OLD MAN

8

1976

Bulletin of Union of Swiss Short Wave Amateurs

Radio Television Jean Lips AG

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

Neue Amateur-Netto-Preise

August 1976

DRAKE	SPR-4	Programable Receiver 150 kHz—30 MHz		1990.—
	SSR 1	Receiver durchgehend 500 kHz—30 MHz		975.—
	DSR-2	Digital Synthesizer Spitzensuper, 10 kHz—30 MHz		8900.—
	R-4C	Band-Receiver 160—10 m		1785.—
	T-4XC	Band Transmitter 200 Watt 160—10 m		1895.—
	TR-4C	Band Transceiver 300 Watt 80—10 m		1985.—
	RV-4C	Remote VFO zu TR-4C		395.—
	MN-4	Antenna Matchbox 300 W mit Wattmeter		395.—
	MN-2000	Antenna Matchbox 2000 W mit Wattmeter		725.—
	L-4B	Linear Amplifier, komplett mit Netzteil, modifiziert		2790.—
	MS-4	Lautsprecher		95.—
	AC-4	Netzteil 110/220 V zu TR-4C und T-4XC		415.—
	DC-4	Speisegerät 12 V zu TR-4C und T-4XC		475.—
	W-4	HF Wattmeter bis 50 MHz		225.—
	WV-4	HF Wattmeter bis 200 MHz		275.—
Sommerkamp	FT 277 E	Transceiver 160—10 m mit RF Speech Processor		2495.—
	FV 277	VFO zu FT 277		425.—
	FT 250	250 W Transceiver mit Netzteil 80—10 m		1695.—
	FT 501	Transceiver SSB, CW, 560 W PEP Digital 80—10 m		2895.—
	FT 224	24 Kanal 10 W, 2 m, FM-Transceiver		1095.—
	FTV 250	VHF 2 m Transverter		880.—
	FT 221	2 m SSB/FM/CW/AM Transceiver 15 W		2190.—
	FR 101 DL	Bandempfänger 160—10 m + 2 m Conv.		2395.—
	FR 101 Dig	Bandempfänger 160—10 m + 2 m Conv. Dig.		2795.—
	TRG-7	Allwellen Empf., 0,5—29,5 MHz durchg.		895.—
	FL 101	All Band 160 thru 10 m Transmitter 240 W PEP		2225.—
	FL 2277 B	Linear Ampl. 1200 W PEP		1495.—
	Y 100	Monitor-Scope		795.—
	YC 355 D	Digital Frequency Counter, 200 MHz		865.—
	YC 601	Dig. Anzeige zu FT 277/B/E		670.—
	YP 150	Dummy load mit Wattmeter 2-200 MHz		295.—
TEN-TEC	Argonaut 509	Transceiver 5 W 80—10 m SSB, CW		1025.—
		Linear Verst. 405 100 W		575.—
		Netzteil 509 + 405		295.—
KW-ELECTRONICS	KW 109	Antenna Super-Match/Dummy-Load high power		685.—
	KW E-Z	Antenna Tuner		225.—
STANDARD	C 430	70 cm Transceiver, 10 W, 12 Kanäle	3 best.	995.—
	C 432	70 cm Hand-Transceiver 1 W, 6 Kanäle	2 best.	895.—
	C-146A	2 m Hand-Transceiver 2 W, 5 Kanäle	2 best.	595.—
Kenwood	TS 520	5 Band SSB Transceiver		1990.—
	TS 700 G	All Mode Transceiver SSB FM AM CW 144 Mc		2400.—
	TR 2200 G	Portable Transceiver FM 144 Mc 12 Ch		690.—
	TR 7200 G	Car Transceiver FM 144 Mc 23 Ch		990.—
Hy-Gain		18 AVT / WB 80—10 m		395.—
Fritzel	W3DZZ	2 kW		169.—
	W3DZZ	500 W		126.—
Junker MT		Präzisionstaster		99.—

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

OLD MAN 8

44. Jahrgang August 1976

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

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

Redaktionsschluss am 15. des Vormonats.

Inserate und Ham-Börse: Josef Keller (HB9PQ), Postfach 21, 6020 Emmenbrücke 2, Telefon 041 53 34 16.
Annahmeschluss am 5. des Vormonats.

