OLD MAN

4

1972

Bulletin of the Swiss Union of Short Wave Amateurs

DRAKE 4-LINE

Neue Preise nach Abwertung:

DIGITAL RECEIVER DSR-1 mit Digital Synthesizer auf 100 Hz ablesbar, Bereich 10 kHz—30 mHz. Volltransistorisiert. Höchste Leistung. RICHTPREIS Fr. 9900.—

RECEIVER R-4-B: Das Spitzengerät für den DXer. Teilweise Integrated Circuits, FET, und weitere Verbesserungen. Inkl. Quarze für 80 / 40 / 20 / 15 + 28,5-29 Mc + 10 zusätzliche Quarzsockel für je 500 kHz Bereiche (160-m-Band, WWV, BC, Ships etc.) 4 Trennschärfe-Stufen, 0,4-1,2-2,4-4,8 kHz. **Passbandtuning!** Rejection Notch. Eingebauter Calibrator 100 und 25 kHz. Noise-Blanker — Hervorragend kreuzmodulationsfest — 1-kHz-Skala-Genauigkeit
Doppel-Super: 5645 kHz + 50 kHz AMATEUR NET Fr. 2390.—

TRANSMITTER T-4-XB: 200 Watt PEP auf USB/LSB und CW, Controlled CarrierMod. für AM. Quarze für alle Amateurbänder 80 / 40 / 20 / 15 m + 28,5-29 Mc plus 4 weitere 500-kHz-Bereiche mit Zusatzquarzen — Umschalter für Transceiver mit DRAKE R-4-A und R-4-B. Alle Kabel mitgeliefert. Sidetone für CW, VOX, PTT. Semi-BK auf CW. Masse und Aussehen wie R-4-A/-B AMATEUR NET Fr. 2450.—

TRANSCEIVER TR-4: 300 Watt PEP für USB/LSB — 260 W auf CW. Auch AM. Alle Bänder 80 bis 10 m komplett ohne Zusatzquarze. VOX — PTT. Semi-BK auf CW — Eingebauter 100-kHz-Calibrator. mit Noise-Blanker AMATEUR NET Fr. 3495.—

NETZGERÄT AC-4: für TR4 und T4XB 110/220 V AMATEUR NET Fr. 555.—

12-V-GERÄT DC 4 für TR4 und T4XB AMATEUR NET Fr. 670.—

MATCHED SPEAKER MS 4: Grösse und Aussehen wie R4A/B und TR4, T4XB, mit Raum zum Einbau des Netzgerätes AC4 AMATEUR NET Fr. 138.—

REMOTE VFO RV-4: Erlaubt im gleichen Band Empfang, Senden oder Transceive auf anderer Frequenz als TR4, ohne den VFO des TR4 zu verändern. In passendem Gehäuse mit Lautsprecher und Raum zum Einbau des Netzgerätes AC4. AMATEUR NET Fr. 595.—

LINEAR AMPLIFIER L-4-B: 2000 Watt PEP für SSB, 1000 Watt AM, CW und RTTY. Class B Grounded Grid — Broadband tuned Input — AGC — Eingebautes Wattmeter — sehr leiser Ventilator. Mit getrenntem Silizium-Netzteil. 2 Tubes 3-500 Z! Für Industrie und Export NET Fr. 3995.—

RECEIVER 2-C: Etwas einfachere Ausführung des R-4-B. Triple Conversion, 500 kHz Bereiche auf allen Amateurbändern, 1-kHz-Genauigkeit, 0,4 / 2,4 / 4,8 kHz Trennschärfestufen. AM — CW — USB — LSB. AMATEUR NET Fr. 1295.—

RECEIVER SPR-4: Volltransistorisiert. AM 4,8 kHz, USB/LSB 2,4 kHz, CW 0,4 kHz. 10 Bereiche à 500 kHz, programmierbar bis 24 Bereiche. 2000 m bis 10 m. AMATEUR NET Fr. 2350.—

2 METER CONVERTER SC-2 mit FET und Xtal control. 4×500 kHz AMATEUR NET Fr. 369.—

TRANSMITTING CONVERTER TC-2: SSB, AM, CW für jeden 20 m Exciter. Osc. Injection vom SC-2, 180 Watt eingebautes Antennen-Relais. Kein Umstecken AMATEUR NET Fr. 1585.—

ANTENNE MATCH BOX: MN-4 mit eingebautem RF-Wattmeter und VSWR-Meter für alle Amateurbänder bis 200 Watt Leistung. AMATEUR NET Fr. 545.—

ANTENNE MATCH BOX: MN-2000. Bis 2000 W Leistung. AMATEUR NET Fr. 995.—

RF WATTMETER W 4: 200 + 2000 Watts forward + reflected power. AMATEUR NET Fr. 315.—

RF WATTMETER WV 4: wie W4 aber 20-200 MHz AMATEUR NET Fr. 365.—

Teilzahlung möglich (bis 3 Monate ohne Zuschlag)

Prospekte und Vorführung durch die Generalvertretung für die Schweiz und Liechtenstein:

Radio Jean Lips (HB 9 J)

Dolderstrasse 2 — Telefon (01) 32 61 56 und 34 99 78 — 8032 Zürich 7

OLD MAN 4

40. Jahrgang **April 1972**

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

Redaktion: Rudolf Faessler (HB9EU), Tonishof, 6318 Walchwil ZG, Tel. 042 771606 — Correspondant romand: B. H. Zweifel (HB9RO), Rte. de Morrens 11, 1033 Cheseaux VD — Corrispondente Ticino: Fabio Rossi (HB9MAD), Box 27, 6962 Viganello — Inserate und Hambörse: Josef Keller (HB 9PQ), Postfach 21, 6020 Emmenbrücke 2, Tel. 041 533416 — DX: Sepp Huwyler (HB9MO), Leisibachstrasse, 6033 Buchrain LU, und Felix Suter (HB9 MQ), Hauptstrasse 13, 5742 Kölliken AG.

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

Erscheint monatlich

Herausgeber: USKA, 6233 Büron LU — 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 Suisse des Amateurs sur Ondes courtes
Clubrufzeichen HB9AA
Briefadresse: USKA, 6233 Büron LU

Ehrenpräsident: Heinrich Degler (HB9A), Rotfluhstr. 53, 8702 Zollikon — Präsident: Hans Scherrer (HB9ABM), Neugasse 44, 9000 St. Gallen — Vizepräsident: Walter Blattner (HB9ALF), Via Varenna 85, 6604 Locarno — Sekretär: Franz Acklin (HB9NL), Sonnenrain 188, 6233 Büron — Traffic-Manager (TM): Aloys Egli (HB9AAA), Box 17, 2500 Biel — UKW-Verkehrsleiter: Dr. H. R. Lauber (HB 9RG), Postfach 114, 8033 Zürich — IRO: Dr. Etienne Héritier (HB9DX), Grellingerstrasse 7, 4153 Reinach BL — Verbindungsmann zur PTT: Albert Wyrsch (HB9TU), Kirchbreite 1, 6033 Buchrain LU.

Sekretariat, Kasse, QSL-Service: Franz Acklin (HB9NL), Sonnenrain 188, 6233 Büron, Tel. 045 3 83 62, Postcheckkonto: 30-10397, USKA, Bern. Deutschland: Postcheckkonto 700 91, USKA, Karlsruhe.
Bibliothek: Heinz Genge (HB9KI), Winkelstrasse 2, 4153 Reinach BL — H22-Manager: Henri Bulliard (HB9RK), Box 384, 1700 Fribourg — Jahresbeitrag (OLD MAN inbegriffen): Aktivmitglieder Fr. 35.—, Passivmitglieder Fr. 25.—, Jun. Fr. 12.50. OLD MAN-Abonnement In- und Ausland: Fr. 20.—

Melden Sie Adressänderungen frühzeitig dem Sekretariat
Annoncez les changements d'adresse à l'avance au secrétariat

Editorial

Im Spätherbst 1971 hatte der USKA-Vorstand eine Aussprache mit Herrn Sektionschef Blaser von der GDPTT. Es lag kein besonderer Anlass vor. Es ging jedem Partner lediglich darum, auf Vorgänge oder Dinge hinzuweisen, die er gerne anders hätte. Dabei erfuhren wir, dass die Lizenzbehörde sich Gedanken macht über eine da und dort festgestellte Kumpanei lizenzierter Amateure (auch USKA-Mitgliedern) mit Nichtlizenzierten, die mehr oder weniger häufig auf den Bändern zu hören sind. Die Lizenzbehörde macht uns darauf aufmerksam, dass sie solchen Fällen nachgehen und dabei auch Amateure behaften wird, die mit ihnen bekannten Nichtlizenzierten QSOs abwickeln oder diesen das Schwarzsenden durch Förderung oder Duldung ermöglichen oder erleichtern. Wir wurden ersucht, diesen sich zweifellos mit unserer Auffassung deckenden Standpunkt der Lizenzbehörde den USKA-Mitgliedern gehörig bekannt zu geben, was hiermit geschehen ist.

An der Generalversammlung in St. Gallen steht das seit langem bedeutendste Sachgeschäft zur Abstimmung: Die Annahme oder Verwerfung der neuen Statuten der USKA. Da wir alle, je nach dem Abstimmungsergebnis mit den bisherigen oder aber mit den neuen Statuten werden weiter leben müssen, rufe ich jedes Mitglied auf, sich zur Generalversammlung vom 22./23. April 1972 in St. Gallen einzufinden und damit seine Stimme zur Geltung zu bringen. Wenn die neuen Statuten angenommen werden, so wird die Generalversammlung in St. Gallen der letzte Anlass gewesen sein, bei dem diejenigen, welche die Reise nicht scheuen, durch Handerheben die sachlichen und personellen Geschicke der USKA bestimmen.

Hans Scherrer
HB9ABM

UKW-Erstverbindungen 144 MHz

(Stand: 1. Februar 1972)

1. HB9CB — F3NK	1. 1. 1949	Tropo
2. HB9EL — DL4DD	3. 4. 1949	Tropo
3. HB9AT — I1AY	10. 2. 1950	Tropo
4. HB1IV — ON4HC	23. 9. 1951	Tropo
5. HB9HA — OE7AT	26. 4. 1952	Tropo
6. HB9HA — HB1JY/HE	2. 5. 1953	Tropo

Geschäftsantwortkarte
Porto vom Empfänger bezahlt

Carte commerciale-réponse
Port payé par le destinataire

Cartolina commerciale-risposta
Tassa pagata dal destinatario

Nicht frankieren
Ne pas affranchir
Non affrancare

Senden Sie Ihre Gratis-Orientierungsschrift auch an die folgenden Adressen:

Name

Strasse/Nr.

PLZ/Wohnort

Name

Strasse/Nr.

PLZ/Wohnort

Technisches Lehrinstitut Onken

8280 Kreuzlingen

Geschäftsantwortkarte
Porto vom Empfänger bezahlt

Carte commerciale-réponse
Port payé par le destinataire

Cartolina commerciale-risposta
Tassa pagata dal destinatario

Nicht frankieren
Ne pas affranchir
Non affrancare

Senden Sie mir gegen Nachnahme:

☐ Kursus **Stabrechnen** bestehend aus 4 Lehrbriefen und einem hochwertigen Rechenschieber;
☐ komplett in 1 Sendung Fr. 98.—
☐ in 2 Teilsendungen à Fr. 50.—

☐ Schallplatte **«Englische Fachausdrücke in der Technik»** (17 cm ⌀, 45 U/min) mit dem Wörterverzeichnis Englisch-Deutsch, das mehr als 400 Begriffe enthält. Fr. 12.90

Name

Strasse/Nr.

PLZ/Wohnort

Technisches Lehrinstitut Onken

8280 Kreuzlingen

Elektronik

stufenweise

In zwei Onken-Fernkursen mit Experimentiermaterial, in denen so interessante Themen wie

Digitaltechnik, Elektronenrechner, Farbfernsehen

und vieles andere mehr behandelt werden.

Niemandem leuchtet die Notwendigkeit, sich gründlich auszubilden und ständig weiterzubilden, mehr ein als dem technisch interessierten Berufsmann. Gerade bei der Elektronik, dem Schlüssel zur modernen Technik, beobachtet er ein unaufhaltsames Wachsen. Er weiss deshalb, was es braucht, um mit dieser raschen Entwicklung Schritt zu halten. Er weiss aber auch, dass dies nicht mit Kenntnissen erreicht wird, die man hier und dort aus der Flut von Druckschriften herauspickt, sondern nur mit Kenntnissen, die fundiert sind und ein gerundetes Ganzes an Wissen bilden. Er wird diese Kenntnisse dort zu beziehen suchen, wo sie ihm in klarer und verständlicher Form dargeboten werden, wo keine Berufsunterbrechung und keine Rücksicht auf schwer begreifende Studienkollegen nötig sind. Er entscheidet sich deshalb für den guten Fernunterricht und wählt das Technische Lehrinstitut Onken. Denn gerade bei den Onken-Elektronik-Kursen braucht er keineswegs auf «Demonstrationen an Versuchsmodellen» zu verzichten: er bezieht ja mit den Lehrbriefen auch sein eigenes Elektronik-Labor, mit dem er zu Hause das Gelernte durch spannende Experimente zusätzlich verdeutlicht und festigt.

Beharrlich, aber ohne Krampf und im selbst bestimmten Zeitmass stellt er so ein Wissenssteinchen auf das andere und baut sich im lebendigen Wechsel von Theorie und Praxis ein Gebäude elektronischen Wissens auf, das ihn zu einem kompetenten Fachmann macht.

Systematisch wie alle Erfolgreichen fängt er mit dem Bauen nicht im 5. Stock an, sondern mit dem Fundament. Er will ja sein Wissen sicher gründen. Dieses Fundament bietet ihm der

Kursus Elektronik

In seinen 18 Lehrbriefen führt er stufenweise in die Grundlagen ein. Er beginnt mit dem Einfachsten und erfordert deshalb ausser dem üblichen Schulwissen keine Vorkenntnisse. Auf 11 Hauptfächer sind die Grundlagen der allgemeinen Elektronik verteilt; 700 Seiten methodisch wohldurchdachter Text werden von über 1000 Bildern belebt und in mehr als 70 Experimenten veranschaulicht. Das Studium dieser Grundstufe kann mit dem Zeugnis und einer mündlich-schriftlichen Diplomprüfung abgeschlossen werden.

Mancher mag sich mit diesem Abschluss zufrieden geben, weil die mit dem Grundkursus erworbenen vielseitigen Kenntnisse für sein berufliches Fortkommen vollauf genügen. Viele aber wenden sich nun der zweiten Etappe zu, dem Ausbau ihres Grundwissens durch das Studium des

Kursus Elektronik-Oberstufe

Wir haben den Grundkursus mit dem breit angelegten Fundament eines Baues verglichen.

Darauf sollen nun nicht einfach einzelne Türmchen aufgesetzt werden. Nein, die Oberstufe ist ein Weiterbau des Ganzen, wenn auch mit verstärktem Akzent auf den wichtigsten Teilen: **Industrielle Elektronik, Unterhaltungselektronik, Computertechnik.** Die Praxis kommt in diesem Lehrgang besonders stark zum Zuge: bei den interessanten Experimenten werden neben den vielen Bauteilen sogar Baugruppen und fertige Geräte eingesetzt. Auch die Elektronik-Oberstufe umfasst 18 Lehrbriefe und kann ihrerseits mit Zeugnis und Diplom abgeschlossen werden.

Einstieg in die Elektronik-Oberstufe

Die Oberstufe fügt sich nahtlos an den Grundkursus Elektronik an und setzt deshalb die darin vermittelten Kenntnisse voraus. Doch kann direkt mit dem Studium der Oberstufe beginnen, wer über diese Kenntnisse bereits verfügt. Da jedoch in diesem Punkt leicht Illusionen bestehen, möchten wir warnend festhalten: Unser Grundkurs-Absolvent weiss sehr viel! Zum direkten Einstieg in die Elektronik-Oberstufe empfiehlt sich daher eine kleine Vorprüfung. Auf Wunsch liefern wir kostenlos eine Zusammenstellung von Aufgaben, mit deren Hilfe festgestellt werden kann, ob man «sattelfest» genug ist, um mit unserem Grundkurs-Studierenden «auszureiten». Immerhin: auch ein Probegalopp ist bei uns kein Risiko, lässt sich doch dank dem uneingeschränkten Recht auf semesterweise Kündigung jederzeit wieder umsatteln.

Entschliessen Sie sich!

Wenn Sie die Bedeutung der Elektronik in der heutigen Technik erkannt haben,

wenn Sie beobachten konnten, wie die «Allgegenwart der Elektronik» weiterwächst und in mehr und mehr Tätigkeiten eingreift,

wenn Sie die notwendigen Kenntnisse in diesem so überaus interessanten Gebiet noch nicht besitzen,

wenn Sie in der Technik keine Statistenrolle spielen, sondern ein Fachmann der Elektronik werden wollen,

wenn Sie neben diesem Wunsch auch noch die Kraft verspüren, Ihr Ziel beharrlich zu verfolgen,

dann werden Sie keine Mühe haben, heute noch einen Entschluss zu fassen.

Zwei Entschlüsse bieten sich an:

1. entweder

Sie möchten sich erst einmal gründlich vom Lehrinstitut Onken informieren lassen.

Dazu benutzen Sie diese Karte ▶

2. oder aber

Sie wissen bereits, dass die Kurse des Lehrinstituts Onken gut sind und auch Ihnen helfen werden. Sie möchten den für Ihr Leben so wichtigen Entschluss nicht mehr hinauszögern und schon in wenigen Tagen mit dem Studium beginnen. Deshalb füllen Sie diese Karte aus und schicken sie heute ab ▶

Wir verdienen Ihr Vertrauen

Das Lehrinstitut Onken ist bekannt für seine seriösen Grundsätze: so beschäftigt es keine Vertreter, gewährt das uneingeschränkte Recht auf semesterweise Kündigung und unterstützt die «Aktion sauberer Fernunterricht».

In

Bev
schl
mie
verb
das
Ich
kreu

☐ I
☐ E
☐ M
☐ M
☐ E
☐ E
☐ A
☐ E
☐ T
☐ T
☐ S

Nam

Vorn

Beru

Ar

☐ E
E
☐ E
E
☐ M
☐ M
☐ E
☐ E
☐ B
☐ T
☐ T
☐ A

Das
Fr. 49

Fr. 65

Fr. 37

Im St
den E
die V
Lehrs
lösung
fung

Zum
sich
gleich
stigen

Information

Bevor ich mich zu einem Fernstudium entschliesse, will ich mich noch gründlicher informieren. Senden Sie mir deshalb gratis und unverbindlich eine ausführliche Orientierung über das Onken-Studium.
Ich interessiere mich vor allem für den angekreuzten Kursus

- ☐ **Elektronik mit Experimenten**
- ☐ **Elektronik-Oberstufe mit Experimenten ***
- ☐ **Maschinenbau**
- ☐ **Maschinenbau-Aufbaustufe ***
- ☐ **Elektrotechnik**
- ☐ **Elektrotechnik-Aufbaustufe ***
- ☐ **Automation ***
- ☐ **Bautechnik**
- ☐ **Technisches Zeichnen**
- ☐ **Technikums-Vorbereitung**
- ☐ **Stabrechnen mit Rechenschieber**

Beraten Sie mich ausserdem über guten Fernunterricht in dem hier angekreuzten Fachgebiet

- ☐ **Kaufmännische Ausbildung**
- ☐ **Hochschulvorbereitung**
- ☐ **Sprachen**
- ☐ **Allgemeinbildung**

* Für die Teilnahme an den Grundkursen sind keine Vorkenntnisse erforderlich. Jedoch setzen die mit * bezeichneten Aufbaukurse und die Elektronik-Oberstufe diejenigen Kenntnisse voraus, die in den entsprechenden Grundkursen behandelt sind.

Als Grundlage für den Kursus Automation kann der Kursus Maschinenbau, Elektrotechnik oder Elektronik dienen.

Name _____

Vorname _____

Beruf _____

Strasse _____

PLZ _____

Wohnort _____

59 / I

Anmeldung

zum angekreuzten Fernkursus:

☐ **Elektronik mit Experimentiermaterial**	18 Lehrbriefe
☐ **Elektronik-Oberstufe mit Experimentiermaterial ***	18 Lehrbriefe
☐ **Maschinenbau**	26 Lehrbriefe
☐ **Maschinenbau-Aufbaustufe ***	12 Lehrbriefe
☐ **Elektrotechnik**	26 Lehrbriefe
☐ **Elektrotechnik-Aufbaustufe ***	12 Lehrbriefe
☐ **Bautechnik**	26 Lehrbriefe
☐ **Technisches Zeichnen**	18 Lehrbriefe
☐ **Technikums-Vorbereitung**	18 Lehrbriefe
☐ **Automation ***	26 Lehrbriefe

Das Studienhonorar beträgt je Lehrbrief:

Fr. 49.— für den Kursus Elektronik einschliesslich Experimentiermaterial;

Fr. 65.— für den Kursus Elektronik-Oberstufe einschliesslich Experimentiermaterial;

Fr. 37.— für alle anderen Kurse.

Im Studienhonorar sind inbegriffen: Der Lehrbrief (bei den Elektronik-Kursen auch das Experimentiermaterial), die Versandkosten, die Beantwortung von Fragen zum Lehrstoff, die Korrektur und Bewertung der Aufgabenlösungen, das Zeugnis, die mündlich-schriftliche Prüfung und die Ausstellung des Diploms.

Zum Studium des Grundkursus Elektronik empfiehlt sich die Anschaffung eines Universalmessgerätes, das gleichzeitig mit dem dritten Lehrbrief zum sehr günstigen Preis von Fr. 37.— bezogen werden kann.

Studierende der Elektronik-Oberstufe, welche den Grundkursus Elektronik **nicht** bezogen haben, benötigen noch zusätzliches Experimentiermaterial, welches beim 1. Lehrbrief der Elektronik-Oberstufe zu Fr. 62.— ergänzend mitgeliefert wird.

Ich habe das uneingeschränkte Recht, die Kursteilnahme nach dem 6., 12. bzw. 18. Lehrbrief durch eingeschriebenen Brief zu kündigen. Innerhalb einer Gruppe von 6 Lehrbriefen kann ich jedoch den Lehrbriefbezug nicht abbrechen.

Senden Sie mir per Nachnahme:

- ☐ alle zwei Monate einen Lehrbrief;
- ☐ monatlich einen Lehrbrief;
- ☐ monatlich zwei oder _____ Lehrbriefe;
- ☐ den ganzen Kursus in einer Sendung unter Abzug von 10% Skonto.

Name _____

Vorname _____

Strasse _____

PLZ/Wohnort _____

Beruf _____

Bürgerort _____ Geb.-Datum _____

Unterschrift des Studierenden
(bzw. des Vaters oder Vormundes bei Minderjährigen)

Ich bin oder war Teilnehmer an anderen Onken-Kursen: ☐ nein, ☐ ja, Stud.-Nr. _____

59 / I

7. HB1IV — PE1PL	12. 9. 1953	Tropo	19. HB1LE — YU3DL/P	2. 9. 1962	Tropo
8. HB1IV — G6OU	12. 9. 1953	Tropo	20. HB9SV — F3LP/FC	6. 7. 1963	Tropo
9. HB1IV — GW2ADZ	13. 9. 1953	Tropo	21. HB9RG — LZ1AB	19. 10. 1963	Tropo
10. HB1IV — LX1SI	27. 8. 1954	Tropo	22. HB9RG — UA1DZ	13. 12. 1963	MS
11. HB1RD — 9S4AL	30. 4. 1955	Tropo	23. HB9RG — EA4AO	11. 8. 1964	MS
12. HB1IV — OK1VR	4. 9. 1955	Tropo	24. HB9RG — UR2BU	12. 12. 1964	MS
13. HB1RG — GM3HLH/A	4. 8. 1957	Tropo	25. HB9RG — UP2ON	12. 12. 1964	MS
14. HB9RG — SM6BTT	14. 12. 1958	MS	26. HB9QQ/P — GC2TR	21. 9. 1966	Tropo
15. HB1LE — SP6CTP	5. 7. 1959	Tropo	27. HB9QQ/P — EI2A	21. 9. 1966	Tropo
16. HB9RG — GI3GXP	7. 10. 1960	Aurora	28. HB9QQ/P — OZ2MER	7. 9. 1969	Tropo
17. HB9RG — OH1NL	13. 12. 1960	MS	29. HB9AIC — OY2BS	6. 7. 1971	ES
18. HB1LG — I1BRN/M1	2. 9. 1961	Tropo	30. HB9RO — C31DO	25. 7. 1971	Tropo (HB9RG)

Jahresbericht des Präsidenten

über das Vereinsjahr 1971, erstattet zu Handen der Generalversammlung vom 22./23. April 1972 in St. Gallen

Liebe XYLs, YLs und OMs!

Abgesehen von der oft viel zu wenig gewürdigten Arbeit der dem Vorstand angehörenden «Departementschefs», stand das vergangene Vereinsjahr ganz im Zeichen der Statutenrevision. Bei aller Bedeutung dieses Geschäftes ist doch davor zu warnen, aus dieser Frage eine Prestigeangelegenheit zu machen. Die bisherigen Statuten wie auch der nun vorliegende Revisionsentwurf sind gut eidgenössische Kompromisse, gewachsen aus der historischen Entwicklung der USKA. Die im neuen Statutenentwurf vorgesehene wesentlichste Änderung ist nicht grundsätzlicher Natur, sondern betrifft nur das Verfahren, gemäss welchem das einzelne Mitglied seine Stimme zur Geltung bringen soll. Mag nun die Abstimmung über den neuen Statutenentwurf ausfallen wie sie will, es besteht weder für Gegner noch für Befürworter ein Anlass, darin Grund für ein Zerwürfnis zu sehen.

Wie Sie sicher inzwischen alle wissen, ist es der USKA möglich geworden, das Rufzeichen HB9AA für sich zu reservieren. Der Vorstand hat davon im Mai 1970 Gebrauch gemacht. Im OLD MAN Nr. 7/1970, Seite 4, ist auf das Bestehen dieser Sendekonzession erstmals hingewiesen worden. Die USKA selbst verwendet zur Zeit dieses Rufzeichen nur jeden Sonntag für das Rund-QSO der Schweizer Amateure. Der Vorstand hält die Auslagen für die Konzessionsgebühr in Höhe von Fr. 60.—, sowie für die QSL-Karten, für wohlbegründet. Im übrigen steht diese Sendekonzession den Sektionen der USKA für Ausstellungs-, Demonstrations- oder Tagungsstationen unentgeltlich zur Verfügung. So wird sie z. B. an der INEL in Baslel und am Comptoir Suisse in Lausanne benützt, wobei die veranstaltende Sektion auf eigene Kosten für Bereitstellung und Versand der QSL-Karten zu sorgen hat.

Am Schluss meiner sechsjährigen Tätigkeit im Vorstand, wovon zwei Jahre als Präsident, danke ich allen Vorstandsmitgliedern für die stets erfreuliche und ehrliche Zusammenarbeit. Ein besonderer Dank gilt dabei dem als Sekretär und Kassier zurücktretenden OM Franz Acklin, HB9NL, welcher der USKA zwanzig Jahre gedient hat und der den vorbildlichen QSL-Service zusammen mit seinen Angehörigen weiterführen wird. Die Entwicklung der USKA ist von ihm nicht nur miterlebt, sondern auch mitgestaltet worden und untrennbar mit ihm verbunden. Gleichzeitig freuen wir uns aber alle mit HB9 NL, dass in der Person von XYL Helene Wyss, HB9ACO, eine bestausgewiesene und auf den Bändern aktive Kandidatin für die Ämter des Sekretärs und Kassiers gewonnen werden konnte. Schliesslich verlassen HB9AAA, OM Aloys Egli und der Unterzeichnete den Vorstand, beide aus Gründen immer intensiverer beruflicher Beanspruchung.

Schliesslich habe ich noch — wohl im Namen von uns allen — dem zurückgetretenen Bibliothekar, OM Hans Bäni, HB9CZ, für seine langjährige grosse Arbeit zu danken sowie seinem vom Vorstand gewählten Nachfolger, OM Heinz Genge, HB9KI, für seine Bereitschaft, dieses arbeits- und raumintensive Amt zu übernehmen.

Mit den besten Wünschen für weiteres erspriessliches Gedeihen der USKA und mit der bestimmten Erwartung weiterer guter Zusammenarbeit mit unserer Konzessionsbehörde, möchte ich diesen Jahresbericht schliessen.

Hans Scherrer, HB9ABM

Jahresbericht des VHF-TM

Die im Jahre 1971 durchgeführten Wettbewerbe zeigten folgende Beteiligung:

März	1. Subregionaler	16 Stationen
Mai	2. Subregionaler	12 Stationen
Juli	3. Subregionaler	12 Stationen

August	Minicontest	21 Stationen
September	IARU Region 1 VHF	16 Stationen
Oktober	IARU Region 1 UHF	1 Station
November	CW-Contest	3 Stationen

Erfreulich ist die recht zahlreiche Beteiligung der HB9M-Stationen. Bei einigermassen guten Ausbreitungsbedingungen lassen sich heute innerhalb von 24 Stunden bis zu 400 Stationen arbeiten. Wünschenswert wäre eine etwas grössere Aktivität auf dem 70 cm-Band.
Verschiedentlich musste Verbindung mit dem UKW-Referenten des DARC aufgenommen werden. Die in DL eingeführten FM-Umsetzer-Frequenzen auf dem 144 MHz Band entsprechen nicht dem IARU-Bandplan, so dass es zu unliebsamen gegenseitigen Störungen kam. UHF-Demonstrationen wurden anlässlich der INEL und der Radioausstellung durchgeführt. Ende 1971 waren folgende UHF-Umsetzer in Betrieb:

Uto	Kanal 1	Ton 1
Pilatus	Kanal 1/2	Ton 4/1
Basel	Kanal 1	Ton 3
Weissenstein	Kanal 2	Ton 1
Moleson	Kanal 1	Ton 2

Auf dem Kronberg wurden Ausbreitungsversuche durchgeführt, die leider nicht ganz den Erwartungen der Benützer entsprachen.

H. R. Lauber, HB9RG

Aus dem Vorstand

Relaisstationen im 2 m-Band, Definition der zulässigen Sendeleistung für Amateurstationen, Amateurfernsehen (SSTV)

Am 22. Februar 1972 fand zwischen der Konzessionsbehörde und der USKA, vertreten durch den Verbindungsmann zur PTT und den UKW-Verkehrsleiter eine Besprechung zur Abklärung verschiedener hängiger Fragen statt.
Das Konzessionsgesuch einer Sektion der USKA für ein Relais mit Ein- und Ausgangsfrequenz im 2 m-Band veranlasste die PTT, die geltenden Bestimmungen, die nur Umsetzer im 70 cm-Band oder solche mit lediglich einer Frequenz auf dem 2 m-Band vorsehen, neu zu überdenken. Ausländische Verwaltungen bewilligen ausschliesslich auf dem 2 m-Band arbeitende Umsetzer schon seit geraumer Zeit. Die Konzessionsbehörde kam daher zum Schluss, dass einer entsprechenden Regelung in der Schweiz nichts im Wege steht. Der Vorstand der USKA sieht keinen wirklich stichhaltigen Grund, der gegen den Betrieb von Umsetzern im 2 m-Band spricht, sofern die festgelegten Bandbreiten auch eingehalten werden und eine sorgfältige Frequenzplanung erfolgt. Die bevorstehende Konferenz der IARU Region 1 Division wird im Rahmen der notwendig gewordenen Revision des Bandplanes die Frequenzkanäle für Umsetzer im 2 m-Band neu festzusetzen haben. Die PTT wird deshalb auf unseren Wunsch mit der Erteilung der nachgefragten Konzession bis Ende Mai 1972 zuwarten, um dann in Zusammenarbeit mit der USKA die Kanäle aufgrund des neuen europäischen Bandplanes zuteilen zu können. Für weitere Auskünfte steht der UKW-Verkehrsleiter gerne zur Verfügung.
Im November 1972 wies die PTT alle Inhaber einer Amateur-Sendekonzession schriftlich auf die geltenden Leistungsgrenzen hin. Danach beträgt die zulässige Anodenverlustleistung der Endröhren für die Klasse D1 50 Watt für intermittierenden Betrieb (ICAS, intermittent commercial and amateur service), gegenüber früher 20 Watt für kontinuierlichen Betrieb (CCS, continuous commercial service). Für die Klasse D2 liegt die Grenze bei 150 Watt ICAS, gegenüber früher 100 Watt CCS. Die Umstellung der Definition (ICAS statt CCS) liess Befürchtungen laut werden, dass die effektiv zugestandene Leistungserhöhung geringer ausgefallen sei, als dies beabsichtigt war. Auf diesen Einwand weist die Konzessionsbehörde mit Recht auf die Bestimmungen der alten Konzessionsvorschriften für Amateur-Radiostationen (Ziffern 21 und 36) hin, welche wohl die zulässige Anodenverlustleistung in Watt CCS festsetzten, gleichzeitig aber vorschrieben, dass dieser Wert auch bei intermittierendem Betrieb (ICAS) nicht überschritten werden durfte. In den gebräuchlichen Röhrenlisten (z. B. Radio Amateur's Handbook der ARRL) sind die Anodenverlustleistungen für intermittierenden Betrieb angegeben, weshalb für die neue Regelung diese Definition gewählt wurde. Sie soll dem Amateur eine leichtere und unmissverständliche Orientierung über die erlaubten Röhrentypen ermöglichen. Was die zugelassene Leistungsgrenze anbetrifft, ist doch ein rechter Fortschritt erzielt worden, wenn er sich auch — besonders für die Klasse D2 — in der Auswahl der gestatteten Röhren nicht sehr stark bemerkbar machen kann. Die Verwendung von Röhren, für welche nur CCS-Daten oder überhaupt keine Angaben über die Anodenverlustleistungen publiziert sind, ist von Fall zu Fall mit der Konzessionsbehörde abzuklären; eine objektive Erledigung solcher Fälle wurde uns zugesichert.
Die Bildübermittlung auf den Kurzwellenbändern mittels Fernsehen mit langsamer Bildabtastung (Slow Scan Television, SSTV) hat in jüngster Zeit einen raschen Aufschwung erlebt. In fast allen Ländern

sind bereits SSTV-Stationen aktiv. Die Aussendung erfolgt über den üblichen SSB-Sender mit einer maximalen Bandbreite von 3000 Hz, wobei die Abtastung eines Bildes etwas 8 Sekunden beansprucht. Verschiedene Amateure haben ihr Interesse an dieser Betriebsart bekundet, weshalb die Konzessionsbehörde gebeten wurde, SSTV-Sendungen im Amateurradiodienst zuzulassen. Sobald ein Entscheid vorliegt, wird im OLD MAN darüber berichtet werden; der Unterzeichnete wird die ihm bekannten Interessenten zudem direkt informieren. (HB9TU)

Vorschau auf die Konferenz der IARU Region 1 Division

Vom 15. bis 19. Mai 1972 findet in Scheveningen die Konferenz der IARU Region 1 Division statt, an der die USKA wiederum durch H. R. Lauber (HB9RG), J. Laib (HB9TL) sowie den Verbindungsmann zur IARU vertreten sein wird. Nachstehend sind die Anträge an die Konferenz, soweit sie bis Redaktionsschluss bereits vorlagen, kurz zusammengefasst; zwischen Klammen ist das Land genannt, dessen Amateurvereinigung den Antrag gestellt hat.

Aus dem Jahresbericht des rührigen Sekretärs Roy Stevens (G2BVN) geht hervor, dass sich die Führung der Geschäfte der Region 1 Division durch die Radio Society of Great Britain bewährt. Diese trägt übrigens die Kostenanteile für Miete, Heizung, Beleuchtung, Saläre und Photokopien. Die RSGB ist bereit, ihr Mandat weiterzuführen.

Der Austausch von Informationen über kommerzielle Stationen in exklusiven Amateurbändern lässt bedauerlicherweise zu wünschen übrig. Da der Kurzwellenamateur bekanntlich nur ungern zur Feder greift, betreibt die RSGB eine Station mit dem Sonderrufzeichen GB2IW (Intruder Watch), welche Beobachtungsergebnisse entgegennimmt. Im Rahmen der gesamten IARU soll ein wirkungsvolleres Beobachtungsnetz aufgezogen werden, wobei die RSGB bereit ist, die Auswertung für die Region 1 zu übernehmen (England).

Im europäischen Bandplan ist die Betriebsart Fernschreiben lediglich für die Bänder 14 MHz und 144 MHz genannt. Für alle Amateurbänder sind nicht exklusive RTTY-Bereiche festzusetzen, wobei als Diskussionsgrundlage folgende, in der Praxis bereits verwendete Frequenzen vorgeschlagen werden: 3570—3625 kHz, 7025—7050 kHz, 14070—14100 kHz, 21050—21100 kHz, 28050—28100 kHz, um 145,3 MHz (wie bisher), um 433,05 MHz, um 1296,5 MHz (Schweiz).

Die nationalen Fernmeldeverwaltungen sollen durchreisenden ausländischen Amateuren ohne weitere Formalitäten die Bedienung eine bestehenden Station unter Aufsicht des Lizenzinhabers gestatten. In Belgien ist diese Regelung bereits verwirklicht (Belgien).

Es soll ein einheitliches Wettbewerbsreglement für den National Field Day geschaffen werden, um einen internationalen Vergleich der Ergebnisse zu ermöglichen (Belgien).

Die Empfehlung, wonach die Bereiche 3500—3510 kHz und 3790—3800 kHz bei entsprechenden Ausbreitungsbedingungen für interkontinentale Verbindungen freizuhalten sind, brachte nicht den erwünschten Erfolg. Teilnehmer an Wettbewerben, die gegen diese Empfehlung verstossen, sollen in Zukunft disqualifiziert werden. Die DX-Bereiche sollen zudem wie folgt erweitert werden: 3500—3515 kHz, 3785—3800 kHz (Belgien).

Die aus dem Boden schiessenden Umsetzer und die oft nicht den Vorschriften entsprechenden Bandbreiten der FM-Stationen haben im 2 m-Band zu einer schwierigen Situation geführt. Die Verletzung des geltenden Bandplanes durch Umsetzer in der Bundesrepublik Deutschland ist zu unterbinden; besonders unbesonnen ist die Belegung der Frequenz 145,85 MHz, die an der Grenze zum Satelliten-Bereich liegt, wo extrem schwache Feldstärken vorkommen. Der Einhaltung der früher beschlossenen zulässigen Bandbreite bei der Modulationsart F3 soll Nachachtung verschafft werden (Schweiz).

Die beste Lösung dürfte der belgische Vorschlag darstellen, wonach der Abstand zwischen der Sende- und Empfangsfrequenz nach amerikanischem Vorbild 600 kHz betragen soll, so dass die Umsetzer in der oberen Bandhälfte untergebracht werden könnten.

Nachdem der Bereich 435—438 MHz für Weltraumverbindungen freigegeben wurde, muss der Bandplan für das 70 cm-Band in bezug auf Fernsehstationen überprüft werden (Belgien).

Viele Abänderungsvorschläge betreffen die Reglemente für VHF- und UHF-Wettbewerbe. Als wichtigste seien genannt:

1. Beobachtungsstationen in jedem Land, die nicht am Contest teilnehmen, sollen die Einhaltung des Bandplanes überwachen und Verstösse zwecks Disqualifikation melden (Frankreich).
2. Um die Aktivität auf 432 MHz und 1296 MHz zu heben, sollen die auf diesen Bändern erzielten Punktzahlen mit 6 bzw. 9 multipliziert werden (England). Belgien schlägt Multiplikatoren von 5 bzw. 25 vor.
3. Die Punktbewertung soll nach einer gröberen Distanzskala erfolgen, um die Auswertungsarbeit, die viele Amateure von der Einsendung des Logs abschreckt, zu erleichtern (0—50 km 1 Pkt., 50—100 km 3 Pkt., 100—150 km 5 Pkt. usw.) (England).
4. Einführung eines neuen Wettbewerbes auf den Bändern über 1 GHz (England).
5. Abhaltung des September-Contests ausschliesslich auf 144 MHz (Deutschland).

Bakensender: Aufteilung der Bereiche 145,95—146 MHz und 433,45—433,5 MHz in je 50 Kanäle (England); Erweiterung der Frequenzbereiche für Bakensender um je 50 kHz (Schweden); Respektierung des Bandplanes für Bakensender im 2 m-Band (Schweiz); Intensivierung der Ausbreitungserforschung mittels Bakensendern auf dem 10 m-Band (England).
Festsetzung technischer Standarddaten für Stationen auf den Bändern über 1 GHz (England).
Das Reglement für die Europäischen Fuchsjagdmeisterschaften ist in dem Sinne abzuändern, dass das peilerische Können gegenüber der körperlichen Leistungsfähigkeit etwas mehr Gewicht erhält (Schweiz).
Im übrigen werden Fragen der Bandverteidigung, der vermehrten Mitarbeit der Kurzwellenamateure bei Forschungsprojekten und der Zukunft des Amateurradiodienstes, insbesondere im Hinblick auf die nächsten Verwaltungskonferenzen des Weltnachrichtenvereins zur Sprache kommen. Aus der enttäuschenden Haltung vieler Länder gerade der Region 1 gegenüber den Amateuren anlässlich der Weltraum-Radiokonferenz von 1971 werden die notwendigen Lehren und Konsequenzen zu ziehen sein. Der Verbindungsmann zur IARU nimmt Meinungsäusserungen zu den an der Konferenz der IARU Region 1 Division zu behandelnden Problemen gerne entgegen. (HB9DX)

DX-News

In der verflossenen Periode bot das 28 Mc-Band erstaunliche Aktivität, hingegen scheint die Saison auf 160 m zu Ende zu sein. Sonst kein besonderes Interesse der DX-Stationen am REF-Contest vom 26./27. Februar festzustellen.
Von den insgesamt vier Expeditionen liegen nur Berichte über getätigte Verbindungen mit Darleen, WA6FSC/OA anfangs Februar und WA6FSC/HC8 in der zweiten Hälfte Februar, ferner mit VP2LAT bis 8. März vor.
Anfangs März benutzten viele UA-Stationen den Prefix UA5Ø und UB5Ø. Andere seltene Prefixe waren nicht zu beobachten.
Wir freuen uns HB9ARL zur Verleihung des DLD 100 gratulieren zu können.
Zum Schluss des kurzen Berichts sei der H 22-Contest vom 15./16. April in Erinnerung gerufen, der immer ein weltweites Interesse erweckt. Vy 73 es gd dx de HB9MO

DX-Log

3,5 Mc-Band: 0600—0800: VE 1's (799), DL3ZM/YV5 (799), VP2VAN (799), ZD3D (799) **0800—0900:** XE1KB (799), KZ5JF (799), ZL2BT (799), ZL3IS (502), **1900—2100:** 9K2CI (799), OD5ER (794), 4X4 NJ (799)
7 Mc-Band: 0800—0900: YV1PW (090), ZL1AQ (090) VK5PB (083) **1900—2100:** JA1AEA (086), JA9AEQ/1 (086) **2200—2400:** UA5ØSE (087), CR4BC (085), UJ8JAD (001)
14 Mc-Band: 0500—0700: 9K2CI (245) **0700—0900:** VE8RCS (190) Arktis, TT8AC (275), VK9JV (155) **1400—1500:** GD3YDB (155), DU1EJ (280) **1700—1900:** CT2AO (195), JX6RL (195), 8P6EK (150), KZ5 JW (185), 9G1FF (170), MP4MBC (290), KH6BB (205) **1900—2000:** UA5ØE (150), VE7IG/8 (220), TG4SR (060), 9J2GJ (140), CR7LE (185), CR6AM (200), ZS3AW (225), CR4BS (195), XU1AA (195) **2000—2100:** PZ1CU (332), KL7GRP (220), VE8MC (150), ZS3PT (165), 4S7AB (195) **2100—2200:** K3 WEU/6Y5H (332), VP2LAT (195), ZD8KO (200)
21 Mc-Band: ET3DS (270), 5B4ES (s) **1100—1300:** OX3DL (305), EL8G (s), VU2IE (235), JY6FC (285) **1300—1500:** HP1KC (240), ET3USA (235), EQ2KH (155), DU1JAD (315) **1500—1800:** FM7AJ (230), TI2 RT (190), TR8AF (270), CR3JY (350), EL2DF (280), CR7BA (220) **1900—2000:** XE1IIJ (300), CM2RH (210), VP7CG (245)
28 Mc-Band: 0900—1100: UA5ØE (530), KR8EA (030), 4W1AF (560), CN8BF (630), ET3DS (630), VK3ZT (035) **1000—1100:** UA5ØC (565), CR6LL (565), 9G1FF (600), ZS3AW (515), VQ9R (510), KR6 KF (555), 9M2DQ (545), VU2HLU (605) **1100—1200:** UA5ØC (555), UB5ØD (555), TY3ABF (535), 9J2 JY (650), 9Q5PF (520), 6W8DY (540), FL8MM (535), ET3USA (590), ZS3YK (530), VS6CO (590), UJ8 JGJ (540), UM8MAA (615), VK9XK (535) **1200—1300:** TF3EB (610), TR8DG (600), CN8HD/P (605), 7Q7AA (560), 9X5MS (500), UL7BF (605), DU1FH (580) **1300—1400:** FG7XT (550), WA1CQA/HC1 (605) KP4USN (585), KV4AM (580), ZS3CJ (520), ET3DS (555), 5X5NK (600), FL8MM (515), VU2HLÜ (565) **1400—1600:** CT2AC (690), KZ5EK (525), KV4AM (580), FR7ZN (520), JY8JK (580), DU1FH (575), VP2LAT (520), FL8MM (550), ZS3AW (545) **1600—1700:** M1B (565), TG9KJ (525), PJ2HT (510), KZ5JF (570), VP2VAM (565), CR7EY (050), CR4BS (550), OD5GU (520) **1700—1800:** WB6WUH/TF (520), CO6 JH (050), OA4ZP (010/500), KV4CM (580), KP4DLV (580), HR2HHP (580), FY7AD (570), CP1FG (580), HP3ML (550), KG4CS (530), TG9MP (500), ZS3CJ (555) **1800—1900:** M1B (560), WA6FSC/HC8 (590) Galapagos Isl., FY7AD (560), PJ9CB (500), ZP5TT (590), PZ2AC (560), VP2LAT (555), VP7BQ (555), KZ5JF (570), CX2CN (510), ZD8TF (560) **1900—2000:** VP2AT (580), CP1EU (520), VP8MM (555) Falkland Isl., HR2HSB (530), HC2GG/1 (500), CE3 YO (050), VP2MU (550)

Logauszüge von HB9AQW, HB9AOU, HB9ATG, HB9UD, HB9MO und HE9FUG.

Bemerkenswerte QSL-Eingänge: HB9AOU: VS5 RG, PJ8DZ **HB9AQW:** EL8G, VS6CY, TI2GI, ZS3

CCE, PZ1AW, UF6CR **HB9DI:** ZD3Q, 8P6AI, 8R1G, 9X5MS **HB9UD:** CR4BC, EA6BJ, IS1CDO, TI2GI, ZD3D **HB9MO:** HR3AC, DU1FH, KZ5BB, HKØBKX, HM1EJ, 5H3LV, SU1IM, KH6AIO **HE9FUG:** 5X5NA.