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

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

Briefadresse: USKA, 8607 Seegräben

Ehrenpräsident: Heinrich Degler (HB9A), Rotfluhstr. 53, 8702 Zollikon — Präsident: Walter Blattner (HB9ALF), Via Varenna 85, 6604 Locarno — Vizepräsident: Jack Laib (HB9TL), Einfangstrasse 39, 8580 Amriswil — Sekretär: Helene Wyss (HB9ACO), Im Etstel, 8607 Seegräben — KW-Verkehrsleiter: René Oehninger (HB9AHA), Im Moos, 5707 Seengen — UKW-Verkehrsleiter: Bernard H. Zweifel (HB9RO), Route de Morrens 11, 1033 Cheseaux-sur-Lausanne — Verbindungsmann zur IARU: Dr. Etienne Héritier (HB9DX), Postfach 128, 4153 Reinach BL 1 — Verbindungsmann zur PTT: Albert Wyrsch (HB9TU), Kirchbreiteweg 1A, 6033 Buchrain.

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

QSL-Vermittlung: Werner Wieland (HB9APF), Postfach 9, 4900 Langenthal — **Bibliothek:** Armin Studer (HB9AVC), Reinacherstrasse 14, 4142 Münchenstein — **Helvetia 22-Diplom:** Walter Blattner (HB9ALF), Postfach 450, 6601 Locarno.

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

RTTY, SSTV et Fax via relais FM

La «Communauté des relais HB9F» de la section de Berne de l'USKA s'est une fois de plus montrée très compréhensive et généreuse: à la demande du Swiss ARTG, elle a donné son accord à ce que, d'une part, en plus du répéteur du Schilthorn/Piz Gloria (canal R4) déjà réservé le mercredi soir pour des QSO en RTTY, celui de Menziwilegg (canal R2) soit également utilisé et que, d'autre part, des QSO se déroulent sur les deux relais non seulement en télégraphie par téléimprimeur, mais aussi en télévision à balayage lent et en fac-similé. L'horaire d'utilisation est actuellement le suivant:

le lundi	2030—2130	Schilthorn:	SSTV/Fax
le mardi	1900—2000	Menziwilegg:	RTTY
le mercredi	2030—2200	Schilthorn:	RTTY
le jeudi	2030—2130	Menziwilegg:	SSTV/Fax

La participation à ces QSO n'est bien sûr pas réservée aux seuls membres du Swiss ARTG, mais prévue pour tous les intéressés, à condition d'observer les règles de trafic suivantes:

— les appels et les QSO doivent être de courte durée;
— au début et à la fin de chaque passage, les indicatifs des stations participantes doivent être énoncés clairement en téléphonie, avec indication du mode d'exploitation particulier;
— à chaque reprise d'émission, l'intervalle habituel de 3 secondes devra être observé expressément, afin de permettre à d'autres stations de passer d'éventuels appels urgents en téléphonie.

Peu avant l'application de cet accord, un QSO en SSTV a été établi dans la soirée du 2 juin entre HB9MHW à Fribourg et HB9MMG et HB9 ANT à Versoix, par l'intermédiaire du relais de Menziwilegg. Congrats! Depuis lors, de nombreux QSO en SSTV ont été établis par ces relais.
Dans la soirée du 5 juillet, HB9BBR, opérant depuis la station de HB9BE à la Chaux-de-Fonds, établit par le répéteur de Menziwilegg un QSO en Fax avec HB9ADM à Ostermundigen; aux deux stations, équipées d'appareils Siemens-Hell KF 108, la qualité des images reçues fut excellente.
(HB9ADM)

Unser Titelbild: Die «Rudolf-Family» auf dem Titlis. Von links nach rechts: HB9IR, HB9MDM, HB9AKO, HB9AIR, HB9BDI.

H22-Contest 1976

Es ist ein gutes Zeichen, dass die CONDX besser werden, wenn bereits einige HBs 600 und mehr QSO machen können. Als Rarität war 9N1MM aktiv am Contest beteiligt. Der Operator WB7ABK konnte von Nepal aus 27 HB-Stationen arbeiten in 12 Kantonen. (QSL via W. R. Rindone, 3049 Doris ct. Lake Oswego, Oregon 97034 USA).