Senden Sie Ihre Logauszüge und Bemerkungen bis spätestens 10. April 1972 an Sepp Huwyler, HB9MO, Leisibachstrasse 35a, 60033 **Buchrain.**

DX-Calendar

Solomon Isld. VR4BS, 14015, 1100, 14220, 1200. VR4EE, 14170, 0915, 14267, 0850, 14265, 0930. Oft 14180, 0900 bis 0930, am Mittwoch. QSL via Box 400, Honiara, Solomon Isld. **Pitcairn Isld.** VR6TC, 14228, 0735. QSL via W5OLG oder via Box 1, Adamsville, Pitcairn Isld. **Syria,** YK1OK, 14080, 1520, 7020, 2240, 3560, 2230. QSL via Jenda Bubenicek, Box 35, Damascus, Syria. **Yemen,** durch LA8YB/4W, 14238, 0540, 14175, 2130. QSL via LA3 BI. 4W1AF, 7030, 1500. **Nauru Isld.** C21AA, 14223, 1235. C21DC, 14278, 0739, 14195, 0920. **Port. Guinea,** CR3KD, 14295, 0300. QSL via WA4PXP. CR3 ND, 14278, 1350. QSL via CT1BH. CR3RY, 21317, 2200. QSL via SPM, Box 1778, Lisboa, Portugal. **Chatham Isld.** ZL3PO/C machte Ende Februar 1972 QRT. **Botswana,** A2CAL, 14185, 1930, 14010, 2100. QSL via DK2SI. **Europa Isld.** FR7ZU/E, 14111 1730. QSL via F9MS. Zählt als Juan de Nova für das DXCC. **San Andres Isld.** HKØBKX, 3795, 0720, 21250, 1525, oft 14250, 1600, 14168, 2250. QSL via WA6AHF. **Bhutan,** A51TY, 14275, 1440, 14186, 1810, 14195, 1900. Yonten ist QRV mit dem neuen Call seit 24. 2. 72. **San Felix Isld.** durch W9IGW/CEØX. Beginn etwa 8. April für einige Tage. **Western Caroline Islds.** KC6LG, 14242, 1300. QSL via Box 156, Yap, Western Caroline Islds. 96943. **Eastern Caroline Islds.** KC6BK, 14236, 0850, 14300, 1548. KC6RS, 21317, 1145. QSL via W6MMG. **Swan Isld.** durch KS4BH (ex W6MTE/KS4), 14250, 0300. QRV auf allen Bändern. QSL via K3RLY. **British Phoenix Isld.** VR1W, 14035, 1320. Zur gleichen Zeit und Frequenz auch unter **KB6DA.** QSL via W6CUF. **Dahomey,** TY3ABF, 28520, 1300, 14225, 2000. QSL via DL8OA. TY7ABM, 14055, 2020. QSL via DL7JK. TY1ABE, 21055, 1155, 14005, 2000 bis 2350. QSL via LA4LN. TY6ATE, 14255, 2200, Mittwoch, Samstag und Sonntag. QSL via Box 107, Natitingou, Dahomey. **South Orkney Isld.** VP8ME, 14180, 2135, bleibt bis Januar 1973. QSL via WA5FWC. **Maldive Isld.** durch 8Q6AC, 14138, 1845, 14190, 1915. QSL via 4S7YL. **Formosa,** BV2AA, 14055, 0420. QSL via JH1HWN. BV2AB, 14210, 1350. QSL via K4ASI. **Amsterdam Isld.** FB8ZA, 14105, 1720, 14145, 1755. QSL via F6BFA, (ex FL8MB). **Fr. Somaliland,** FL8 MM, 7030, 1500, 14245, 2240, 3795, 2300. **Ogasawara Isld.** JD1ACF, 14028, 0900, 14153, 0925. QSL via JA1OAF. **Kure Isld.** KH6EDY, 14277, 0645. **Montserrat Isld.** VP2MA, 14193, 1900. QSL via VE3 BWY. VP2MJ, 14165, 2350. QSL via VE3EVM. **Norfolk Isld.** VK9RH, 14285, 0900. QSL via Box 97, Norfolk Isld. **Chagos,** VQ9SM, 14187, 1800, täglich 14032, 1800. QSL via JAØCUV/1. **Gough Isld.** ZD9 GA, 14039, 1855, 14224, 2250. **Marion Isld.** ZS2MI, 14126, 1748, 14152, 1800. QSL via ZS7LW. **Yemen,** 4W1AF, 28560, 1100. 21100, 1000 jeden Sonntag. QSL via DJ9ZB. **Rep. Voltaic,** XT2AF, 14105, 1800, 14130, 2100, 14115, 2340, 14213, 0031. QSL via Box 127, Bobo, Dioulasso, Voltaic Republic. **Galapagos Isld.** HC8PS, 21287, 1930, 14239, 2400. QSL via K6EC. **Gilbert und Ellice Isld.** VR1AA, 7004, 0615, 14027, 0645, 14110, 0758. QSL via K3RLY. **Tokelau Isld.** ZM7AH, 14225, 1420, 14030, 1915. **Mellish Reef,** neues Land für das DXCC, VK9JW/M, durch VK3JW und KH6GLU Ende Mai oder anfangs Juni, für sechs Tage. 7090, 14190, 21300, 28600 in SSB, 7015, 14015, 21015, 28015 in CW. QSL via VK3JW, Box 239, Bairnsdale, Victoria, Australia, 3875.

QSL-Adressen

KR6BY via WA5UHR — **ZD3D** via VE2DCY — **5W1AM** via W7BX — **9G1YA, 9G1WW** via W5EGH — **VP2AAA** via W4DQS — **WA6FSC/HC8** via VE6 AKV — **VP2ML** via W1IIM — **VP2MZ** via W2ZMT — **KB6DB** via K3RLY — **TJ1AW** via K4MPE — **TJ1BA** via 4X4RH — **KY6PMR** via WA6WWC — **ZS3AK** via DJ9FH — **5H3MM** via SM5CEU — **EA8 GK** via K6GAK — **VR1AA** via K3RLY — **VS9MF** via G3VAO — **XT2AE** via DJ9KR — **C31DS** via F6ARV — **C31DM** via F5HX — **C31DY** via PAØ GMM — **C31DX** via DJ9KH — **C31EG** via EA3QS.

73 es DX de HB9MQ

Treffpunkt der HBs

Jeden Sonntag um 0900 HBT auf 3780 kHz

Zahlungen für:

EXTRA-QSL-SERVICE	pro Jahr	Fr. 12.—
Abonnement QST		Fr. 30.—
ARRL Amateur Radio HANDBOOK		Fr. 22.—

auf Postcheckkonto: 60-3903 Luzern, Franz Acklin, Büron.

JAHRESRECHNUNG 1971

A. BILANZ

Aktiven		Passiven		
Kasse	1428.17	Kapital:		
Postcheck	7064.76	Stand 1.1.71	18541.93	
Bank	16477.-	Ueberführung des Konferenzfonds in das Vereinsvermögen	16708.01	
Obligationen	10000.-		35249.94	
Inventar	890.-	Reinertrag 1971	3986.30	39236.24
Debitoren	185.70	Rückstellung: für Statuten und Wettbewerbsreglemente	1500.-	
DL-Postcheck	4.25	für Umzug Sekretariat und Kasse	600.-	2100.-
Logbücher	1233.92	Transitorische Passiven		280.-
Abzeichen	476.23			
Papeterie	856.40			
DVA-Papierwaren	2655.74			
USKA-Wimpel	77.67			
Transitorische Aktiven	266.40			
	41616.24			41616.24

B. BETRIEBSRECHNUNG

Aufwand			Ertrag		
OLD MAN			MITGLIEDERBEITRAEGE		
Druck Schneider	12714.49		Aktive	28931.-	
Druck Wenger	8484.61		Passive/Junioren	16990.95	45921.95
Inserate-Druck	7898.60		Abonnenten		3339.60
Versand	2090.31		Inserate		14151.10
Redaktion	2616.60	33804.61	Kapitalertägnisse		1648.63
Entschädig.Inseratemanager		2253.15	Verschiedene Einnahmen		481.60
Spesen Inseratemanager		865.60	Logbuchverkauf		195.45
Datenverarbeitung DVA		1047.25	Abzeichenverkauf		379.60
QSL-Service		3371.30	Papeterieverkauf		62.35
Entschädg.Sekretariat, Kasse und QSL-Service		4900.-	Wimpel-Verkauf		78.23
Bibliothek		301.90			
Portospesen		1735.55			
Telefonspesen		1086.10			
Bureauverbrauchsmaterial		1771.00			
Reisespesen Vorstand und Mitarbeiter		3748.95			
Abschreibung auf Inventar		501.50			
Preise		1066.-			
Veranstaltungen		2393.10			
Verschiedene Ausgaben		788.05			
IARU,Reg.I,AMSAT:Beiträge		538.15			
Mehrertrag 1971:					
Rückstellungen	2100.-				
Reinertrag	3986.30	6086.30			
		66258.51			66258.51

Büron, den 29. Februar 1972

Der Kassier: Franz Ackland, HB 9 NL

HB9NL

LA PROPAGATION IONOSPHERIQUE A GRANDE DISTANCE

S. CANIVENC F8SH

Si les phénomènes qui régissent la propagation ionosphérique à courte et moyenne distance (entre 500 et 3 000 km) sont bien connus et permettent la prévision du fonctionnement d'un circuit donné avec un facteur de sécurité important, ceux apparaissant sur les circuits à grande distance (entre 4 000 et 20 000 km) sont quelquefois assez différents et les prévisions de fonctionnement établies pour ces circuits se trouvent souvent en contradiction avec les conditions observées. Le présent article a deux buts principaux :

— Donner les notions principales de fonctionnement des circuits à grande distance ;

— Etablir les causes amenant les différences de fonctionnemet constatées.

Nous verrons, que ces phénomènes peuvent être nombreux et que, de plus, ils peuvent parfois se combiner entre eux, ce qui rend l'établissement des prévisions de fonctionnement extrêmement difficiles sans l'aide de moyens spéciaux (calculateurs) et l'utilisation de stations de sondage ionosphérique à proximité de la trajectoire théorique suivie par l'onde (arc de grand cercle).

1. PROPAGATION A INCIDENCE OBLIQUE

Supposons qu'en un point P de la surface terrestre, nous disposions d'un sondeur ionosphérique (1). Si l'émetteur et le récepteur sont situés au même point (fonctionnement sous incidence verticale) (fig. 1), la courbe donnant la hauteur virtuelle (2) de la couche ionisée sur laquelle s'effectue la réflexion en fonction de la fréquence (cette courbe est appelée **ionogramme)** est indiquée par la partie b de cette figure. La fréquence asymptote à cette courbe est appelée **fréquence critique.**

Si, maintenant, nous éloignons le récepteur de l'émetteur d'une distance égale à 300 km (Fig. 1c), la courbe va se modifier et prendre l'allure de la figure 1d. On remarque, sur cette figure, un léger renflement à la base de la courbe.

Si nous augmentons encore la distance entre émetteur et récepteur de 300 à 1 000 km, l'allure de la courbe h'f en fonction de la distance va encore se modifier (Fig. 1f) et le renflement s'accentuer encore. Ce renflement deviendra encore plus prononcé si nous faisons passer la distance entre émetteur et récepteur à 3 000 km.

On peut alors faire les remarques suivantes :

1) La fréquence maximum susceptible de se propager sur le circuit est fonction, non seulement de la fréquence critique, mais encore de la distance. On voit sur les figures 1b, d, f et h que cette fréquence maximum est celle qui correspond au point limite du renflement de la courbe h'f. Cette fréquence est appelée **fréquence maximum utilisable ou FMU.**

La FMU est liée à la fréquence critique au point de réflexion par la loi dite de la sécante, qui s'écrit, dans le cas d'une Terre plane :

$$F = f_c \sec i_0 \quad (1)$$

avec :

F = FMU du circuit ;

f_c = fréquence critique au point de réflexion ;

i_0 = angle d'incidence de l'onde sur la couche ionisée.

Du fait de la courbure de la Terre et de l'ionosphère, l'angle d'incidence maximum sur la couche ionisée est pour la couche F de l'ordre de 74° lorsque l'angle d'élévation est nul. Ceci veut dire qu'en propagation normale, la FMU d'un circuit quelconque ne peut pas être supérieure à :

$$F = f_c \sec 74° \sim 3{,}6 \ f_c \quad (2)$$

2) Pour toute fréquence comprise entre la fréquence critique et la fréquence maximum

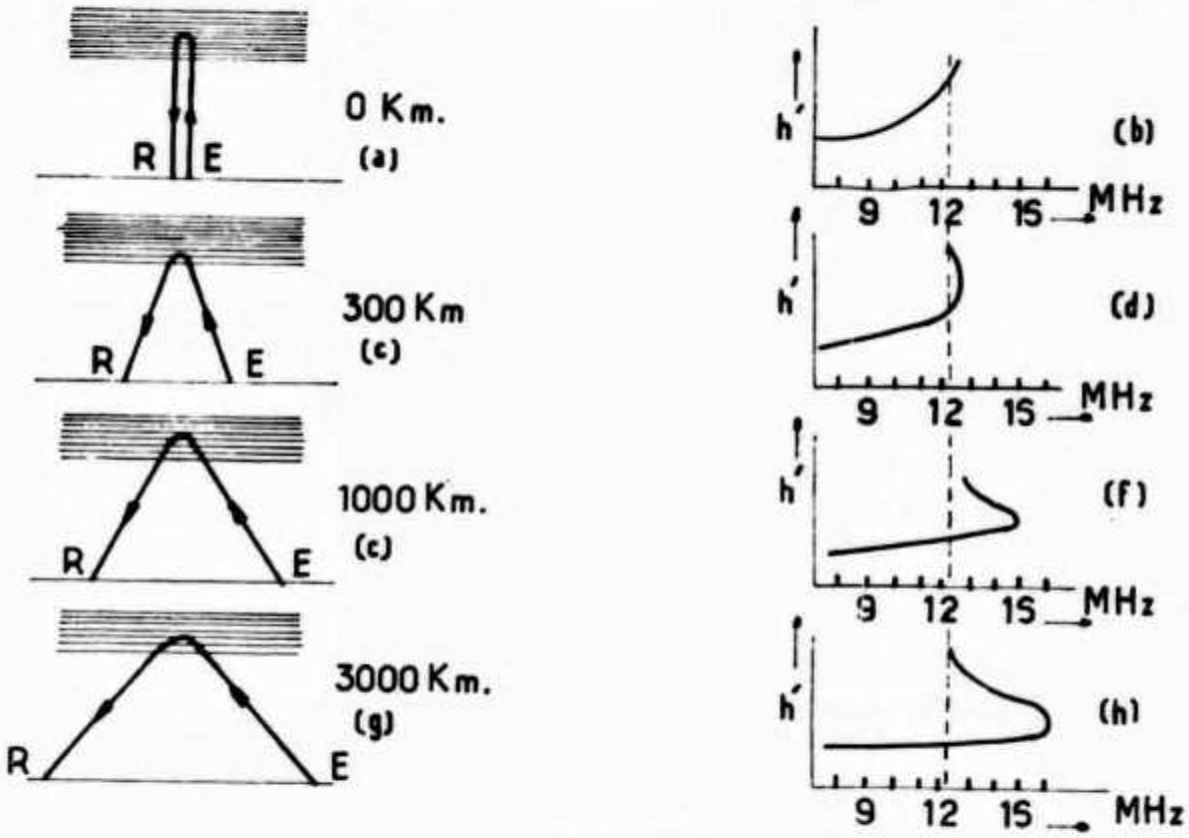


Figure 1
Modification de la courbe h'f en fonction de la distance émetteur-récepteur.

utilisable, il existe toujours deux trajectoires possibles qui ont leur origine à l'émetteur et qui quittent ce dernier avec des angles de départ différents. Ces deux trajectoires sont appelées **rayon bas** et **rayon haut.** Le rayon haut est encore appelé **rayon de Pedersen.** (Fig. 2).

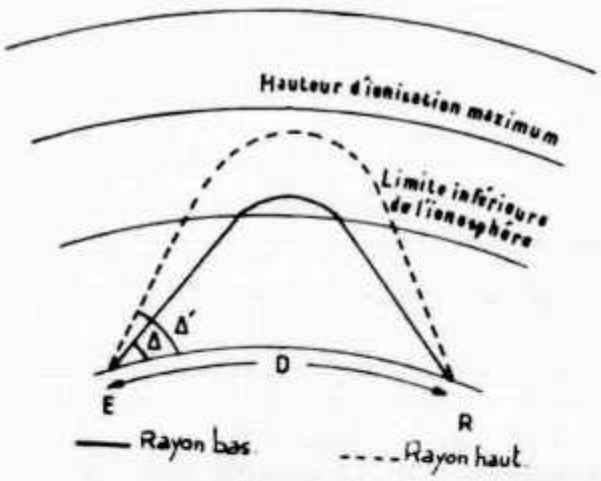


Figure 2
Illustration des trajectoires des rayons bas et haut (rayon de Pedersen) pour les fréquences inférieures à la FMU.

3) Il n'existe, pour la FMU qu'une seule et unique trajectoire pour chaque composant magnéto-ionique. Il y a, comme nous le verrons plus loin focalisation par l'ionosphère des rayons haut et bas à cette fréquence.

4) Aux fréquences inférieures à la FMU, il peut exister plusieurs trajectoires dont les angles d'élévation sont plus importants.

5) Nous venons de voir que chaque FMU correspond à une distance donnée. Si nous comparons, par exemple, les figures 1h et 1f, qui sont valables respectivement pour les distances 3 000 km et 1 000 km, nous voyons que la fréquence 16,5 MHz, qui correspond à la FMU pour la distance 3 000 km, ne pourrait être reçue à la distance 1 000 km. On appelle la distance la plus courte à laquelle une fréquence donnée (supérieure à la fréquence critique) est susceptible d'être reçue **distance de saut.** On peut définir également la distance de saut comme étant la distance le long de l'arc de grand cercle, au point où le rayon arrive au sol lorsqu'on se trouve à l'angle d'élévation critique. Nous verrons également plus loin la définition de cet angle.

L'énergie totale réfléchie par l'ionosphère se compose de celle transportée par le rayon normal et celle du rayon de Pedersen. Lorsque le rapport F/f_c est faible, le rayon de Pedersen ne participe à la propagation que sur les premières centaines de kilomètres, de telle sorte qu'aux distances plus importantes, le rayon normal peut être seul détecté. Lorsque ce rapport est élevé, les deux rayons

(normal et de Pedersen) peuvent contribuer à l'illumination de la zone de réception. Lorsque ce rapport approche de sa valeur maximum le rayon de Pedersen peut être détecté à des distances bien supérieures à la distance de saut. Ce mode de propagation est, en général, très instable à très grande distance.

Pendant longtemps, le rayon de Pedersen a été négligé lors de l'établissement des prévisions de propagation et seul le rayon bas était utilisé. Ceci était basé sur le fait que, sauf lorsqu'on se trouve près de la FMU du circuit les phénomènes d'absorption, et de défocalisation étaient excessifs pour cette onde. C'est, en effet, souvent le cas.

Cependant, il peut arriver, au contraire, que la composante haute ait une intensité plus importante que la composante basse (3). Ce phénomène est souvent constaté, en été au cours de la journée. La composante basse est réfléchie par la couche E sporadique et ne participe pas à la propagation sur la distance utilisée, alors que la composante haute est réfléchie par la couche F et participe à la propagation.

L'analyse des phénomènes de réflexion à incidence oblique que nous venons de faire est une analyse très simplifiée, qui ne tient pas compte de l'action du champ magnétique terrestre.

L'ionosphère est, on le sait, un milieu ionisé dont la densité d'ionisation varie avec l'altitude. A chaque altitude ou niveau correspond donc une certaine densité ionique à laquelle correspond de même une fréquence f_N dite **fréquence de plasma** (4).

On peut considérer, sans entrer dans des détails qui nous entraîneraient trop loin et qui sortiraient du cadre de cet article, qu'en présence du champ magnétique terrestre et si la fréquence utilisée est supérieure à la **gyrofréquence** f_H (5), il existe trois valeurs de fréquence de plasma pour lesquelles la fréquence f peut être réfléchie. Ces trois fréquences correspondent à trois niveaux de réflexion différents (Fig. 3).

$$f^2_{N1} = f^2 - ff_H$$
$$f^2_{N2} = f^2$$
$$f^2_{N3} = f^2 + ff_H$$

Ces niveaux sont identifiés par les lettres :

x : composante extraordinaire (correspondant à f^2_{N1}),
o : composante ordinaire (correspondant à f^2_{N2})
z : composante extraordinaire (correspondant à f^2_{N3})

On voit que si le premier et le troisième niveaux correspondent à l'action du champ magnétique terrestre (du fait de l'intervention de f_H), le deuxième niveau est indépendant de ce champ et correspond à la condition de réflexion en l'absence de champ magnétique. La composante correspondant à ce niveau s'appelle **composante ordinaire.** Les composantes correspondant aux premier et troisième niveaux s'appellent **composantes extraordinaires.** Aux latitudes géomagnétiques moyennes et basses, seules les deux premières composantes apparaissent. La troisième composante appelée également **composante Z** n'apparaît en principe qu'aux latitudes géomagnétiques élevées (au-delà de 45°).

Les composantes ordinaire et extraordinaire sont appelées **composantes caractéristiques.**

Ces composantes sont affectées de polarisations qui sont caractéristiques seulement de la direction des lignes de force du champ

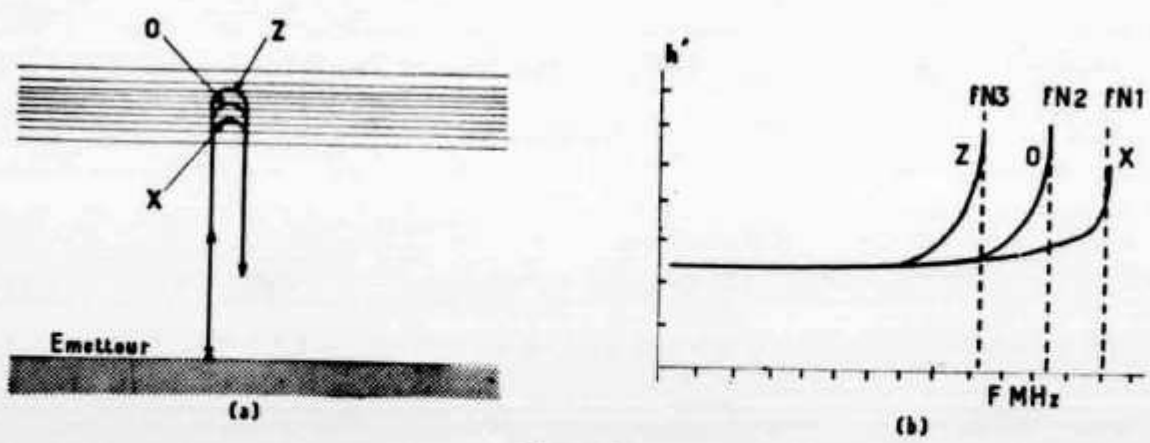


Figure 3
Illustration des niveaux de réflexion des composants magnéto-ioniques.

magnétique terrestre à la latitude géomagnétique considérée.

A l'Equateur géomagnétique, ces polarisations sont linéaires et à angle droit l'une de l'autre.

Aux pôles géomagnétiques, elles sont circulaires inverses.

Aux latitudes géomagnétiques intermédiaires, ces polarisations sont elliptiques inverses.

Ces phénomènes viennent encore se compliquer lorsqu'on tient compte des collisions entre électrons libres et particules neutres ou ionisées. Ces collisions peuvent avoir une influence énorme sur le comportement des composantes et sur leur polarisation. Elles peuvent, par exemple, entraîner l'apparition d'un mode Z aux latitudes géomagnétiques inférieures à 45°.

L'existence de ces trois composantes est bien mise en évidence par les ionogrammes effectués à incidence verticale par les différentes stations de sondage ionosphérique. A incidence oblique, leur présence vient encore compliquer l'étude des trajectoires utilisées sur un circuit donné, la propagation pouvant s'effectuer par l'intermédiaire de l'une ou l'autre composante. Le fait que ces composantes comportent également un rayon haut et un rayon bas ne simplifie pas les choses.

On voit donc que des phénomènes de propagation à incidence oblique peuvent devenir très complexes. Cette complexité s'accentue encore si des couplages se produisent entre composantes, couplages qui se traduisent par un échange d'énergie d'un niveau à l'autre. Cependant, ce couplage, qui est dû au fait que les deux composantes arrivent à des niveaux de réflexion dont les altitudes sont peu différentes avec des polarisations et des vitesses à peu près identiques, n'a lieu que pour les fréquences inférieures à la gyrofréquence (1,2 à 1,6 MHz).

Il est évident que les prévisions de propagation faites par les différents services nationaux, telles celles de l'I.T.S.A. américain, qui sont utilisées dans Radio-REF, ne peuvent faire intervenir toutes les composantes indiquées ci-dessus. Ces prévisions ne sont valables que pour la composante ordinaire de l'onde et ne font pas intervenir le rayon haut.

2. MODES DE PROPAGATION

Lorsqu'une antenne de caractéristiques déterminées rayonne dans une direction donnée, les signaux émis illuminent l'ionosphère et peuvent se propager suivant un certain nombre de trajectoires appelées **modes de propagation.**

On définit l'**ordre** d'un mode par le nombre de réflexions sur la couche ionisée qui participe à la propagation. La désignation s'effectue de la manière suivante : le premier chiffre indique l'ordre du mode, la lettre qui suit indique la couche ionisée participant à la propagation. Ainsi, les modes 1F2 et 2F2 indiquent qu'il y a une ou deux réflexions respectivement sur la couche F2.

Il est évident que le mode 2F2 met en jeu des angles d'élévation plus importants que ceux valables pour le mode 1F2. Si l'antenne d'émission possède un diagramme vertical à lobes multiples, elle peut, dans certaines circonstances, exciter simultanément les deux modes 1F2 et 2F2. Nous verrons plus loin quelles peuvent être les conséquences de l'excitation simultanée de deux modes de propagation.

On appelle **mode géométrique,** un mode qui implique une ou plusieurs réflexions géométriques sur l'ionosphère et qui ne fait pas intervenir les effets de la diffusion.

On appelle **mode dominant** d'un circuit donné, le mode le plus couramment utilisé sur le circuit. La détermination du mode dominant d'un circuit ne peut se faire qu'après une étude pratique des conditions de propagation et nécessite souvent l'utilisation de stations de sondage.

Nous verrons également plus loin que la notion de mode géométrique n'est valable que sur des distances égales ou inférieures à **4 000 km.**

Le nombre de modes susceptible d'être excité sur un circuit donné dépend du rapport existant entre la fréquence maximum utilisable (FMU) du circuit et la fréquence de fonctionnement utilisée. Deux cas peuvent se présenter :

1) Fréquence de fonctionnement proche de la FMU : dans ce cas, un seul mode est excité et la probabilité d'excitation simultanée de deux modes de propagation est très faible, même si le diagramme de l'antenne d'émission comporte des lobes à des angles d'élévation importants ;

2) Fréquence de fonctionnement nettement inférieure à la FMU : dans ce cas, la fréquence de fonctionnement correspond à la

FMU d'un circuit de longueur inférieure à celle du circuit utilisé et l'excitation de modes d'ordre supérieur peut se produire. Le nombre de modes et l'intensité du signal reçu dépendront de la conformation du diagramme vertical de l'antenne d'émission ainsi que des caractéristiques d'atténuation du circuit.

En général, plus l'ordre du mode excité est important, plus les signaux se propageant par ce mode seront affaiblis du fait qu'il existera plusieurs réflexions ionosphériques ainsi que plusieurs réflexions au sol, introduisant chacune un affaiblissement supplémentaire.

Un mode est dit **stable** s'il ne disparaît pas en cas de variation brusque de la fréquence critique aux points de contrôle, telles les variations amenées par les perturbations ionosphériques ou au cours des périodes d'aurore ou de crépuscule le long du circuit, ou encore, ainsi que nous le verrons plus loin, par apparition d'un gradient d'ionisation dans la région de réflexion. On peut considérer qu'un mode est stable si son angle d'arrivée ne varie pas de plus de 3 à 4 degrés quelles que soient les fluctuations d'ionisation d'une heure à l'autre ou d'un jour à l'autre, le long du circuit, tant qu'on utilise une fréquence donnée.

Des modes instables peuvent être amenés par :

— L'utilisation du rayon de Pedersen ;

— L'excitation, dans le cas d'un circuit Nord-Sud d'un mode mixte F-Es avec apparition d'Es tropical au voisinage des points de contrôle du circuit.

Il peut donc arriver que la couche F2 ne soit pas la seule couche impliquée dans la propagation à grande distance. Des réflexions sur des couches intermédiaires peuvent apparaître s'il y a occultation par une couche inférieure comme c'est souvent le cas pour les couches E ou E sporadique. Ces modes sont appelés **modes composites** ou **modes mixtes.**

Certains cas spéciaux de propagation peuvent cependant se produire, qui sont :

— Le mode M qui a lieu lorsque se produit une réflexion intermédiaire sur le sommet d'une couche inférieure (6) ;

— Le mode G qui est un mode **guidé** et qui apparaît lorsqu'il existe plus d'une réflexion entre deux couches. L'onde ne retourne pas au sol, mais se propage à l'intérieur d'un guide d'ondes constitué par ces deux apparaît lorsqu'exsiste plus d'une réflexion couches. La figure 4 montre comment s'effectue cette propagation.

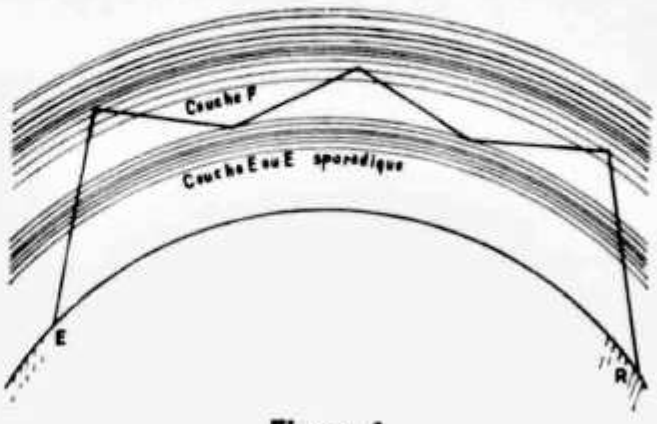


Figure 4
Mode G ou mode guidé.

Un mode de propagation est dit **actif** si la longueur du circuit sur lequel il a lieu est inférieure à la distance limite pour ce mode, la fréquence de fonctionnement étant supérieure à la fréquence d'occultation de la ou des couches inférieures (couche E ou E sporadique dans le cas d'une propagation par la couche F, par exemple).

Tout ce que nous venons de voir est valable aux distances inférieures ou égales à 4 000 km.

Aux fréquences inférieures à la FMU et pour des distances supérieures à 4 000 km, la conception des modes géométriques s'applique avec beaucoup moins de précision et les phénomènes de propagation deviennent très complexes du fait que la trajectoire orthodromique (arc de grand cercle) n'est pas forcément celle adoptée. Les hypothèses classiques valables pour la propagation aux distances égales ou inférieures à 4 000 km devraient cependant continuer à s'appliquer.

Aux distances nettement supérieures à 4 000 km, plusieurs modes de propagation peuvent exister en dehors des modes classiques. Les rapports 250-1 et 252 du C.C.I.R. (7) citent les possibilités d'existence des modes suivants :

— Modes classiques à bonds multiples avec déviation latérale au sol et pénétration dans des régions de FMU supérieure ;

— Propagation en plusieurs bonds sur la couche E sporadique, directe ou à diffusion latérale ;

— Combinaison d'une diffusion dans les couches D et E et de la réflexion classique ;

— Bond extra-long par le rayon de Pedersen;

— Propagation résultant de gradients horizontaux d'ionisation, comme par exemple, le creux d'ionisation de la région F au-dessus de l'Equateur (8);

— Propagation longitudinale par réflexion dans l'exosphère le long des lignes de force du champ magnétique terrestre (9).

A noter que, dans le cas d'une propagation utilisant le rayon de Pedersen, les distances couvertes ne devraient pas excéder 6 000 km, alors que dans le cas d'une propagation transéquatoriale, ces distances seraient de l'ordre de 7 000 à 10 000 km.

La trajectoire de l'onde suit une ligne orthodromique, c'est-à-dire un arc de grand cercle de la sphère terrestre. La propagation à très grande distance peut s'effectuer suivant :

— **L'arc mineur,** qui est l'arc de grand cercle de plus faible longueur ;

— **L'arc majeur,** qui est l'arc de grand cercle de plus grande longueur.

Lors de la réunion de Lindau en mai 1963, la terminologie suivante a été recommandée pour la description des modes d'ordre supérieur :

— Pour les trajectoires mettant en jeu différentes couches, les réflexions devront être indiquées en fonction de leur position par rapport à l'extrémité émision du circuit ;

— On représentera une réflexion au sol par un trait. L'absence de trait indiquera alors une réflexion du type M ou des supermodes, tels ceux entraînés par les inclinaisons des couches ionosphériques.

La figure 5 donne un exemple de description de cette terminologie. Sa description serait la suivante : F2-Es-2F2. A noter que les modes précédés d'un chiffre indiquent systématiquement qu'il y a une ou plusieurs réflexions au sol. Les supermodes sont identifiés par une répétition de l'identification de la couche utilisée. Par exemple F2F2 indiquerait un supermode utilisant la couche F2.

3. AFFAIBLISSEMENT DE CIRCUIT

L'affaiblissement du signal sur un circuit quelconque est la somme de :

— L'affaiblissement en espace libre, qui est fonction de la distance, de l'angle d'élévation et de la fréquence ;

— affaiblissement par réflexion sur le sol ou la mer qui est fonction de l'angle d'élévation, de la fréquence et de la nature du plan de réflexion ;

— l'affaiblissement ionosphérique, qui est fonction de l'angle d'élévation, de la fréquence et de l'indice d'absorption.

Ces notions sont bien entendu des notions classiques qui restent théoriquement valables aux distances égales ou aux distances nettement supérieures à 4 000 km. On constate cependant bien souvent aux distances nettement supérieures à 4 000 km, des affaiblissements de circuit plus faibles aux fréquences supérieures à la FMU normale.

(A suivre)

---

(1) On appelle **sondeur ionosphérique** un appareil comprenant un émetteur fonctionnant en impulsions, un récepteur et des équipements de visualisation de la courbe hauteur/fréquence. Un sondeur est dit **vertical,** lorsque l'émetteur

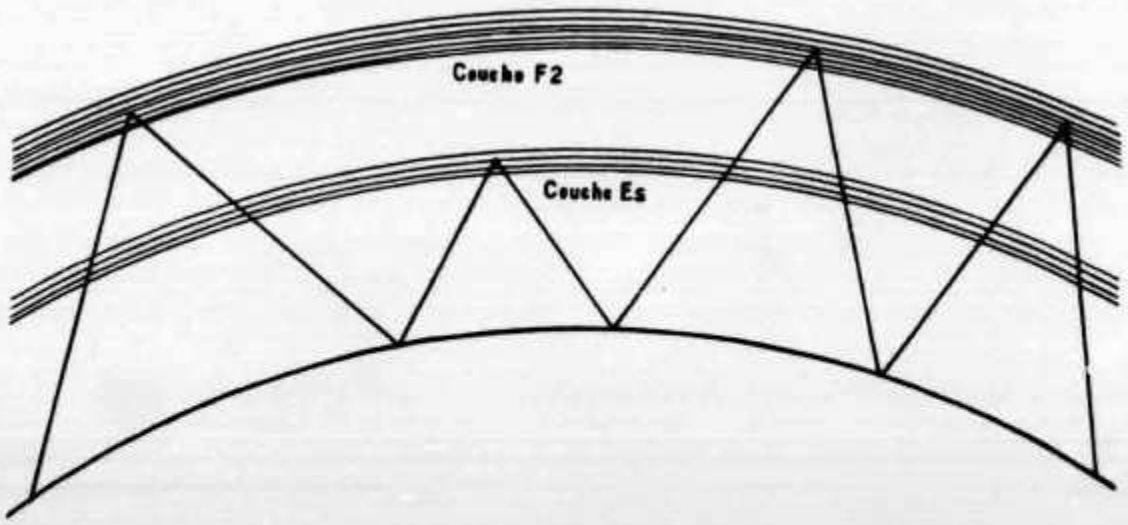


Figure 5
Illustration du mode F2 - Es - 2F2

et le récepteur se trouvent en un même point. Un sondeur est dit **oblique** lorsque l'émetteur et le récepteur sont éloignés l'un de l'autre.

(2) On appelle **hauteur virtuelle** d'une couche ionisée, la hauteur de réflexion d'une onde lorsqu'on suppose une vitesse de propagation constante. L'onde se propage moins vite dans un milieu ionisé que dans un milieu neutre et la hauteur virtuelle de réflexion d'une onde est donc plus importante que la hauteur réelle. La détermination de la hauteur réelle nécessite une connaissance constante des modifications de la vitesse de propagation de l'onde au fur et à mesure qu'elle progresse dans le milieu. La figure 1 est extraite des Annales de l'Année Géophysique Internationale Vol. III, partie 1, p. 55.

(3) D.B. Muldrew, R.G. Maliphant - **Long-Distance One - Hop Radio Wave Propagation.**

J. Geophys. Res. Vol. 67 nº 5, mai 1962, pp. 1805-1815.

E. Warren, E.I. Hagg - **Single-Hop Propagation of Radio Waves to a Distance of 5 300 km.** Nature Vol. 181, nº 4601, pp. 34-35.

(4) La relation donnant la fréquence de plasma f_N en fonction d'une densité ionique donnée est :

$$f_N = \sqrt{\frac{N_e^2}{\pi m}}$$

avec :

e/m : rapport de la charge à la masse de l'électron.

(5) On appelle **gyrofréquence**, la fréquence de rotation d'un électron autour d'une ligne de force du champ magnétique terrestre. Cette fréquence est fonction seulement du champ total appliqué à l'électron et ne dépend pas de la direction, ni de l'intensité de la force appliquée.

(6) D. Lepechinsky, P. Lejay - **M Mode Propagation Possibilities.** Nature Vol. 165 nº 4191, 25 février 1950, p. 307.

(7) Rapport nº 252. **Evaluation de l'Intensité du Champ et de l'Affaiblissement de Transmission de l'Onde d'Espace pour les Fréquences Comprises entre les Limites Approximatives de 1,5 et 40 MHz.**

Xe Assemblée Plénière C.C.I.R. Genève 1963. Rapport nº 250-1. **Propagation Ionosphérique à Grande Distance sans Réflexion Intermédiaire par le Sol.**

XIe Assemblée Plénière C.C.I.R. Oslo 1966.

(8) O.G. Villard, Jr, S. Stein, K.C. Yeh - **Studies of Transequatorial Ionospheric Propagation by the Scatter-Sounding Method.**

J. Geophys. Res. Vol. 62, nº 3, mars 1957, pp. 399-413.

O.G. Villard, Jr, S. Stein, K.C. Yeh. **New Evidence of Anomalous Transequatorial Ionospheric Propagation.**

I.R.E. Nat. Conv. Rec. Part 1, 1957, pp. 19-30.

(9) T. Obayashi. **A Possibility of the Long-Distance HF Propagation Along the Exospheric Field-Aligned Ionization.**

J. Radio Res. Labs Japan Vol. 16, nº 7, juillet 1959, pp. 603-612.

Radio-REF

Wie man sich bei Funkstörungen in Hi-Fi-Geräten verhalten soll

Ein vorsichtiger Versuch, mit einem harten Problem fertig zu werden

Von Lewis G. McCoy, W 1 ICP (Übersetzung aus der QST 1970, S. 25 bis 27)

Überall wird mit Wasser gekocht, und unsere Amateurfreunde in W haben mit ungewollten Hf-Einstrahlungen die gleichen Kümmernisse wie wir. Zwar macht uns eine am 9. 9. 71 im Amtsblatt des Bundesministers für das Post- und Fernmeldewesen erlassene Verfügung das Leben mit unseren Nachbarn spürbar leichter. Trotzdem dürfte dieser Beitrag auch uns wertvolle Hinweise vermitteln.

Unser Posteingang zeigt sehr deutlich, daß Fälle von TVI abnehmen, aber die Lage bei Störungen an Hi-Fi-Verstärkern, Bandgeräten, Elektronischen Orgeln und ähnlichen Unterhaltungsgeräten zunimmt. Es wird weiter sehr deutlich, daß sich die Zunahme dieser Störungen parallel zu der Umstellung von Röhrengeräten auf Transistorgeräte entwickelt hat. Denn die mit Halbleitern bestückten Geräte sind sehr viel störanfälliger auf örtliche Hf-Felder und neigen eher dazu, übersteuert zu werden, als Röhrengeräte.

Ein wesentlicher Punkt sei von vornherein klargestellt: Es gibt leider nichts, was der Amateur an seiner eigenen Station tun könnte, um diese Störungen restlos zu beseitigen. Natürlich kann er seine Station abschalten, aber das ist keine Antwort zu dem anstehenden Problem. Wir erhalten laufend Anfragen, wie der Amateur seine Station verändern könnte, um die Störungen zu vermeiden. Jedoch ist der einzige Fall, in dem ein Fehler bei der Amateurstation vorliegt, die Ausstrahlung einer starken Harmonischen, die im FM-Band von 88 bis 108 MHz Interferenzen erzeugt. Für unsere Betrachtung des Problems wollen wir aber davon ausgehen, daß keine vermeidbare parasitäre Ausstrahlung von Harmonischen des Senders vorliegt.

Wie entsteht die Störung?

Für denjenigen, der das Problem nicht versteht, ist die erste Frage, wieso

der Amateursender Störungen verursachen kann, obwohl er auf einem völlig anderen Frequenzbereich arbeitet. Z. B. ist ein Plattenspieler kein Radioempfänger, sondern nur ein Niederfrequenzverstärker, der Tonfrequenzen verstärkt. Trotzdem kann er von einer nahegelegenen Amateurfunkstation beeinflußt werden. Die Energie eines starken hochfrequenten Nahfeldes kann auf die eine oder andere Weise in das Gerät gelangen und an einem Halbleiter gleichgerichtet werden, so daß die Modulation schließlich als Niederfrequenz am Lautsprecher erscheint.

Eine unmodulierte und ungetastete Trägerfrequenz kann in Hi-Fi-Geräten eine Abschwächung oder Erhöhung der Lautstärke verursachen, die von dem Benutzer gar nicht bemerkt wird. Wenn die Trägerfrequenz aber getastet wird, ändern sich die Lautstärke im Rhythmus der Tastung. Wenn der Träger amplitudenmoduliert ist, kann die Sprache des Amateurs in dem Niederfrequenzgerät gehört werden. Bei SSB wird sich die Störung wie ein Kauderwelsch anhören und kann vom Niederfrequenz-Hörer nicht verstanden werden. FM wird ebenfalls unverständlich bleiben. Wenn der Hi-Fi-Hörer nicht weiß, daß sich ein Amateur in der Nähe befindet, wird er gewöhnlich nicht in der Lage sein, die Quelle der Störung zu identifizieren. Jedoch wir alle müssen mit unseren Nachbarn leben und über kurz oder lang wird die Quelle der Störung bekannt werden — nämlich daß Du, der Funkamateur, die Ursache bist.

Das Problem der Public Relations

Bevor wir auf Einzelheiten zu sprechen kommen, wie man solche Störungen beseitigen kann, muß die viel wichtigere Seite des Problems erörtert werden, die man unter dem Begriff „Public Relations" zusammenfassen kann. Nachdem die Amateure alle Schwierigkeiten kennengelernt haben, die TVI ergibt, sollten sie sich darüber im Klaren sein, was es bedeutet, mit einer nichtaufgeklärten Öffentlichkeit zu tun zu haben. Alle diejenigen Wege, die sich im Zusammenhang mit TVI als nützlich erwiesen haben, können gleichfalls erfolgreich bei Störungen an Niederfrequenzgeräten zur Anwendung gebracht werden.

Der Hauptpunkt ist, niemals dem Hi-Fi-Hörer zu sagen, daß der Amateursender keinen Mangel aufweise und daß der Fehler bei seinem Gerät liege. Und das gilt besonders auch dann, wenn man genau weiß, daß dieses die Wahrheit ist.

Versetzen Sie sich doch einmal in die Lage Ihres Gegenüber. Er hat gerade viel Geld für eine hochqualifizierte 8-Kanal-Hi-Fi-Anlage mit mehreren Lautsprechern ausgegeben, und dann kommt jemand daher, und bringt diese teure Anlage dazu, daß von den Störungen die Wände wackeln. Wie würden Sie sich dann fühlen? Nicht besonders gut, das ist sicher. Ihr erster Schritt würde wahrscheinlich darin bestehen, die Firma anzurufen, bei der die Anlage gekauft wurde. Der Verkäufer wird Ihnen dann einen Mann seines Reparaturdienstes schicken, der nach Prüfung der Anlage sagt, daß an der Anlage nichts in Unordnung ist und daß der Fehler bei dem Funkamateur liegt. Bedauerlicherweise kann man nämlich die Feststellung treffen, daß auch gute Serviceleute für derartige Anlagen völlig unfähig sind, wenn es um die Frage geht, durch welche Maßnahme man hochfrequente Einstrahlung beseitigen kann.

Ihr Problem besteht also jetzt darin, einen zornigen Hi-Fi-Hörer umzuerziehen, dem gerade beigebracht worden ist, daß seine Anlage in Ordnung ist und der Fehler beim Amateursender liegt. Und dieses Problem ist auch dann zu bewältigen, wenn Sie genau wissen, daß es gerade umgekehrt ist! Wir können keinen Amateur dafür schelten, daß er sich in dieser Situation verärgert fühlt, aber glauben Sie uns, nichts aber gar nichts weiter als Ärger wird der Erfolg sein, wenn Sie es nicht verstehen, die Situation mit Takt und Diplomatie zu behandeln. Es ist dies eine Situation, in der man kaltes Blut bewahren muß.

Der weit bessere Versuch ist es daher, dem Hi-Fi-Hörer zu sagen, daß Sie gerne selbst mit dem Verkäufer und dem Servicemann darüber sprechen wollen, was wegen der Störung unternommen werden kann. Sind Sie nämlich erst einmal im Gespräch mit dem Servicemann, können Sie ihm die einfachen Möglichkeiten auseinandersetzen, die notwendig sind, um die Störung zu beseitigen. Man kann nämlich voraussetzen, daß der Servicemann eine gewisse Kenntnis von Elektronik hat und deshalb verstehen wird, daß durch Drosseln in den Zuleitungen und durch Abblockung nach Erde etwas zu erreichen ist. Auf diese Weise wird man in zahlreichen Fällen zum Erfolg kommen. Aber gelegentlich werden Sie natürlich an einen Verkäufer geraten, der nicht zur Zusammenarbeit bereit ist. In solchen Fällen ist die einzig richtige Antwort die, daß man direkt an den Hersteller des Gerätes schreibt und das Problem erläutert. Und dabei muß man erwähnen, daß der Verkäufer des Gerätes zu einer Zusammenarbeit nicht bereit ist.

Als Beispiel möge der folgende Fall eines Amateurs aus Milwaukee dienen, dessen Nachbar eine elektronische Orgel eines bekannten Fabrikats gekauft hatte. Sobald der Amateur auf 20 m arbeitet, entstanden niederfrequente Störungen in der Orgel, die einen ganzen Block entfernt stand. Der Verkäufer erklärte dem W—9-Amateur, daß nichts getan werden könnte, um die Störung an der Orgel zu beseitigen und behauptete, daß der Fehler im Amateursender liege. Daraufhin schrieb der Amateur unmittelbar an den Hersteller der Orgel, wobei er anbot, die nötigen Teile zur Störbefreiung selbst einzubauen. Der Hersteller antwortete postwendend und bestätigte dem Amateur, daß die Störung in der Orgel entstand und fügte die notwendige Information bei, wie das Problem gelöst werden konnte. Zusätzlich teilte der Hersteller dem Verkäufer mit, worin die Ursache lag und wie sie beseitigt werden konnte.