Verschiedene ausländische Teilnehmer haben die gute «Operating-practice» der HB9-Stationen lobend erwähnt. Anderseits erfolge das QSL-Kartenausfüllen nur mit «Low-Speed». Beweisen wir das Gegenteil, indem wir jedes QSO bestätigen, denn bekanntlich müssen für das H22-Diplom die QSL-Karten eingesandt werden. Herzlichen Dank für die Teilnahme. (HB9AHA)

Resultate

Totalscore / Anzahl QSO / Multiplier

Portable Stationen

1.	HB9F	549026	881	223
2.	HB9AEP	459824	785	232
3.	HB9ARA	402428	711	218
4.	HB9BAP	380646	851	189
5.	HB9AWJ	326525	802	185
6.	HB9AUS	295952	560	212
7.	HB9AZZ	289632	795	168
8.	HB9AYZ	162400	515	145
9.	HB9BBN	131400	391	150
10.	HB9ASV	108000	484	108
11.	HB9ARH	106628	425	122
12.	HB9LC	67310	250	106

Einzelstationen CW / Fone

1.	HB9ZE	315726	604	202
2.	HB9ALX	188048	401	184
3.	HB9AQF	162945	586	135
4.	HB9ASJ	158312	475	154
5.	HB9QA	125812	422	142
6.	HB9AAY	109220	378	127
7.	HB9BX	101616	376	116
8.	HB9APF	80102	308	121
9.	HB9BCK	71400	340	102
10.	HB9ZJ	50496	247	96
11.	HB9R/p	20680	186	55
12.	HB9LP/p	18910	128	65
13.	HB9CO	2508	57	22

Einzelstationen CW

1.	HB9AQA	301266	606	189
2.	HB9EQ	145800	425	150
3.	HB9RX	141713	378	143
4.	HB9BBM	72504	272	114
5	HB9BCI	52200	322	75
6.	HB9BEX	39262	258	67
7.	HB9BFG	9044	119	38
8.	HB9C	3993	52	33
9.	HB9NL	1740	20	29

Sektionswettbewerb

Einzelscore / Multiplier / Totalscore

1.	Bern			
	HB9F/p	549026		
	HB9ZE	315726		
	HB9AVQ	289500		
	HB9GX/p	279104		
	HB9BBW	218736		
	HB9AKM	167139		
	HB9QA	125812		
	HB9LP/p	18910	1,0	1 963 953
2.	Aargau			
	HB9AN	545832		
	HB9AQA	301266		
	HB9AQF	162945	1,6329	1 649 299
3.	Winterthur			
	HB9W	275450		
	HB9ARA/p	402428	2,0	1 355 756
4.	Luzern			
	HB9LU/p	262276		
	HB9AZZ/p	289632	2,0	1 103 816
5.	Tessin ART			
	HB9ALM	285840		
	HB9AJM	52576	•	
	HB9ALX	188048	1,6329	859 663
6.	Biel			
	HB9AAA/p	314160		
	HB9BEI	115200	2,0	858 720

Empfangsamateure

Score / QSO / Multiplier

1.	HE9KNO	169482	924	94
2.	HE9HYE	139100	710	100
3.	HE9CBM	137370	637	114
4.	HE9IHM	92130	422	111
5.	HE9KAB	82214	331	101
6.	HE9AOV	76540	430	89
7.	HE9OHV	16830	187	45

Check-Logs: HB9LF, HB9AWS

Eine Richtigstellung

Die Jedermannfunk-Vereinigung «CB Club 74» verschickte kürzlich ihre Einladung zur «3. CB-Funk- und Amateurausstellung und Hambörse 1976». Darin wird unter anderem gesagt, dass HB9ALF (USKA-Präsident) leider die Teilnahme der USKA an dieser Veranstaltung abgelehnt habe. Richtig ist natürlich, dass der USKA-Vorstand entsprechend dem Wunsch der Schweizer Kurzwellenamateure eine Teilnahme an Citizensband-Veranstaltungen ablehnen muss. Die Gründe wurden schon mehrfach erörtert und brauchen an dieser Stelle nicht wiederholt zu werden. (HB9EU)