Wir haben von zahlreichen Beispielen dieser Art gehört, so daß es sich immer lohnt, an den Hersteller wegen des vorliegenden Problems zu schreiben. Aber die Hauptsache bleibt — und hier müssen wir uns wiederholen — daß die Antwort auf alle Beschwerden darin bestehen muß, die Sache mit Takt zu behandeln. Soweit uns bekannt, hat vermutlich ein Amateur das Höchstmaß an Takt entwickelt, der beschuldigt wurde, Störungen zu verursachen, die tatsächlich durch drei Stationen auf dem „Citizens Band" verursacht wurden. Der Amateur kreuzte auf und beseitigte die Störung und während dieser Zeit machte er aus dem Hi-Fi-Hörer und aus einem der „CBer" Amateure! Dieser Amateur hatte nicht nur Takt, sondern er ist tatsächlich eine Verkaufskanone.

Die Beseitigung der Störungen

Der erste Schritt muß immer darin bestehen, herauszufinden, auf welchem Wege die Störung in die Hi-Fi-Anlage gelangt. Wenn der Lautstärkeregler keinen Einfluß auf die Stärke der Störung hat oder nur sehr geringfügigen Einfluß, dann findet die Gleichrichtung des Amateursignals hinter dem Lautstärkeregler statt oder gar am Ausgang des Verstärkers. Das Letztere ist sogar die am häufigsten vorkommende Störungsform. Meistens wird in diesen Fällen das Amateursignal durch die Lautsprecherleitungen oder möglicherweise auch durch die Netzleitung aufgenommen und wird durch diese Leitungen in den Verstärker hineingeführt.

Nach unserer Erfahrung, und wir sprechen hier nicht von Radioempfängern oder Fernsehern, kommt die Hochfrequenz in der größten Zahl der Fälle über die Lautsprecherleitungen oder die Netzleitung in den Niederfrequenzverstärker und davon wieder in den meisten Fällen durch die Lautsprecherleitungen. Dabei tritt die Störung manchmal nur auf einem oder zwei Bändern oder aber auf allen Bändern auf. Die Lautsprecher für Hi-Fi-Anlagen werden häufig in größerer Entfernung vom Verstärker aufgestellt. Wenn die Lautsprecherleitungen zufällig etwa dieselbe Länge wie die Sende-

antenne haben, werden Störungen auftreten. Die Lautsprecherleitungen werden wie eine Antenne in Resonanz wirken und dadurch viel Hochfrequenz aufnehmen. Die einfachste Möglichkeit der Störbeseitigung besteht darin, an den Lautsprecherbuchsen Kondensatoren zum Chassis des Verstärkers anzubringen **(Abb. 1).** Induktionsfreie keramische Kondensatoren von 0,01 bis

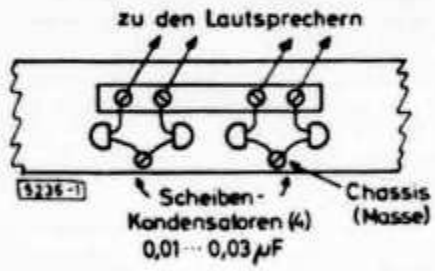


Abb. 1. Die Flachkondensatoren sollten unmittelbar an den Lautsprecherbuchsen mit möglichst kurzen Leitungen zum Chassis montiert werden.

0,03 µF sind zu empfehlen. Man probiert zuerst mit 0,01 µF und wenn diese nicht reichen, geht man auf 0,03 µF über. Dabei muß man beachten, daß alle Lautsprecheranschlüsse abgeblockt werden müssen. Manchmal ist es so, daß eine der beiden Lautsprecherleitungen unmittelbar an das Chassis angeschlossen ist. Jedoch gibt es andere Verstärker, bei denen beide Lautsprecherleitungen nicht geerdet sind, z. B. bei Gegenkopplungsschaltungen. Wenn man eine Schaltung der Anlage zur Hand hat, kann man das nachsehen. Aber wenn die Schaltung fehlt, sollte man vorbeugend alle Lautsprecheranschlüsse zum Chassis hin abblocken. Wenn man den Verstärker öffnen kann, empfiehlt sich die Anbringung von Hf-Drosseln entsprechend **Abb. 2.** Diese Methode wird von der Firma Elektro-Voice-Corporation empfohlen.

Bei dieser Schaltung werden zwei Hochfrequenzdrosseln in Serie mit den Lautsprecherleitungen geschaltet, die vom Ausgangstransformator oder vom Verstärkerausgang zu den Lautsprechern läuft. Solche Drosseln sind einfach herzustellen und helfen dabei, Hochfrequenzen aus dem Verstärker fernzuhalten. In besonders hartnäckigen Fällen können schließlich abgeschirmte Leitungen zu den Lautsprechern verwendet werden, wobei die Abschirmung mit dem Chassis des Verstärkers verbunden wird, aber außerdem auch noch die Abblockkondensatoren verwendet werden. Wenn in diesem Zusammenhang von Erdung am Chassis gesprochen wurde, muß man alle Chassis, die in der gesamten Hi-Fi-Anlage Verwendung finden, miteinander verbinden und die Chassis ihrerseits müssen an einer guten Erde liegen. In der Praxis kommt es auch vor, daß allein das Erden schon die Störungen beseitigt. Je-

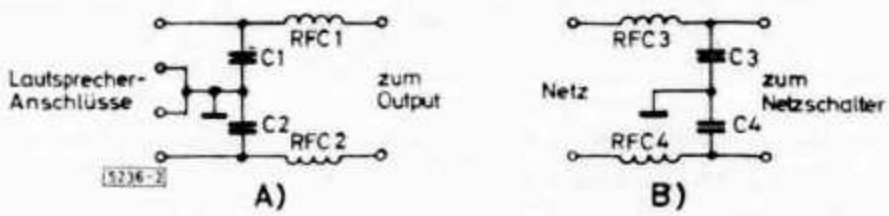


Abb. 2. A zeigt eine Methode für zusätzliche Filterung am Lautsprecher. B zeigt die Filterung der Netzzuleitung. In beiden Fällen sollte die Montage innerhalb des Verstärkerchassis erfolgen, wobei die Leitungen so kurz wie möglich zu halten sind. C 1, C 2 = 0,01 bis to 0,03 µF, keramischer Flachkondensator. C 3, C 4 = 0,01 keramischer Flachkondensator, Wechselstromtype. RFC 1 bis RFC 4 = 24 Windungen Lackdraht, Windung an Windung auf einem Körper von 6 mm ⌀ (Bleistiftstärke).

doch darf man von einer Erdung nicht alles erwarten. Manchmal bringen erst alle Maßnahmen zusammen (Abblocken, Filtern und Erden) den gewünschten Erfolg.

Abb. 2 zeigt bei B die Filterung in der Netzleitung des Verstärkers. Die Maße der Drossel sind dieselben, wie bei der Abb. 2 A. Nur muß man hier aufpassen, daß die Kondensatoren die entsprechende Prüfspannung für Wechselstrom aufweisen. Denn gleichstromgeprüfte Kondensatoren, selbst wenn sie eine höhere Prüfspannung aufweisen, neigen eher dazu, durchzuschlagen.

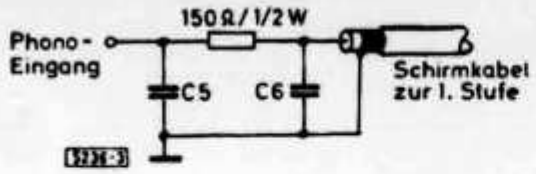


Abb. 3. Methode zur Filterung der Zuleitung des Plattenspielers oder sonstiger Eingangsleitungen. Das Filter sollte unmittelbar innerhalb des Chassis bei der Anschlußbuchse angebracht werden. Leitungen so kurz wie möglich! C 5, C 6 = 150-pF-Glimmer-Kondensatoren

Abb. 3 zeigt die Methode zur Filterung am Eingang des Verstärkers, wie z. B. bei einem Plattenspieler. Außerdem soll man darauf achten, daß alle Leitungen so kurz wie möglich gehalten werden, um die Aufnahme von Hochfrequenz nach Möglichkeit zu unterbinden.

Störaufnahme durch die Antenne

Wenn die Hi-Fi-Anlage einen FM-Empfänger enthält, und sehr viele solcher Anlagen sind so gebaut, kann die Hochfrequenz auch auf dem Wege über die FM-Antenne in den Niederfrequenzverstärker gelangen. Die Möglichkeit für Eintritt von Hochfrequenz auf diesem Wege ist sehr gut, und deshalb müssen Vorsichtsmaßnahmen getroffen werden, um dies zu verhindern. Ein TV-Hochpaßfilter kann sich in solchen Fällen als wirksam erweisen.

Zur Erklärung für den Anfänger sei erwähnt, daß Hochpaßfilter einfache elektrische Schaltelemente sind, die in einem kleinen abgeschirmten Gehäuse untergebracht sind und alle Radiofrequenzen abschwächen, die unterhalb einer bestimmten Frequenz liegen. Gewöhnlich werden diese Filter mit einer Grenzfrequenz von 40 MHz verwendet. Ein solches Filter wird also alle Hochfrequenzen durchlassen, die höher sind als die Grenzfrequenz. Umgekehrt werden alle Frequenzen unterhalb der Grenzfrequenz stark abgeschwächt. Das Filter kann unmittelbar auf dem Chassis in der Nähe des Anschlusses für die FM-Antenne angebracht werden. Die Einbauvorschriften für die Filter beziehen sich im allgemeinen auf Fernsehgeräte, aber dieselben Grundsätze können zur Anwendung kommen, wenn es sich um FM-Empfänger handelt.

Wir sind nicht der Ansicht, daß der Amateur diese Mittel zur Störbefreiung selbst in die Anlage des Nachbarn einbauen soll. Das Problem besteht nämlich darin, daß in solchen Fällen der Hi-Fi-Hörer geneigt sein wird, später den Amateur verantwortlich zu machen, wenn irgend etwas schief geht. Aber die Hauptsache ist, zu wissen, wie man die Sache bei dem Verkäufer des Gerätes oder seinem Servicemann anspricht. Bei besonders hartnäckigen Störfällen ist es das beste, an den Hersteller des Gerätes zu schreiben und abzuwarten, was dieser für Empfehlungen gibt. Aber über allem muß stehen, daß man in jedem Störungsfall, gleichviel wo der Fehler liegt, mit Takt und Diplomatie vorgehen muß.

Übersetzung DL 1 UU

Einfaches, hochohmiges Meßgerät mit Operationsverstärker

Von Tilman Schad, 7 Stuttgart-Degerloch, Jahnstraße 46

Die heute sehr preiswerten Operationsverstärker (OP) bieten eine Möglichkeit, mit vorhandenen Teilen ein hochohmiges Meßgerät für Gleichspannungen bzw. in Verbindung mit einem Tastkopf für Wechselspannungen zu bauen. Im folgenden soll gezeigt werden, wie man ein solches Meßgerät dimensioniert und was beim Aufbau zu beachten ist.

Auswahl des OP

Bei der Wahl sind folgende Gesichtspunkte wichtig:

1. Je kleiner der Eingangsoffsetstrom des OPs ist, desto höher kann der Eingangswiderstand des Meßgerätes werden.
2. Da die Verstärkung umgeschaltet werden muß (mehrere Meßbereiche), muß auf möglichst einfachen Offsetabgleich geachtet werden.
3. Eingebaute Frequenzkompensation ist aus Gründen des einfacheren Aufbaues vorzuziehen.

4. Der Preis soll möglichst bescheiden sein.

Nach Sichtung des Angebotes fiel die Wahl auf den OP ICL 8741 C von Intersil [1]). Dieser OP hat einen weiteren Vorteil: Soll das Gerät einmal hochohmiger werden, so läßt sich dies durch Ersetzen des Eingangsteilers und durch den kompatiblen OP ICL 8007 C erreichen. Der ICL 8007 C hat einen FET-Eingang und einen Eingangsoffsetstrom von wenigen pA.

Schaltung des Verstärkers

Für die Stromversorgung des Verstärkers benötigt man zwei Quellen, man verwendet am besten 9-V-Batterien. Die Stromaufnahme beträgt weniger als 1 mA je Batterie ohne Ansteuerung. Wegen der Forderung nach möglichst hohem Eingangswiderstand wird die in **Abb. 1** dargestellte nichtinvertierende „Elektrometerschaltung" verwendet. Die Spannungsverstärkung dieser Schaltung beträgt

$$v = 1 + \frac{R_2}{R_1}$$

Schaltung am Ausgang

Am Ausgang richtet man sich nach dem vorhandenen Meßinstrument (Je kleiner der für Vollausschlag nötige Strom ist, desto kleiner muß die Verstärkung der OPs eingestellt werden. Damit wird auch die Empfindlichkeit

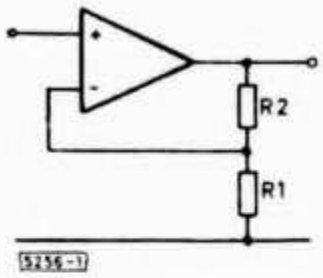


Abb. 1. Elektrometerschaltung eines Operationsverstärkers

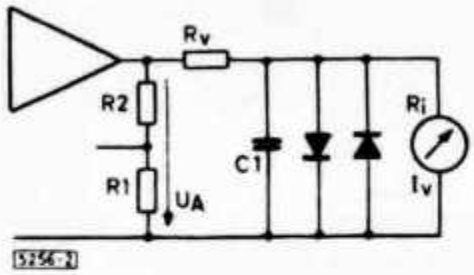


Abb. 2. Ausgangsschaltung mit Schutzdioden

gegen Einstreuungen kleiner). Zum Schutz des Instrumentes werden wie in **Abb. 2** gezeigt, zwei antiparallele Dioden verwendet. Hier eignen sich Emitter-Basis-Dioden von billigen Transistoren, da sie einen kleinen Strom für Spannungen kleiner als die Durchlaßspannung und einen scharfen Knick der IU-Kennlinie haben. Der Vorwiderstand R_v hat einmal die Aufgabe, den Strom durch die Dioden zu begrenzen. Zum zweiten jedoch sorgt er zusammen mit C_1 dafür, daß beim Umschalten der Verstärkung das Instrument nicht Vollausschlag zeigt [2]). Die Zeitkonstante $T = R_v \cdot C_1$ sollte gerade so groß sein, daß beim Umschalten das Instrument nicht ausschlägt. Je nach Schalter sind einige Millisekunden ausreichend. Mit dem Strom für Vollausschlag I_v und dem Innenwiderstand R_i berechnet man die notwendige Ausgangsspannung U_A wie folgt:

$$U_A = I_v (R_i + R_v)$$

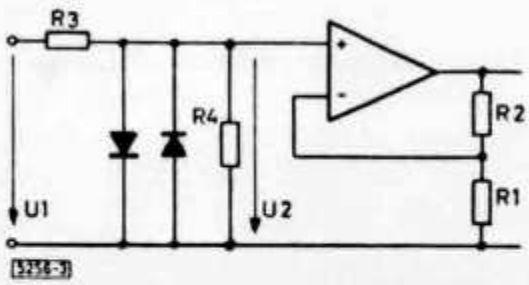


Abb. 3. Eingangsschaltung für das Meßgerät. R_4 sollte ungefähr gleich R_1 sein und ist im Text gleich R_1 angenommen

Der Diodenstrom muß dabei vernachlässigbar sein gegen I_v!

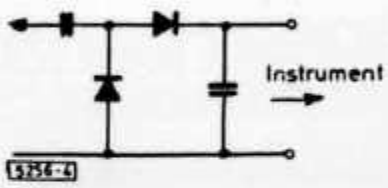


Abb. 4. Schaltung eines Tastkopfes zur Messung des doppelten Scheitelwertes einer Wechselspannung

Eingangsschaltung

Am Eingang wird dieselbe Schutzschaltung wie am Ausgang verwendet

(Abb. 3). Damit der Offsetstrom möglichst geringen Einfluß hat, sollte der Quellwiderstand am Meßpunkt gleich der Parallelschaltung aus R_1 und R_2 sein. (Je kleiner der Offsetstrom ist, desto weniger muß diese Bedingung erfüllt sein.) Da dies nicht vorausbestimmt werden kann, wurde die Schaltung nach Abb. 3 gewählt. Ist $R_2 \gg R_1$ und $R_3 \gg R_1$, so ist der Einfluß des Meßpunktes vernachlässigbar. Damit verschiebt sich der Nullpunkt beim Messen nicht. Der Verfasser erzielte mit $R_3 \approx 10\ R_1$ gute Ergebnisse. Dabei war $R_1 = 10\ k\Omega$, er sollte beim OP 741 nicht wesentlich größer sein. Die obere Grenze von R_1 ist dadurch gegeben, daß der Eingangsstrom an R_1 eine Spannung erzeugt, die multipliziert mit v am Ausgang erscheint. Diese Spannung läßt sich zwar kompensieren, jedoch ist der Eingangsstrom temperaturabhängig und deshalb muß die Kompensation verändert werden. Der Eingangswiderstand für den kleinsten Meßbereich steht nun fest. Es wird noch über den (da der Eingangsstrom des OP klein ist) Eingangsteiler die notwendige Verstärkung berechnet

$$U_2 = \frac{U_1 \cdot R_1}{R_3 + R_1} \qquad v = \frac{U_A}{U_2}$$

Meßbereichsumschaltung

Für die Umschaltung der Meßbereiche bieten sich zwei Möglichkeiten an:

1. Umschaltung der Verstärkung mit R_2. Je größer die Verstärkung ist, desto empfindlicher wird das Gerät für Einstreuungen.
2. Umschaltung des Eingangsteilers. Dabei wird das Gerät hochohmiger.

Der Verfasser verwendet beide Möglichkeiten. Der Eingangsteiler wird um die Faktoren 1 — 100 — 10 000 umgeschaltet, die Verstärkung um 1 — 3 — 10 — 30.

Anmerkungen

Hat man keine Möglichkeit, Widerstände sehr genau auszumessen und möchte trotzdem ein genaues Meßgerät, so muß man R_v und R_1, R_2 und R_3 probieren, bis man mit 1 %-Widerständen aus der Normreihe die richtigen Werte findet (Metallschichtwiderstände). Gegen Einstreuungen muß man von Fall zu Fall Kondensatoren am Eingang oder geeignete Abschirmungen vorsehen.

In **Bild 4** ist noch die Schaltung eines Tastkopfes dargestellt. Mit ihm kann der Spitze-Spitze-Wert einer Wechselspannung gemessen werden. Der Kondensator C und der Eingangswiderstand des Instrumentes bestimmen die niedrigste Meßfrequenz der Wechselspannung.

---

[1]) Vertrieb: Spezial-Elektronik, 8 München 55, Loisachstraße 3.
ICL 8741 C DM 9.50 ICL 8007 C DM 57.30

[2]) Beim Umschalten von R_2 wird bei unterbrechendem Schalter die Spannungsverstärkung gleich der Leerlaufverstärkung des OP.

Frequenzmodulation, Phasenmodulation

Von W. Hilgenberg DK 2 FBX

Wenn im DL-QTC 1/1971 ein kurzer Einblick in das Wesen der FM gegeben wurde, soll nun versucht werden, die auch bei Amateuren aufgetauchte Phasenmodulation zu erläutern. Keinesfalls darf man sich jedoch unter Phasenmodulation eine andere, neue, oder mit besonderen Vorzügen behaftete Modulation vorstellen. Grundsätzlich gilt: Phasenmodulation ist auch Frequenzmodulation.

Der unmodulierte, sinusförmige Träger läßt sich mathematisch mit dem Ausdruck

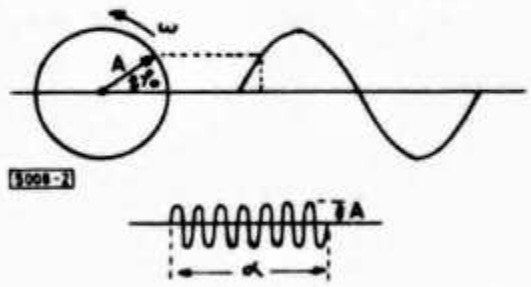
$$A \sin(\omega t + \varphi_0)$$

darstellen.

Es sind drei Bestimmungsgrößen enthalten: Amplitude A, Kreisfrequenz ω ($2\pi f$) und der Nullphasenwinkel φ_0. Jede dieser Größen kann nun durch Modulation beeinflußt werden, man erhält entsprechend unter vereinfachenden Annahmen AM, FM und PM. Der Klammerausdruck ($\omega t + \varphi_0$) läßt sich aber zum Phasenwinkel α zusammenfassen.

$a = (\omega t + \varphi o)$

Wenn bei FM ωt und bei PM φo beeinflußt wird, so ist ohne weiteres zu erkennen, daß es sich in beiden Fällen um eine Phasenwinkelmodulation handelt **(Abb.)**.



Zur Erklärung des Begriffes „Phasenwinkelmodulation"

φ_0 = Nullphasenwinkel, den der Zeiger gegenüber dem Nullzeitpunkt hat
A = Amplitude
ω = Kreisfrequenz
α = Phasenwinkel, innerhalb der Zeit t zurückgelegter Winkelweg ($\omega t + \varphi_0$)

Aus dem Vorherigen ist zusammenzufassen: Sowohl FM und PM sind eine Phasenwinkelmodulation. Auch bei PM entsteht ein Frequenzhub, letzten Endes ist PM auch FM. Wiederum kann eine FM durch Preemphasis auch PM sein usw.

Trotzdem gibt es grundlegende, aber unbedeutende Unterschiede. Ohne auf mathematische Ableitungen einzugehen, gilt folgendes: Bei FM bestimmt die A m p l i t u d e der Nf den Frequenzhub, bei PM die F r e q u e n z der Nf.

Für den Modulationsindex gelten ebenfalls die umgekehrten Verhältnisse.

Bei Modulation mit einer Festfrequenz, z. B. 800 Hz, läßt sich nicht feststellen, ob FM oder PM vorliegt. Erst bei Modulation mit einem Frequenzgemisch (Sprache) ergeben sich Unterschiede. ω der Nf beeinflußt bei FM den Modulationsindex, bei PM den Frequenzhub. Die Lautstärke bei PM ist also frequenzabhängig mit Bevorzugung der Höhen. Um aber einen konstanten Hub zu bekommen, müssen entsprechende Korrekturglieder, z. B. beim Modulationsverstärker, eingeschaltet werden.

Verwendet wird PM hauptsächlich aus Gründen der Stabilität und Frequenzgenauigkeit, da nicht wie bei FM direkt im Oszillator moduliert wird, sondern in einer der nachfolgenden Stufen. Der Nachteil ist der geringe erzielbare Frequenzhub, so daß die Oszillatorfrequenz niedrig gewählt werden muß, um durch Frequenzvervielfachung bei der Endfrequenz einen ausreichenden Hub zu erhalten.

Für Amateure dürfte die PM (abgesehen von Taxifunkgeräten) weniger interessant sein, da sie keine Vorteile bringt. FM hingegen läßt sich im VFO mit hinreichender Qualität leicht erzeugen.

Ausnutzung der Leistungsgrenzen (Erhöhung in der Klasse C) bietet neue Möglichkeiten für DX, wobei die Kosten pro km überbrückter Entfernung wesentlich geringer sind als bei SSB.

„Das DL-QTC"

This is what you call contesting in comfort. The RTTY DX-pedition to Leichenstein, HBØD during the April '71 WAE RTTY Contest. L. to R.—HB9P, HB9-AIK (ex-VK2ANI) and HB9WP.

Vom Elektron zum Schwingkreis (40)

Eine praktische Einführung in die Grundlagen der Amateurfunktechnik

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

Liebe OMs!

Das letzte Mal haben wir untersucht, wie sich der Serien-L/C-Kreis bei einer festen Frequenz verhält. Heute wollen wir sehen, was im Serienkreis bei veränderter Frequenz geschieht. Zur Festigung unserer Grundlagen betrachten wir vorerst im OM 5/71 die Abb. 4 und lesen über den Blindwiderstand des Kondensators nach. Ebenso wiederholen wir im OM 8/71 die Abb. 1 und den Blindwiderstand der Spule.

Die Resonanz

Wir bauen aus verlustfreien Schaltgliedern einen Serien-L/C-Kreis auf. (Die Bezugsquellen der idealen C und L müssen aus verständlichen Gründen geheimgehalten werden!) Dann verbinden wir den Kreis mit einem Durchdrehsender, der Frequenzen von $f = 0$ bis $f = \infty$ an den Kreis abgeben kann. Mit einem Reaktanzmeßgerät messen wir die Blindwiderstände des Kreises, wie sie sich an den Klemmen des Kreises ergeben **(Abb. 1)**.

Für die einzelnen Schaltglieder ergibt sich beim Durchdrehen von $f = 0$ bis ∞ ein Blindwiderstandsverlauf, wie ihn die dünnen Kurven zeigen **(Abb. 2)**. Der Blindwiderstand der Spule X_L steigt von $X = 0$ bis $X = \infty$ linear an. Der Blindwiderstand des Kondensators X_C steigt

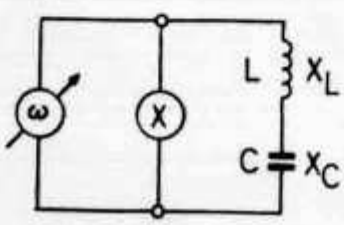


Abb. 1

von $-\infty$ bis -0 in Form einer Hyperbelkurve an. Die negativen Werte bedeuten einen kapazitiven Blindwiderstand. In unserem Serienkreis sind L und C hintereinandergeschaltet. Die Blindwiderstände X_L und X_C ergeben den gesamten Blindwiderstand des Serienkreises, welcher nach Merksatz 115 dem Unterschied der Einzelwiderstände entspricht. $X = X_L - X_C$. Die dick ausgezogene Kurve zeigt den Verlauf des Blindwiderstandes X. Außer durch die Messung erhalten wir sie, wenn wir Punkt für Punkt X_C von X_L abtragen und die neu erhaltenen Punkte mit einem Kurvenzug verbinden. Beim Durchdrehen der Frequenz ergibt sich für X ein ganz besonderer Punkt, wenn die Kurve die Null-Linie schneidet. Hier ist $X = 0$. X_L und X_C sind gleich groß, also muß $X = X_L - X_C = 0$ sein. Der Serien-L/C-Kreis wirkt bei dieser Frequenz wie ein Kurzschluß; also als ob wir unseren Durchdrehsender mit einem dicken Kupferbügel kurzgeschlossen hätten. Der Serienkreis ist hier extrem niederohmig. Er wird deshalb auch Kurzschlußkreis genannt. Weil er durch seine Kurzschlußeigenschaft den gesamten Wechselstrom aus dem Durchdrehsender heraussaugt, heißt er auch Saugkreis. Die Erscheinung, daß $X = 0$ wird, nennt man Resonanz. In der Abb. 2 hatten wir schon gesehen, daß $X_L = X_C$ ist. Der X_L-Pfeil und der X_C-Pfeil sind ja gleich lang. Deshalb kann auch der Kondensator die gleiche Energiemenge in seinem elektrischen Feld speichern wie die Spule in ihrem magnetischen Feld. Bei Resonanz wandert die Energie zwischen L und C hin und her und wird von der elektrischen Form in die magnetische Form und umgekehrt verwandelt. Diese Tatsache der hin und her pendelnden Energie gab auch der Resonanz den Namen: latein.: resonare = widertönen, zurückklingen. Die Frequenz, bei der Resonanz auftritt, nennt man Resonanzfrequenz.

Verfolgen wir abschließend die Blindwiderstandskurve X. Vom Gleichstrom ($f = 0$) bis zur Resonanfrequenz (f_{res}) verläuft die Kurve unter der Null-Linie. X ist negativ und damit kapazitiv. Für eine einzelne Frequenz könnte man hier den L/C-Kreis durch eine Kapazität ersetzen, jedoch nicht für einen Frequenzbereich. Von der Resonanzfrequenz bis $f = \infty$ erhebt sich die Kurve über die Null-Linie. X ist positiv und damit induktiv. Für eine feststehende Frequenz in diesem Bereich könnten wir statt des L/C-Kreises eine Induktivität als

---

GV der USKA — St. Gallen

Samstag/Sonntag, 22./23. April 1972 **Datum unbedingt reservieren!**

Ersatz verwenden, niemals jedoch für einen Bereich mit m e h r e r e n Frequenzen.

Wir merken: (116)

Die Serienresonanz

Ein Serien-L/C-Kreis ist in Resonanz, wenn der induktive Wechselstromwiderstand und der kapazitive Wechselstromwiderstand gleich groß sind und sich dadurch gegenseitig aufheben.

$$X_L = X_C \qquad X_L - X_C = 0$$

Bei Resonanz ist der Blindwiderstand gleich Null. Der Serien-L/C-Kreis wirkt wie ein Kurzschluß. Er heißt Kurzschlußkreis oder Saugkreis.

$$X = 0$$

Der Serien-L/C-Kreis ist niederohmig. Bei Resonanz sind die elektrische Energie des Kondensatorfeldes und die magnetische Energie des Spulenfeldes gleich groß.

Bei Resonanz pendelt die Energie zwischen L und C hin und her.

Die Thomsonsche Schwingungsformel

Bei Resonanz ist $X_L = X_C$. Weil aber $X_L = \omega L$ und $X_C = \frac{1}{\omega C}$ ist, können wir auch schreiben: $\omega L = \frac{1}{\omega C}$

Durch Umformen erhalten wir:

$$\omega^2 = \frac{1}{L \cdot C}$$

Durch Ziehen der Quadratwurzel:

$$\omega = \frac{1}{\sqrt{L \cdot C}}$$

Weil $\omega = 2\pi f$ ist:

$$2\pi f = \frac{1}{\sqrt{L \cdot C}}$$

Und für die Resonanzfrequenz:

$$f = \frac{1}{2\pi \sqrt{L \cdot C}}$$

Diese Formel wurde bereits 1853 von dem englischen Physiker Sir William Thomson aufgestellt und hat in der Funktechnik allergrößte Bedeutung. In der vorliegenden Form ist sie jedoch nicht allzu praktisch. Durch einige Umformungen erhalten wir für die Resonanzfrequenz:

Wir merken: (117):
Thomsonsche Schwingungsformel

$$f = \frac{1}{2\pi \cdot \sqrt{L \cdot C}} \quad [Hz, H, F]$$

$$f^2 = \frac{25\,330}{L \cdot C} \quad [MHz, \mu H, pF]$$

$$L = \frac{25\,330}{f^2 \cdot C} \quad [\mu H, MHz, pF]$$

$$C = \frac{25\,330}{f^2 \cdot L} \quad [pF, MHz, \mu H]$$

Übungsfragen und Aufgaben:

1. Welche Bedingung muß erfüllt sein, wenn in einem Serienkreis Resonanz herrschen soll? 2. Wie groß ist der Blindwiderstand bei Resonanz? 3. Wie verhalten sich die Energien in L und C bei Resonanz? 4. OM Waldheini schließt einen verlustfreien Serien-L/C-Kreis, der bei 50 Hz Resonanz hat, an das Lichtnetz. Wirkungen? 5. In welchem Frequenzbereich wirkt ein Serien-L/C-Kreis a) wie eine Induktivität? b) wie eine Kapazität? 6. Was tut die Energie bei Resonanz? 7. Warum heißt der Serien L/C-Kreis auch Kurzschlußkreis? 8. Erklären Sie den Namen: Saugkreis!

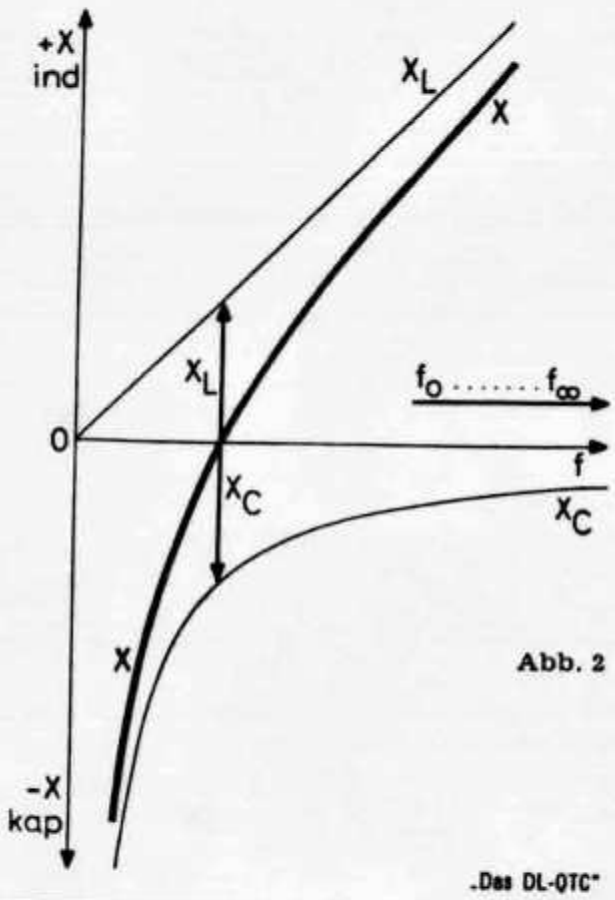


Abb. 2

„Das DL-QTC"

Vorsicht Kettenbriefe!

Die meisten von uns kennen jene Kettenbriefe, in denen man aufgefordert wird, das Schreiben vervielfacht an Freunde zu versenden und einen bestimmten Betrag an eine andere Stelle einzuzahlen. Gekoppelt hiermit ist das Versprechen, daß man irgendwann eine bestimmte Geldsumme erhält. Das Ganze ist glatter Betrug. Zur Zeit kursiert ein solcher Kettenbrief aus den USA. Wir warnen unsere OMs davor, darauf hereinzufallen.

• *Beginner and Novice*

Low-Cost Hardware for 2-Meter FM Reception

BY LEWIS G. McCOY,* W1ICP

ONE PHASE of amateur radio that has become extremely popular in the last few years is 2-meter fm (frequency modulation), usually via repeaters. There isn't much doubt that the original impetus to 2-meter fm was started by the availability of 2-way surplus fm gear. However, as more hams become interested in fm, good surplus gear is becoming less easy to find. All one has to do is look at the ads in ham magazines to see that commercially built amateur gear has become the order of the day. Fortunately, the enterprising amateur doesn't have to provide a big outlay of cash for a new transceiver to find out if 2-meter fm has an appeal for him, because most of the new equipment is in the $250 price class. This article will cover some less expensive methods of giving the mode a try.

* Novice Editor

What is a Repeater?

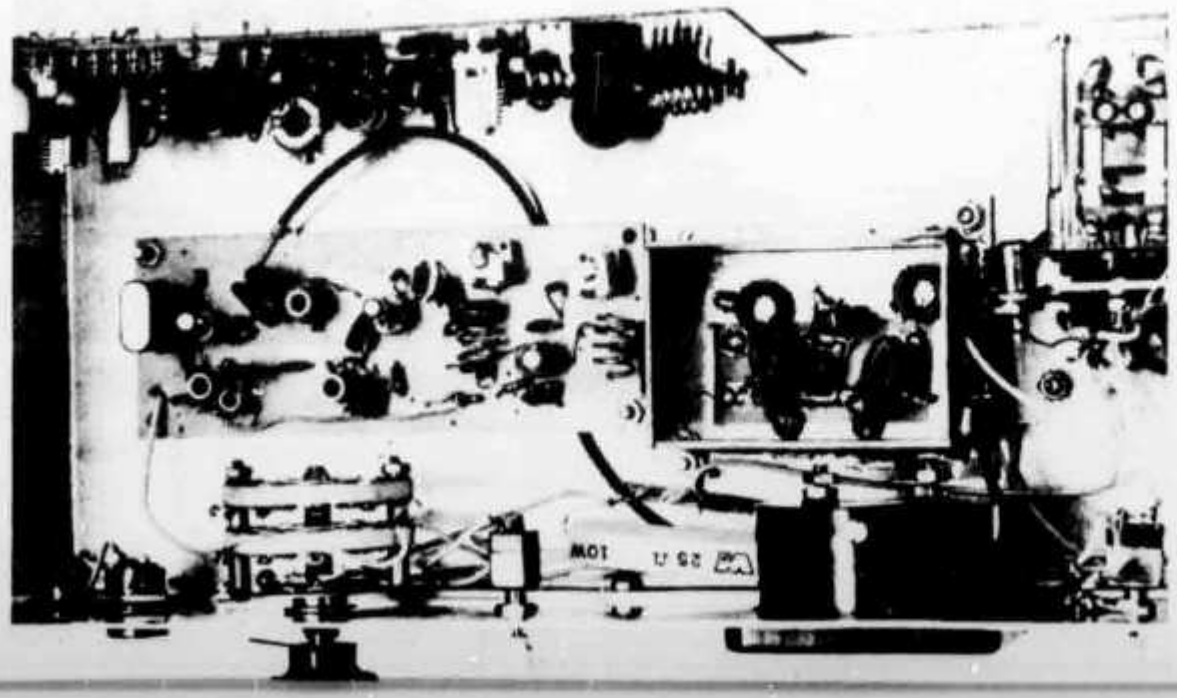
Like any facet of amateur radio, fm has a lingo all its own. You'll hear hams talk about "input" and "output" (and they are not talking about power), capturing a repeater (sounds like a witch hunt), triggering a repeater (it isn't a gun!), and strange number combinations like 34/94.

What is a repeater? Simply, it is a remotely-controlled receiver and transmitter that is usually installed in a superb radio location (as high as possible). The receiver and transmitter are crystal controlled on separate frequencies. An amateur operating a transmitter within the coverage area of a repeater will have his signal reach the repeater receiver and activate a transmit relay. The receiver feeds the incoming signal to the repeater transmitter which retransmits it. Because the repeater normally has the better location, the retransmitted signal has much greater coverage than the amateur would normally have from his mobile or fixed-station location. As to that "input" and "output," hams are referring to the receiver input frequency, 146.34 MHz for example, and the transmitter output frequency, 146.94 MHz. The two frequencies for receive and transmit are separated to avoid transmitter interference to the receiver at the repeater.

The 2-Meter Converter

One of the best ways to familiarize yourself with amateur fm is by listening to hams who are using the mode. Most fm operation takes place between 146 and 147 MHz. Shown in Fig. 1 is the circuit of a crystal-controlled converter that can be used to cover this range when used in conjunction with a tunable i-f receiver. We say "a receiver" because the converter can be used to work into a broadcast set, such as in an automobile, for mobile operation. In this article, it will be shown how to use the converter with either a bc set or a modified 6- to 9-MHz R27/ARC5 surplus command receiver.

While we may be criticized for promoting a method of fm reception called "slope detection," it is a very simple and inexpensive method for listening to the gang on fm. Slope detection takes advantage of the sloping sides of a receiver selectivity curve. If the receiver is tuned slightly to either side of center frequency, on the slope of the



This shows the converter and filter mounted in a homemade cabinet for use in a mobile installation. The unit in the vertical position at the rear of the chassis is the "Pip Squeak" transmitter, described in March, 1971, *QST*. While the layout of the parts isn't critical, and although the broadcast-band filter is used, any installation should be in a shielded enclosure to reduce bc signal pick-up.

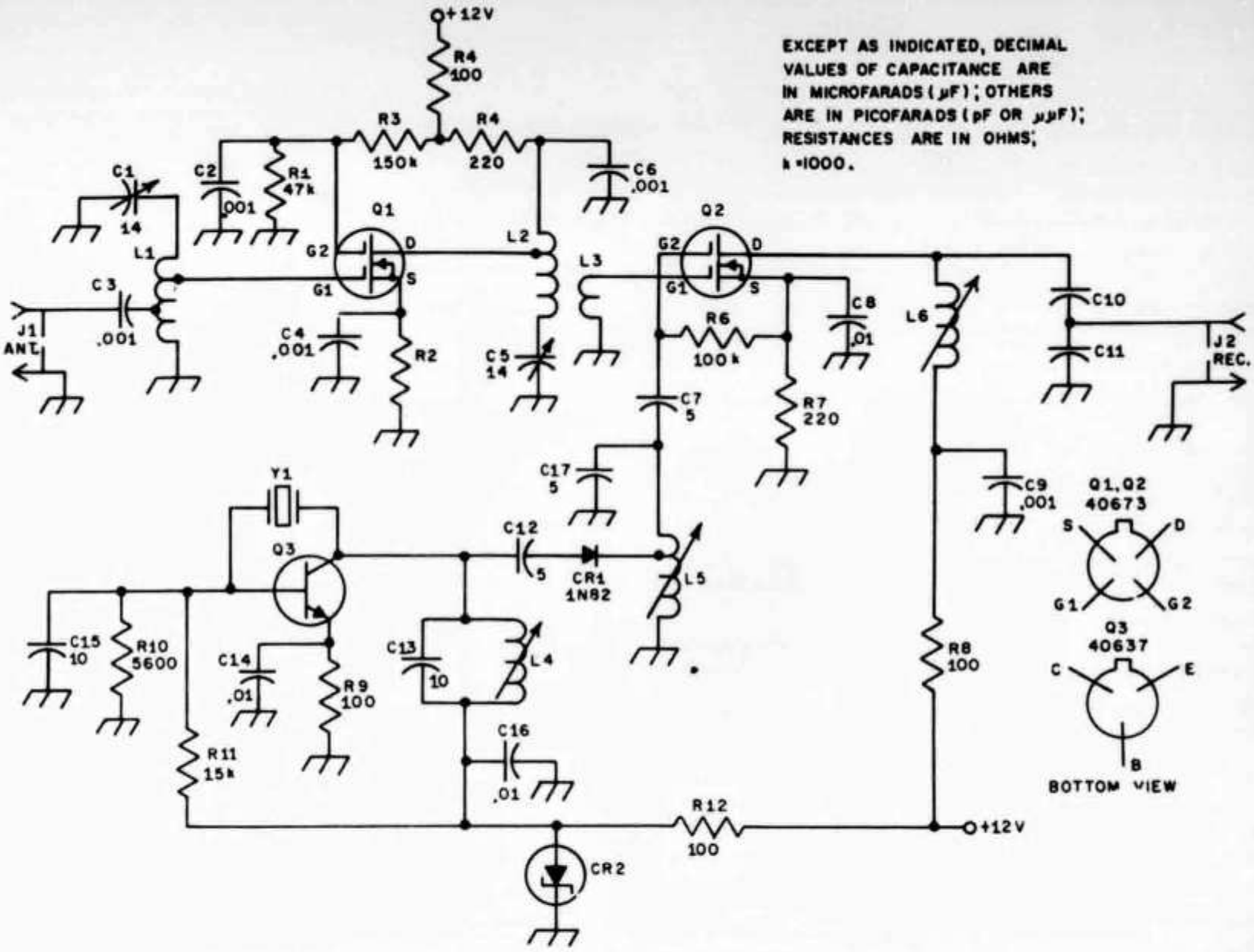


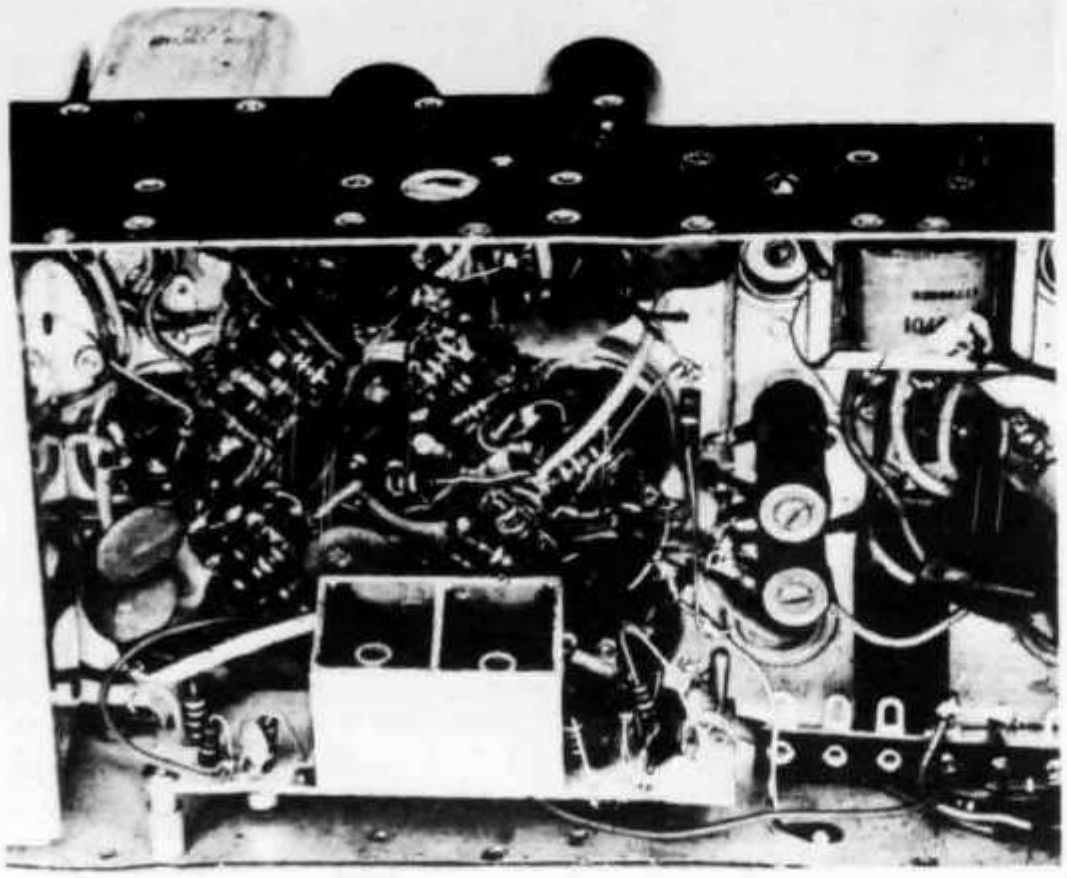
Fig. 1 — Circuit diagram of the 2-meter converter. Circuit designations not listed below are for parts-placement purposes in Fig. 2. Resistances are in ohms, all resistors are 1/2-watt. All decimal-value capacitors are in μF. Others are in pF.

C1, C5 — 1.7 to 14.1-pF pc-type air variable (Johnson 189-505-5). Compression trimmers or ceramic padders can be substituted.
C10 — For bc set i-f, 1000 pF., for R27 i-f, 220 pF.
C11 — For bc set i-f, 180 pF, for R27 i-f, 100 pF.
CR2 — Zener regulator diode, 9.1 volts, 1 watt (HEP 104 or equiv.).
L1 — Four turns No. 16, 3/8 inch ID, 5/8 inch long, tapped one turn from each end.
L2 — Four turns No. 16, 3/8 inch ID, 1/2 inch long, tapped 1 1/2 turns from each end.
L3 — Two turns of insulated wire, same diameter as L2, mounted between last two turns of L2 at C5 end.
L4 — Pc-board variable inductor, 1.26 μH nominal (J. W. Miller 46A126CPC. J. W. Miller Co., 19070 Reyes Ave., Compton, CA 90221. Catalog available).
L5 — Pc-board variable inductor, 0.189 μH, tapped one turn from ground end (J. W. Miller 46A187CPC).
L6 — Pc-board variable inductor, for bc set i-f, 90 μH (J. W. Miller 46A825CPC), for R27 i-f, 6.3 μH (J. W. Miller 46A566CPC).
Q1, Q2 — RCA 40673.
Q3 — RCA 40637.
Y1 — 48.485 MHz for bc band, 43.333 MHz for R27, overtone crystals (International Crystal Co. GP type).

signal, it is possible to copy the signal. It will sound much like an a-m signal. For good slope-detection audio quality, we don't want a receiver with too selective an i-f system. Ideally, for 5-kHz deviation, the i-f pass band should be at least 8 or 10 kHz wide. Either a bc set or the ARC5 type receiver is excellent for slope detection.

To take full advantage of fm, a limiter and discriminator should be used in the receiver. This article also provides the information for installing such a device in the ARC5, if desired.

In the converter, Q1 is the rf amplifier, and Q2 the mixer. The oscillator, Q3, is crystal-controlled, using an overtone crystal in the 45-MHz range, the exact frequency depending on whether a bc set or ARC5 receiver is used for the tunable i-f. The tuned circuit L4-C13 is resonant at the crystal frequency, and the signal is then multiplied by means of CR1. L5-C17 is tuned to the third harmonic of the crystal frequency, with the resultant signal being fed to gate 2 of Q2, the mixer. Output from the mixer is passed along to the



This view shows the installation of the limiter/discriminator in the R27. Etched circuit board is used for the unit. To avoid coupling, the circuit of L1 and C1 is shielded from L2. The integrated circuit, U1, is mounted below the etched board.

receiver through circuit L6-C10-C11 which is tuned to the receiver input frequency.

The converter is mounted on an etched circuit board that measures 2 x 5 1/4 inches. A half-scale template for the board, along with the parts placement, is shown at Fig. 2.

Broadcast-Band Filter

If the converter is to be used with a bc set, such as is found in an automobile, it is a good idea to install a band-rejection filter in the line to the antenna. This will help prevent strong bc stations from feeding around or through the converter into the bc set.

Shown at Fig. 5 is a simple filter that will provide adequate filtering to prevent bc interference. The coils in the filters are wound on toroid forms to provide high *Q* and good skirt selectivity. You will note from the photograph that the filter enclosure is made from etched circuit-board material. It is simple to make a shielded enclosure using this material as it is easy to flow solder along the joints of the side panels. However, any metal enclosure can be used for the filter as long as it provides good shielding.

ARC5/R27 – BC455 Modifications

The 6- to 9-MHz surplus receiver is designated either R27 or BC455, depending on the model you get. These units are still available as surplus.[1] Some conversion is necessary. This information is given in detail in one of the League publications.[2] Also, a complete circuit is available in a surplus-diagram book.[3] The only conversion details that will be discussed in this article are the addition of a limiter and discriminator for fm reception.

Fig. 3 shows the circuit of a limiter and discriminator. Fig. 4 shows the changes necessary in the R27 to install the unit. In the receiver we modified, the BFO was removed in order to provide adequate space below deck to install the limiter/discriminator. You may want to work out some other arrangement, but we wanted the complete receiver in one package.

The detector/BFO, a 12SR7, is changed to an audio amplifier. It follows the discriminator. The

1 Fair Radio Sales, P.O. Box 1105, Lima, OH 45802.
2 *Understanding Amateur Radio.*
3 *Surplus Diagram Handbook*, Cowan Publishing Corp., 14 Vanderventer Ave., Port Washington, NY.

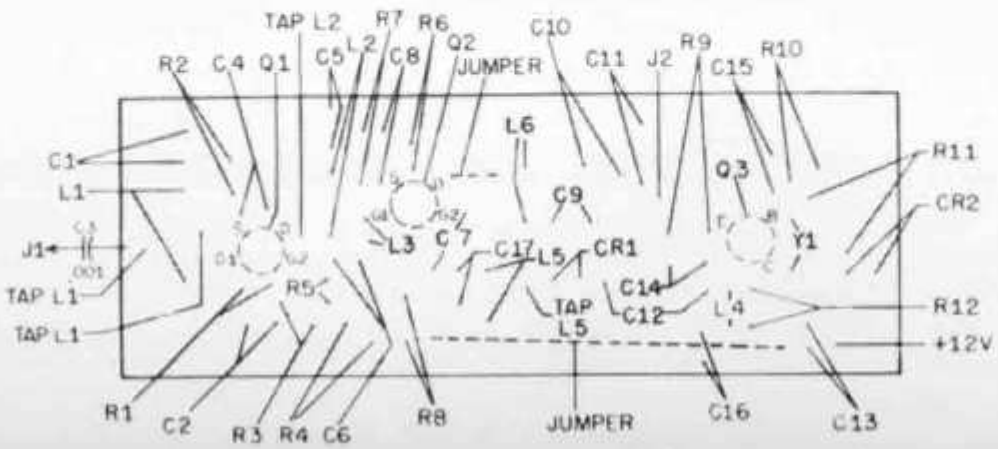
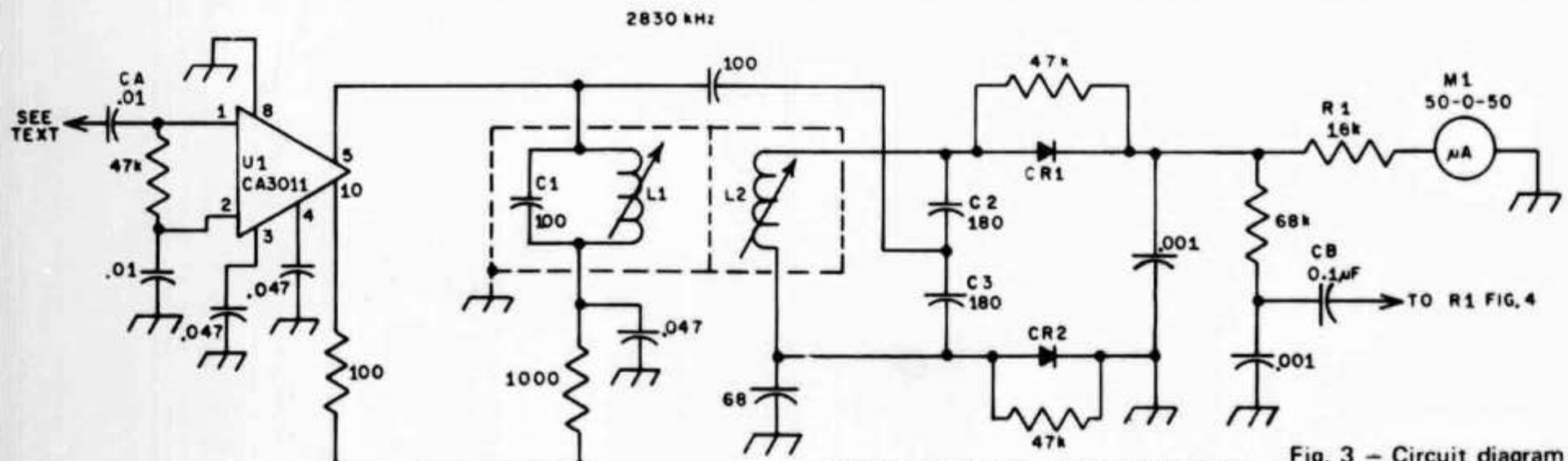
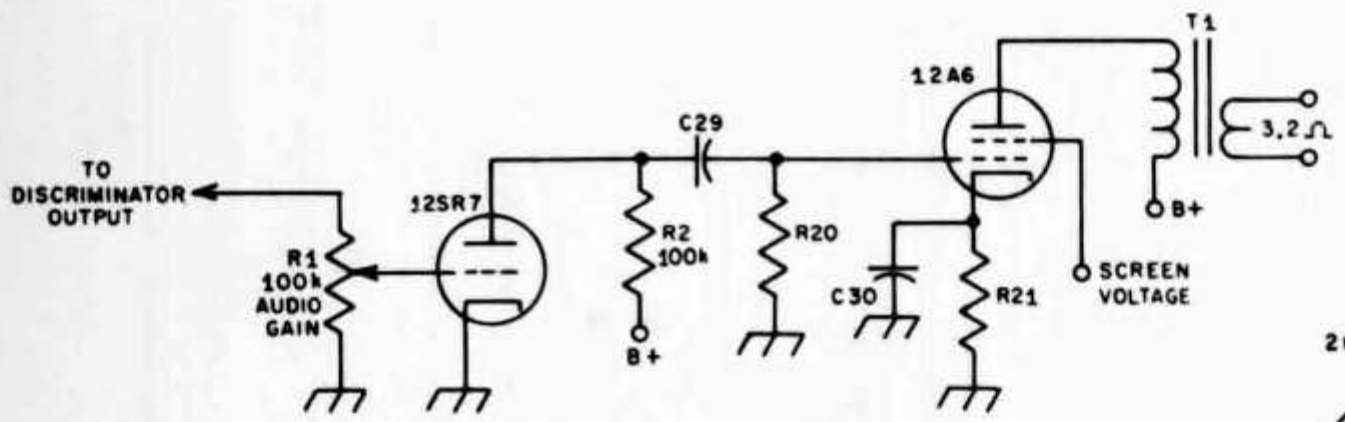


Fig. 2 – Half-scale template of the 2-meter converter.



EXCEPT AS INDICATED, DECIMAL VALUES OF CAPACITANCE ARE IN MICROFARADS (μF); OTHERS ARE IN PICOFARADS (pF OR μμF); RESISTANCES ARE IN OHMS; k = 1000

Fig. 3 – Circuit diagram of the limiter/discriminator. Resistances are in ohms, all resistors are 1/2 watt. Decimal-value capacitors are in μF. Others are in pF.
CR1, CR2 – 1N67A diode.
L1, L2 – Pc-board variable inductor 36.5 μH, (J. W. Miller 46A335CPC).



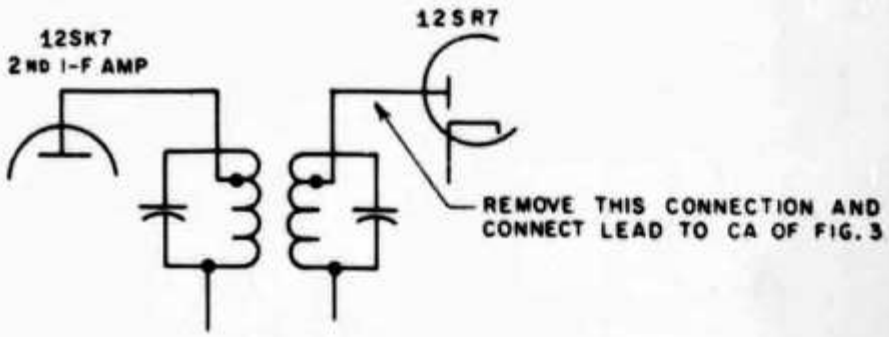


Fig. 4 – Circuit modifications for the R27 receiver. With the exception of the number listed below, all parts designations are original numbers.
R1 – Audio taper control.
R2 – 100,000 ohms, 1 watt.
T1 – Single plate to 3-ohm voice coil output transformer (Lafayette 33H3701 or equiv.).

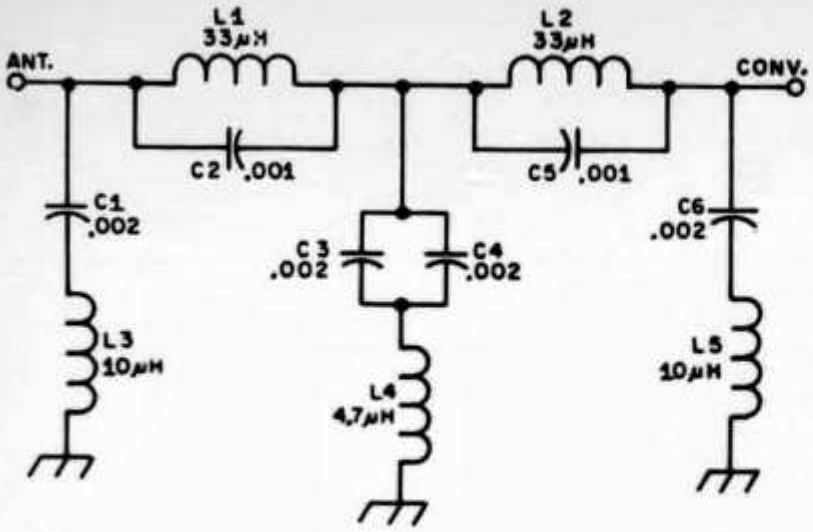


Fig. 5 – Circuit diagram of the broadcast-band rejection filter.
C1, C3, C4, C6 – .002 μF.
C2, C5 – .001 μF.
L1, L2 – 33 μH, 76 turns No. 30 enam. wound on Amidon* T68-2 toroid core.
L3, L5 – 10 μH, 42 turns No. 30 enam. wound on Amidon T50-2 toroid core.
L4 – 4.7 μH, 26 turns No. 30 enam. wound on Amidon T50-2 toroid core.
* (Amidon Assoc., 12033 Otsego St., N. Hollywood, CA 91607, catalog available.)

12SR7 is used to drive the 12A6. In the unit shown, the output transformer was changed to one that would drive a speaker with a 3.2-ohm voice coil. Inserting the limiter/discriminator unit in the R27 is quite simple. Remove the lead connected to the diode terminal of the 12SR7, Fig. 4, and connect this lead to CA, the coupling capacitor of the limiter/discriminator. The output coupling capacitor of the unit, CB, should be connected to the top of R1, the volume control, Fig. 4.

Converter Tune-Up

After the converter has been wired, connect an antenna to J1. Using a short length of coax, connect J2 to the receiver antenna input. Depending on the receiver used, bc set or R27, it should be tuned to a frequency of about 146.5 MHz. The receiver setting can be determined by subtracting three times the crystal frequency from 146.500.

First, check the oscillator circuit with a wavemeter or grid-dip meter to make sure it is working. Turn up the receiver audio gain and then peak C1, C5, L5, and L6 for maximum noise. If you have or can borrow a grid-dip meter, it can serve as a signal source for peaking the various stages. Tune the grid-dip oscillator to 146.5 MHz and you should be able to hear the signal. Position the grid-dip meter somewhere near but not too close to the antenna, and then use the signal for peaking the various stages. You'll find that there is a setting of the slug in L4 (close to the point where the oscillator quits) that provides the most gain. If the bc set has an antenna-input trimmer, adjust this for maximum signal gain also. There is an antenna trimmer on the R27, so it should be adjusted accordingly. In tuning in an fm signal with slope detection, you'll find that the best audio quality will result when you tune slightly off the center of the signal. It will only take you a few minutes to get the knack of it. In our mobile installation, we set the bc push buttons to the various local repeater frequencies so the repeaters can be tuned in quickly without any knob twiddling. Also, while it isn't the best antenna in the world by a long shot, we pushed down the bc whip to 18 inches, about a quarter wavelength on 146 MHz, and used it for the antenna. Works pretty well too!

Limiter/Discriminator Adjustments

Once the limiter/discriminator is installed in the R27, it is ready for adjustment. The first step is to connect a microammeter (M1) to the discriminator. The meter should be a zero-center type, either a 50-0-50 or 100-0-100 μA. You can use a conventional meter but it will require reversing the meter polarity as you make the adjustments. Turn on the receiver and adjust the slug in L1 for maximum noise. Then, adjust L2 for zero reading on the meter. You don't need to have the converter connected for these next adjustments, so you can use the output from a VFO or grid-dip meter. Tune the receiver slowly across the test signal and watch the deflection of the meter. As you go past the signal, the meter will deflect first in one direction and then the other. The object of the adjustments is to get the meter to deflect *equally* in each direction as you tune across the signal. If the deflection isn't equal, adjust L1 so that you get equal deflection. Next, check M1 to make sure it is still at zero with *no* signal. If it isn't, you'll have to readjust L2. The trick is to get equal deflection on either side of a signal, and a zero reading without a signal. This means going back and forth between the two coils until the correct adjustment is achieved. Once you have these adjustments made, the receiver is ready for fm reception. (This is one of those cases where it's a "heckuva" lot easier to show a ham how to do it than to write about it!)

After listening, you can make up your mind whether you want to try the fm route or not. A simple fm transmitter, and one that we packaged in the mobile installation, is "The Pip Squeak" that was described in March, 1971, *QST*. QST

AMERICAN RADIO RELAY LEAGUE

THE EXPANDED LAZY-H ANTENNA

BY JOHN J. SCHULTZ, *W2EEY/1

The author presents a simple variation of the lazy-H antenna which both improves its gain and makes the feed point impedance a more convenient value. For those interested in a directive, wire-type antenna with good gain, the expanded lazy-H is worth considering.

SOME time ago a wire type antenna which the author had erected came down during a storm. The supports for the antenna, being two tall trees, fortunately didn't come down. It was desired to quickly erect a directive antenna for 10 meters and the author's attention was directed by another amateur to the old standby lazy-H design (fig. 1). It is basically a one-band antenna of moderate gain, although with resonant feeders multiband operation is possible.

A little checking of antenna literature produced some figures on the gain of the antenna as a function of the spacing between the upper and lower set of elements. A ⅜λ spacing produces only 4.4 db gain but the gain goes up to 5.9 db with ½λ spacing and 6.7 db with ⅝λ spacing. For only ¼λ more spacing, a significant increase in gain is produced and it was decided to build the antenna with this spacing.

Looking further at the lazy-H, it was seen to consist of two 1λ colinear elements spaced and fed in phase. A single colinear element by itself does not produce very much gain (about 1.9 db) and that is why it is rarely used alone. However, it was remembered that a single colinear element is frequently slightly lengthened to 1.3λ, the greatest length that can be used before the broadside antenna pattern splits into lobes, to form a so-called extended double zepp antenna. The gain increases from 1.9 to 3.0 db for this small increase in antenna length.

Unfortunately, lengthening of the simple colinear antenna into an extended double-zepp produces an impedance at the antenna terminals having a reactive component. The addition of a small 0.11λ stub, however, as shown in fig. 2, takes care of the reactive component and presents a 140 ohm resistive termination. Figure 3 shows how the extended lazy-H is formed using two extended double-zepp elements. A ½λ phasing line is used between the antenna elements. The phasing line is twisted once since a phase reversal takes place every ½λ along the line and the twist is necessary so that the two elements will be fed in phase. The ½λ line reflects the same impedance that it is connected to without change so point *A* in fig. 3 presents basically the impedance at the termina-

*40 Rossie Street, Mystic, Conn. 06355.

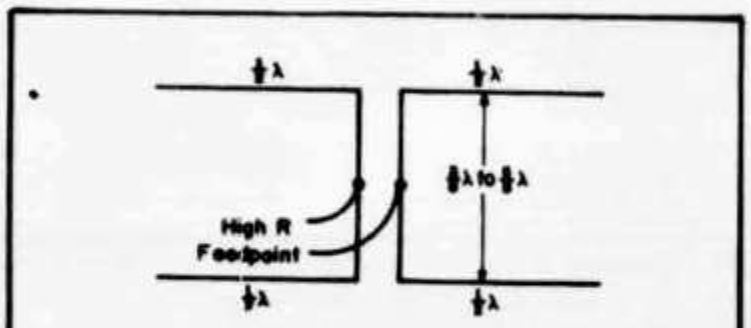


Fig. 1—Conventional lazy-H antenna configuration.

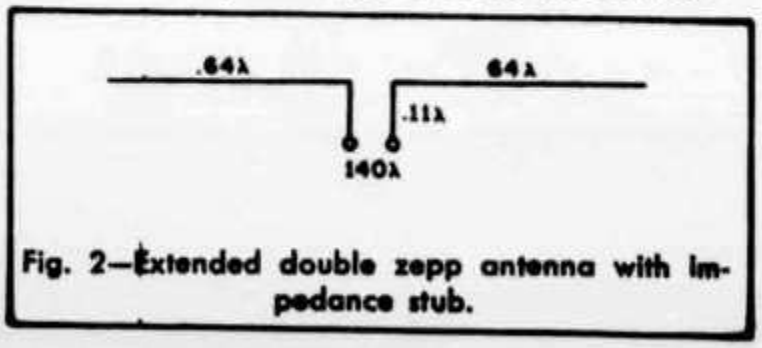


Fig. 2—Extended double zepp antenna with impedance stub.

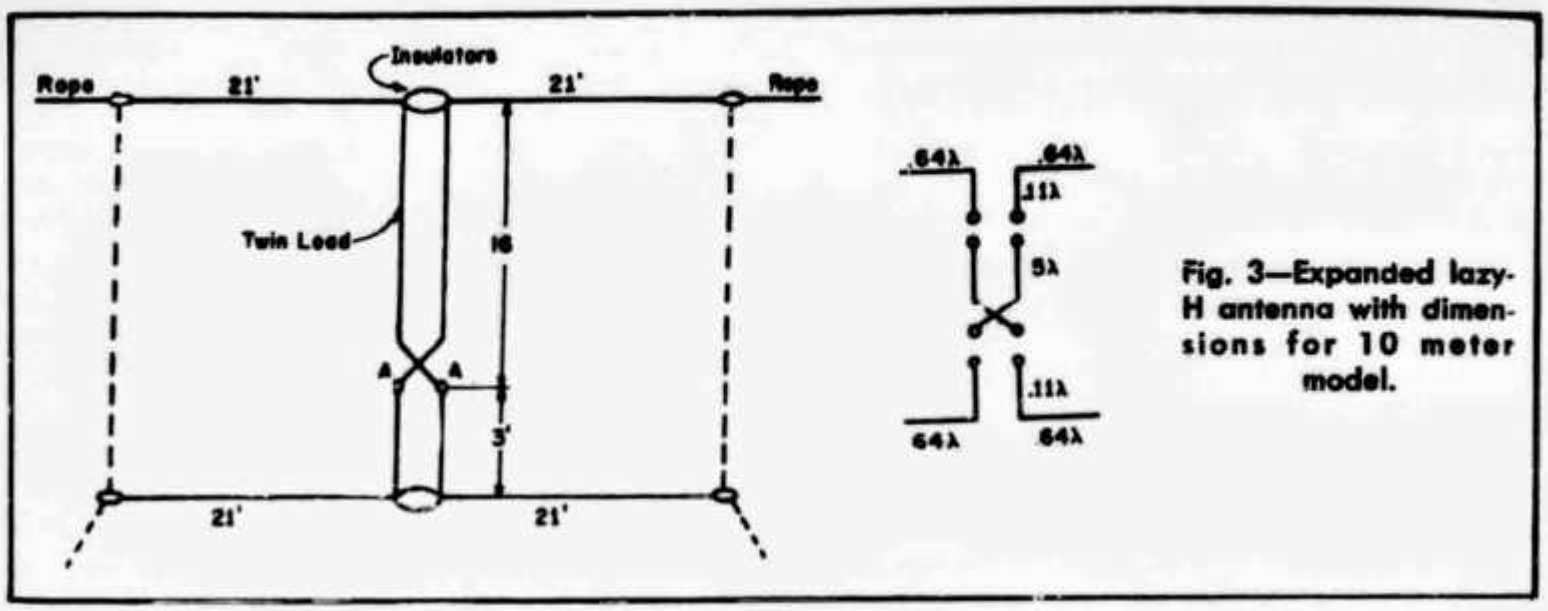


Fig. 3—Expanded lazy-H antenna with dimensions for 10 meter model.

tion of the two extended double zepp antenna stubs in parallel. The 70 ohm impedance thus produced allows direct connection of point *A* to a standard 50 or 70 ohm coaxial cable. Of course, on 10 meters there is some advantage to using a coupling device to transform the unbalanced coaxial line to a balanced form for connection to the antenna. A balun or commercial transformer can be used with a 1:1 impedance ratio. The author did not use any matching device only because of the desire to quickly erect the antenna.

Construction

Construction of the antenna is simple and straightforward. Copperweld or phosphor bronze wire is used for the antenna elements. Standard 300 ohm twinlead (or the transmitting type for high power) is used for both the stubs and the ½λ phasing section. There is, of course, then no distinct point physically where a connection must be made between the stubs and the phasing section. The section of line from the upper element must still be twisted one turn, however. The dimensions which are given in fig. 3 take into account the velocity factor of the transmission line as must be done if the antenna is constructed for another band.

The coax feedline is simpled connected across the 300 ohm line at the correct point without having to break the line. The insulation on the line is stripped away for about ½" on either side in sequence and the coax leads soldered to the line. The whole connection is covered with electrical tape or heat shrinkable tubing. The coax is run downwards so moisture from the line above does not enter the connection. Nylon rope is used to connect the ends of the upper element to their supports. Inexpensive plastic clothesline can be used to connect between elements at the ends and hold them in position since only enough stress need be applied to keep the elements reasonably taut.

Results

The antenna appeared to work very well in operation. No formal gain measurements were made but judging from comparison reports, the gain was estimated to be from 7.5 to 8.0 db. It definitely is felt that several db extra gain was achieved by using wide spacing between elements and having the elements of the extended double-zepp form. Certainly the extra gain was achieved for a minimum investment in wire and other parts.

As was mentioned before, the antenna is basically a one-band type. However, if erected for permanent installation it might be desired to use it as a multiband antenna by feeding it with a resonant, balanced feedline. The 10 meter model may still produce a small amount of gain on 15 meters if used in this manner and should certainly be at least as effective as a dipole on 20 meters, perhaps a bit better.

CQ Magazine

"He must have a resonant cavity."

«Top Band»
WAC-Fondue erstmals in HB

Der Besuch eines bekannten 160 m-Dxers von «jenseits des Teiches» in HB im Februar wurde als willkommenen Anlass dazu genommen, ein «Top Band» Worked All Continents Fondue im Chalet von Philo Gander, HB9CM, Les Planchettes NE zu veranstalten. Mit «Top Band» bezeichnet man das 160 m-Band, auf dem die Amateure vieler (aber nicht aller) Länder zwischen 1.8 und 2 MHz ihr Glück versuchen können, neben dem Fischkutterverkehr und unter dem zeitweilig sehr starken QRN einige Verbindungen zu tätigen. Dass es unter solchen Bedingungen, bei der auf diesen niedrigen Frequenzen herrschenden Ausbreitung sowie bei der in der Schweiz zugelassenen maximalen Ausgangsleistung von nur 10 Watt nicht gerade einfach ist, mehr als einen Kontinent zu arbeiten, versteht sich von selbst. Und doch haben zwei Schweizer Amateure — HB9CM und HB9NL — es geschafft, auf diesem Band alle sechs WAC-Länder bestätigt zu bekommen.

Als WA4PXP, Jim Brookmon neulich in der Schweiz weilte, wurde rasch ein Treffen zwischen den aktivsten 160 Meter HB9-ern (CM, NL und AJU) zu seiner Ehre arrangiert. In einer Höhe von rund 1200 m im Jura wurde dann an einem Samstagabend am runden Tisch geplaudert. Erfahrungen über «Top Band»-Bedingungen auf beiden Seiten des Atlantiks wurden ausgetauscht und alte Erinnerungen über Erst-QSOs wachgerufen. Und so kam es zum ersten WAC/160 m-Fondue in der Schweiz. Das Erinnerungsbild zeigt, von links nach rechts, HE9HUM, HB9NL (wie üblich beim Fischen der fettesten Brocken), HB9CM und WA4PXP.

HB9AJU, der bis jetzt nur einen Kontinent auf 1.8 MHz geschafft hat, verkroch sich hinter den Fotoapparat und betätigte den Auslöser. Die Teilnehmer freuen sich auf das nächste Fondue, das anlässlich des «Top Band» DXCC stattfinden soll. (HB9AJU)

Toptour Ham-Club

In letzter Zeit konnte man oft in ausländischen Ham-Zeitschriften und Prospekten über den Ham-Club «Toptour» lesen. Wie aus einem kürzlich zugestellten Zirkular hervorgeht, handelt es sich hauptsächlich um eine Reiseorganisation, die ihre Ziele folgendermassen definiert:

1. Organisation internationaler Zusammenkünfte.
2. Beschaffung (oder Beihilfe) von Ferienlizenzen in verschiedenen Ländern.
3. Errichtung und Betrieb von Clubstationen zur Benützung durch Inhaber von Ferienlizenzen.
4. Durchführung touristischer Programme (Zusammenarbeit mit anderen Reiseorganisationen).

Toptour unterhält gegenwärtig an verschiedenen Ferienorten des In- und Auslandes Clubstationen, so in Bad Ragaz, Zweisimmen, Lugano, Gamprin (HBØ), Spitzingsee (DL), Bregenz (OE) und Armaçao de Pêra (CT1). Ferner stehen VW-Busse mit eingebauter Station zur Verfügung.

Gastmitglied kann jeder lizenzierte Ham werden. Was es mit dieser Mitgliedschaft auf sich hat, ist aus dem vorliegenden Prospekt nicht ersichtlich. Wie weit die Bezeichnung Ham-Club auf landläufige Vorstellungen zutrifft, kann ebenfalls nicht gesagt werden. Indessen können sich interessierte Hams an folgende Adresse wenden: Toptour Ham-Club, Postfach, 9470 Buchs SG. (HB9EU)

Zu unserem Titelbild:

Es spricht sich herum: In St. Gallen ist etwas los!
Generalversammlung und Hamfest 22./23. April 1972 in St. Gallen
Alle kommen nach St. Gallen — Sie doch auch?

N'oubliez pas:
Assemblée Générale et «Hamfest» 22 et 23 avril 1972 à St-Gall
Tout le monde vient à St-Gall — et vous?

Congrats OM

Der Bundesrat hat OM Nikolaus Schweizer, HB9VP, mit Wirkung ab 1. Januar 1972 zum Schweizerischen Honorarkonsul in Honolulu, Hawaii, ernannt. Die OMs der USKA gratulieren HB9VP zur Berufung an diesen wichtigen Posten und wünschen ihm viel Erfolg in seinem hohen Amt.
Es wird für OM Schweizer ein besonderes Vergnügen sein, durchreisende HBs in Hawaii willkommen zu heissen. Seine Adresse lautet: Dr. N. Schweizer, HB9VP/KH6, Consulate of Switzerland, 6239 Kawaihae Place, Honolulu, Hawaii 96825 (USA). (HB9EU)

Zürcher Funk Mobil-Rallye 1972

Die Sektion Zürich führt am 14. Mai ihr Funk Mobil-Rallye durch, zu dem alle USKA-Mitglieder eingeladen sind. Die Leitstationen sind ab 0900 unter HB9Z/p (QTH: Kt. Aargau) QRV und zwar auf folgenden Frequenzen: 3750 kHz (±10) in SSB, 29.6 MHz in AM, 145.00 MHz in AM, 145.15 in FM, 432.5 MHz sowie Kanal 1 auf 70 cm.
Alle 30 Minuten ab 0900 wird durch die Leitstation eine Aufgabe an die Teilnehmer gestellt, die während der Anfahrt gelöst werden muss. Das Rallye dauert bis 1300, anschliessend wird der Treffpunkt von den Leitstationen bekanntgegeben.
Für Verpflegung ist gesorgt (Freiluftbuffet oder Restaurant in der Nähe). Es wird kein Startgeld erhoben. SWLs müssen sich bis 1. Mai bei A. Bernasconi, HE9EZA, Dorfstrasse 51, 8800 Thalwil, anmelden, wo auch ein detailliertes Programm erhältlich ist. HB9's melden sich während der Anfahrt per Funk. (HE9EZA)

HAM MAGAZINES
that give you **the best** in technical articles.
ham radio
1 year fr 24 — 3 years fr 48
73 magazine
1 year fr 28 — 3 years fr 65
Spezial introduction price
1 year 73+1 year HR — fr 40
Pay via Auslandpostanweisung
ESKIL PERSSON SM5CJP
FROTUNAGRAND 1 S-19400
UPPLANDS VASBY SWEDEN

ABENDSCHULE für AMATEURE und SCHIFFSFUNKER

Kursort: Bern
Beginn: jährlich im September
Auskunft und Anmeldung:
Postfach 1308, 3001 Bern,
Telefon 031 62 32 46

Hambörse

Zu verkaufen: 1 TX HEATHKIT HX-20 mit hm. Netzteil, Transverter hm. nach HA 2 in original HEATH-Gehäuse mit eingeb. Netzteil, Conv. nach DL 6 SW mit allen Kabeln. Telefon 032 2 66 31, 18.00—20.00 Mo—Fr.

Zu verkaufen: Johnson-Viking Matchbox, NF-Clipper und Philips-Tonbandgerät EL 3548; gebraucht aber günstig. HB9AHL, Telefon 052 23 86 75.

Gesucht: Super-VFO VARICOS-24/2 (Semcoset), nur neuwertiges Gerät in Originalzustand. Offerten erbittet: HB9AKG, Edwin-B. Hättenschwiler, Rehweidstr. 8, 9010 St. Gallen, Tel. 071 24 32 32 (abends).

Zu verkaufen: TX Geloso G 222 TR AM, CW, ca. Fr. 300.—. Telefon 01 35 86 82.

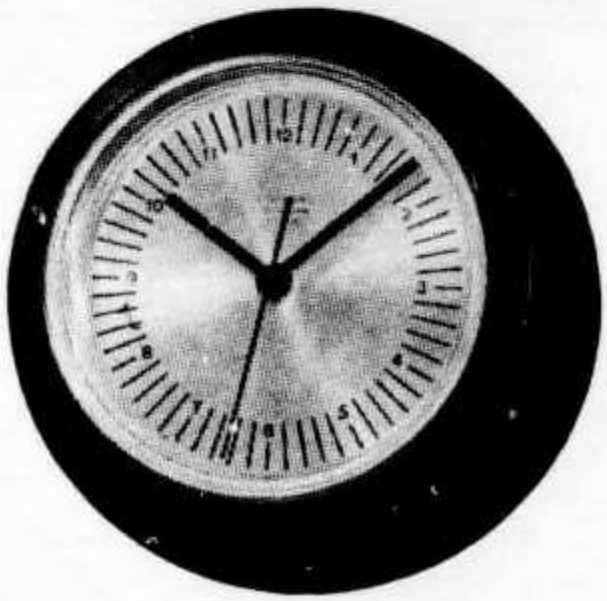
Verkaufe: 2-Mtr FM-Gerät, volltransistorisiert, 6 Kanäle, 8 Watt HF Fr. 625.—. Taxifunkgerät kompl. Fr. 250.—. 10-Mtr. Handfunksprechgerät, 1,5 Watt, GW 52. Fr. 195.—. Collins Netzgerät, 51 6E-1, Fr. 450.— Röhre QQE 03/20 Fr. 25.—, 62 S-1 Fr. 3275.- Telefon 01 56 70 47.

TRIO

Heinz Mattmüller
HB9AOD

Baselstrasse 118 4132 Muttenz
Telefon 061 42 68 30

Quarz-Batterieuhren von hoher Ganggenauigkeit zum Preis von Fr. 175.—!



- Gangabweichung bei Raumtemperatur 22 °C
  $< \pm 5$ Sekunden/Monat
- Temperaturkoeffizient
  im Bereich +10° bis +30 °C
  $< 1{,}3 \times 10^{-6}$/°C
- Gangdauer mit Babyzelle 1,5 V
  > 1 Jahr

Formschönes Kugelgehäuse, 13 cm ⌀, lieferbar in den Farben:

— orange; Zifferblatt silberfarbig geschliffen

— schwarz; Zifferblatt silberfarbig geschliffen

— weiss; Zifferblatt blau

— Gehäuse-Vorderwand verchromt; Rückwand schwarz; Zifferblatt silberfarbig geschliffen

1 Jahr Garantie

Zu beziehen bei:

G. Badertscher, Hühnerbühlrain 8, 3065 Bolligen BE

Telefon 031 58 06 24

Verkaufe: Semcoset Hfb3si Zfb3si Nfb3si Fr. 200.-
Suche: Kurbelmasten Telefon 051 41 27 45 abends.

Verkaufe: RX STAR ST 700A Fr. 900.—. TX KW VICEROY MkII 2×6146B +PS Fr. 600.—. Converter GELOSO 4/151 für 145/26 oder 28 Mc Fr. 90.—. Sepp Huwyler, HB8MO, Telefon 041 36 29 86.

Die praktischen

PLASTIKTASCHEN für QSL-KARTEN

Pro Set für 10×10 QSL-Karten Fr. 4.30 vorausbezahlt. Fr. 5.30 per Nachnahme.

Bestellungen an: Joe F. Keller, P. O. Box 21, 6020 EMMENBRÜCKE/Sprengi, **Postcheck: 60-60495 Luzern.**

Verkaufe: Messender und Wellenmesser BC221-N mit Netzteil 220V, 125KHz—20MHz, ufb stabil, Fr. 125.—. Mobil Linear 100 W PEP, 10/11/15 m, 12VDC Fr. 220.—. Hy-Gain 12AVQ, Vertikal 10/15/20 m, Fr. 135.—. Quarz HC-6/U, 38, 6666 MHz passend zu 2m Converter 144/28, Fr. 18.—. Diverse moderne KW- und UKW-Senderöhren, neu oder mit wenigen Betriebsstunden. Liste anfordern. Ringkern-Baloon 10—80 m, 1 KW av., in wetterfesten Kunststoffgehäuse eingegossen Fr. 32.50.
Suche: Teleskop-Kurbelmast, ca. 10—15 m ausfahrbar. HAM-KLINIK HB9ADP, Tel. 041 23 99 83.

Je cherche: Transceiver BLU, faible puissance, circuit en Pi pour étage final. Faire offres à J. Jacot-Guillarmod, HB9RB, Rugin 21, 2034 Peseux. Tél. qrl: 038 24 07 07.

Am 22. und 23. April in St. Gallen:

TRIO KENWOOD SHOW

Modelle 1972

KW und UKW Transceivers, Linearverstärker, Sender, Empfänger, Konverter, Lautsprecher, Mikrofone, Tiefpassfilter, Zubehör, und erstmals auch

TRIO MESSGERÄTE

Kathodenstrahloszillografen, Voltmeter, Ohmmeter, Millivoltmeter, Rechteck- und Sinusgeneratoren.

Und im Beiprogramm:

YAESU TRANSCEIVER
FRITZEL ANTENNEN

Innert einem Jahr hat sich unser Umsatz mehr als verdreifacht.
Ein schlagender Beweis für die steigende Beliebtheit der TRIO-Amateurgeräte, und für das schnell wachsende Vertrauen zu HB9AOD.

H. MATTMÜLLER **«Amateurfunk»** **4132 Muttenz**

HB9AOD Baselstrasse 118 061 - 42 68 30

digitron

sucht

EGM
FEAM

oder

Radioelektriker

für die Ausführung von Reparaturen, Revisionen, Kontrollen und Messungen an Funkgeräten und elektronischen Apparaten.

Bei Eignung besteht die Möglichkeit als **GRUPPENLEITER** eingesetzt zu werden.
Für nähere Auskunft rufen Sie uns bitte an oder senden Sie uns Ihre Bewerbung mit den üblichen Unterlagen.

Digitron AG für industrielle Elektronik
2555 Brügg bei Biel, Telefon 032 7 46 66

Antennen für Kurzwellenfunk

Alle Typen ab Lager Basel sofort lieferbar

Generalvertretung für Schweiz und Liechtenstein
Electronic und Feinwerktechnik

KG Leuenberger & Co CH-4000 Basel

Telefon 061 22 19 59 HE9HQD Eulerstrasse 77

neu

Yagi-Antennen für 2-m- und 70-cm

HAM-KLINIK

HB9ADP ex 5A1 TY

Service und Reparatur aller Fabrikate durch den **SSB-Spezialisten**

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

Antennen

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

W. Wicker-Bürki

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

SONDERANGEBOT

AUSZUG AUS UNSEREM SONDERANGEBOT 1972

Hochinteressante BAUSÄTZE nunmehr verbilligt und NEUE sehr preiswerte KITS mit genauem Schaltschema und Einzelstückliste

			Nettopreis (ohne WUST) Fr.
KIT Nr. 7	**Eisenloser NF-Leistungsverstärker 20 W mit Druckschaltung gebohrt**		
		Dim. 115×180 mm	39.50
	Betriebsspannung	30 V	
	Ausgangsleistung	20 W	
	Eingangsspannung	20 mV	
	Lautsprecher-Anschluss	4 Ohm	
KIT Nr. 8	**Klangregel-Teil für Bausatz 7 mit Druckschaltung gebohrt**		
		Dim. 60×110 mm	17.75
	Betriebsspannung	27 V—29 V	
	Frequenzbereich bei 100 Hz	+ 9dB bis —12dB	
	Frequenzbereich bei 10 kHz	+10dB bis —15dB	
	Eingangsspannung	15 mV	

NEUE BAUSÄTZE:

KIT Nr. 17	**Entzerrer-Vorverstärker mit Druckschaltung gebohrt**		
		Dim. 50×60 mm	9.50

Der Kit arbeitet mit zwei Silizium-Transistoren. Mit einer kleinen Änderung kann er auch als Mikrophon-Vorverstärker verwendet werden. Die Eingangsspannung beträgt dann 2 mV.

Betriebsspannung	9—12 V
Betriebsstrom	1 mA
Eingangsspannung	4.5 mV
Ausgangsspannung	350 mV
Eingangswiderstand	47 kOhm

KIT Nr. 18	**55W Hi-Fi-Vollverstärker Mono mit Druckschaltung gebohrt**		
		Dim. 105×220 mm	63.50

Der Bausatz arbeitet mit zehn Silizium-Transistoren. Er hat einen Lautstärkeregler und je einen getrennten Höhen- und Tiefenregler. Der Bausatz eignet sich gut zum Anschluss von Kristall-Tonabnehmern, Tonbandgeräten usw.

Betriebsspannung	54 V
Betriebsstrom max.	1.88 A
Ausgangsleistung	55 W
Klirrfaktor bei 50 W	1%
Ausgangswiderstand	4 Ohm
Frequenzbereich	10 Hz bis 40 kHz
Eingangsspannung	350 mV
Eingangswiderstand	750 kOhm

SENSATIONELLE PREISE FÜR SORTIMENTE
Transistoren-Sortimente und Mengenpackungen

Bestell-Nr.		
TRA 8 D	4 Germanium Leistung-Trans. AD 133	15.—
TRA 13 B	10 NF-Trans., ähnl. AC 121, AC 126 10 NF-Trans., ähnl. AC 175, AC 176 **20 NF-Transistoren**	4.60
TRA 21 B	5 HF-Transistoren BF 194 5 HF-Transistoren BC 178 **10 Transistoren**	7.50
TRA 40 A	3 Leistungs-Transistoren GP 61=AD 161 3 Leistungs-Transistoren GP 62=AD 162 2 Leistungs-Transistoren GP 40=BD 130 2 Leistungs-Transistoren AD 130 10 Leistungs-Transistoren	13.—
TRA 44	10 Germanium Leistungs-Trans. AD 136	14.—
TRA 63	50 Leistungs-Transistoren, ähnl. AD 161	30.—
TRA 67	50 Leistungs-Transistoren, ähnl. AD 162	26.—
ZENER-DIODEN-SORTIMENT		
ZE 14	10 verschiedene Werte 250 mW—10 W	6.50
UNIVERSAL-GERMANIUM-DIODEN		
	fabrikneue Dioden, geprüft	
DIO 10	10 Germanium-Dioden, ähnl. AAY15=AAY20	1.30
SILIZIUM-FERNSEH-GLEICHRICHTER-SORTIMENT		
GL 1	5 Sil.-Gleichr., ähnl. BY 127 800 V 500 mA	4.75
THYRISTOREN- UND TRIAC-SORTIMENTE		
TH 20	10 Thyristoren 1 A 20 V—400 V	9.50
TRI 20	5 Triac 3 A 20 V—200 V	12.50
ELEKTROLYT-KONDENSATOREN-SORTIMENT		
ELKO 1	30 Kleinst-NV-Elkos, gut sortiert	7.50
SCHEIBEN-, ROHR- UND PERLKONDENSATOREN-SORTIMENT 125V—500V		
KER 3	20 Kapaz. Werte ×1 Stück pro Wert	1.60

Verlangen Sie bitte kostenlos das **vollständige SONDERANGEBOT 1972** über weitere hochinteressante Bausätze, elektronische Bauelemente und eine Menge preisgünstiger Sortimente und Mengenpackungen.

Nur einwandfreie fabrikneue Ware

Zwischenverkauf vorbehalten

Nettopreise ab Lager Horgen

Unsere Lieferungen erfolgen gegen Nachnahme. Verpackung und Porto werden zu Selbstkosten berechnet

Ihre geschätzte Bestellung erbitten wir an:

Ingenieur-Büro
Import-Export
Bahnhofstrasse 5

EUGEN QUECK

8810 HORGEN Tel. 01/821971

The World's Largest Selection Of Amateur Radio Equipment

NEU

HW-101 Nachfolger des HW-100, mit wesentlichen Verbesserungen

- 80, 40, 20, 15 und 10 m-Band
- Input 180W PEP SSB, 170W CW
- robuste Endstufe mit 2×6146
- Empfindlichkeit unter 0,35µV für 10 dB SN/N
- stabiler, transistorierter VFO mit FET
- HW-101 Bausatz Fr. 1590.—

Aus unserem Sonderangebot:

SBA-100-1 Mobilhalterung zu SB-101	50.—	—.—	Die Preise verstehen sich rein netto. Beschränkter Vorrat. Bestellen Sie daher noch heute!
SBA-310-1 2,4 kHz SSB-Filter	—.—	95.—	
SBA-310-2 2,1 kHz SSB-Filter	—.—	165.—	

Fachmännische Auskunft erteilt Ihnen jederzeit, auch Samstagvormittags, HB9ABP. Verlangen Sie unsere ausführlichen Datenblätter und besuchen Sie ganz unverbindlich unsere Ausstellung!

Schlumberger

Schlumberger Messgeräte AG, Abt. HEATHKIT
Badenerstrasse 333, 8040 Zürich, Tel. 051 52 88 80

AZ 3652 Hilterfingen

HERR HB9CZ 0350
BAENI HANS
GARTENSTR.3

4600 OLTEN

TELION elektronik

NOVOTEST

20 000 Ω / VDC – 4 000 Ω / VAC

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

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

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

ab Lager lieferbar Fr. 98.—

NEU: TS-160 40'000 Ω / VDC Fr. 110.—

COLLINS

32S—3 Kurzwellen-Sender für SSB- und CW-Betrieb. Frequenzbereich 3,4 . . . 5 MHz und 6,5 . . . 30 MHz in 14 200-kHz-Bändern. 1 mechanisches Filter mit 2,1 kHz Bandbreite. 100 Watt Ausgangsspitzenleistung.

75S—3B Kurzwellen-Empfänger für AM, SSB, CW und RTTY. Frequenzbereich wie Sender. 100 kHz Eichquarz und mechanisches Filter für SSB-Empfang. Netzanschluss: 115-230 V / 50-400 Hz.

KWM-2 Kurzwellen-Sende-Empfänger für mobilen oder stationären Betrieb. Frequenzbereich und Betriebsarten wie obenstehend. 1 mechanisches Filter 2,1 kHz. Ausgangsleistung: 100 Watt.

51S-1 Kurzwellen-Empfänger mit durchgehendem Frequenzbereich 200 kHz . . . 30 MHz für SSB-, CW, RTTY- und AM-Betrieb. Mechanische Filter für SSB, Quarzfilter für CW. Netzanschluss: 115 V oder 230 V, 50—60 Hz.

Ausführliche Unterlagen durch die Generalvertretung:

Telion AG Albisriederstrasse 232
8047 Zürich Telefon (051) 54 99 11