Antennenprobleme

In letzter Zeit treten vermehrt Probleme beim Erstellen von Antennen auf. Es bestehen Unklarheiten, ob die Gemeinde vorgängig um eine Antennenbewilligung ersucht werden muss, ob die Gemeinde nur orientiert werden soll, oder ob die Antenne einfach erstellt werden darf. In der Praxis sieht dies sehr unterschiedlich aus; es geht vom Erstellen ohne Orientierung der Gemeinde (entspricht übrigens dem Prüfungsstoff der GD PTT für das Erstellen einer Antenne Klasse A) bis zum grossen Baugesuch in der Gemeinde Münchenbuchsee, was nach Konsultation eines Juristen als ungesetzlich bezeichnet werden muss. Ich habe mich nun in der Zwischenzeit diesem Problem angenommen und bin jedem OG-Mitglied dankbar für die Zustellung eventuell vorhandener Korrenspondenz mit Gemeindebehörden, damit zunächst eine verbesserte Übersicht gewonnen werden kann. Im Moment bin ich noch nicht in der Lage, eine verbindliche Antwort zu geben. Bei der letzten Delegiertenversammlung der USKA wurde zudem beschlossen, eine Antennenkommission zu bilden und ich bin im Moment nicht orientiert, ob die Kommission in der Zwischenzeit etwas Konkretes erreicht hat. Da es aber in unserer OG einige Mitglieder gibt, die dringend auf eine Regelung, bzw. Hilfe warten, erlaube ich mir, hier eine rein persönliche Meinung zu äussern, die sich auf nachfolgende Unterlagen stützt:

a) Stellungnahme der GD PTT vom 13. Dezember 1973 an unseren USKA-Verbindungsmann zur PTT. Dieser Brief hat allerdings den Schönheitsfehler, dass er sich auf die Vollziehungsverordnung zum Telegrafen- und Telefonverkehrsgesetz stützt, die nur bis zum 31. Dezember 1973 in Kraft war. Ich habe mich daher beim Rechtsdienst der GD PTT erkundigt und erfahren, dass dieser Brief trotzdem die offizielle Meinung der GD PTT darstellt, wenn auch nicht mit Wortlaut, so doch sinngemäss. Kopien dieses Briefes können bei mir bezogen werden.
b) Auf die neue Verordnung (1) zum Telegrafen- und Telefonverkehrsgesetz vom 1. Januar 1974.
c) Konzessionsbestimmungen
d) Sammlung der bau- und planungsrechtlichen Erlasse des Kantons Bern (1972). In diesem Kantonalen Baureglement ist für uns der Art. 29 und 30 betreffend Aussenantennen wichtig. Dabei gilt es aber besonders zu beachten, dass diese beiden Artikel die gesetzlichen Grundlagen für das Erstellen von Fernsehgemeinschaftsantennen darstellen. Es muss einmal ganz klar ausgesprochen werden, dass die Firmen, welche regionale Gemeinschaftsantennen planen und bauen, sehr oft den Gemeinden vorschreiben, vorgängig aus verständlichen Gründen in der Gemeinde ein Antennenverbot zu erlassen.

Beispiel: Bremgarten/BE

Art. 1 des Reglementes: Zweck: Vertrag mit Rediffusion AG

Beim Erlassen der Antennenreglemente werden sehr oft die Funkamateure vergessen. Das Antennenverbot gestützt auf Art. 29 und 30 des Kant. Baureglementes kann aber nach Art. 112 der Vollzugs- und Übergangsbestimmungen des Kant. Baureglementes (1972) und entsprechender Bundesgesetzgebung nicht auf die Tätigkeit der Funkamateure übertragen werden. Es ist den Gemeindebehörden zu empfehlen, das ganze Baureglement zu lesen und nicht nur Art. 29 und 30.

Da man nicht immer zuwarten kann, schlage ich vorläufig folgendes Vorgehen vor:

Zuerst abklären, ob die beabsichtigte Antenne wirklich Klasse A ist;

Privatrechtliche Seite abklären, d. h. bei Mietwohnungen Bewilligung des Hauseigentümers einholen;

a) Gemeinde ohne Antennenreglement: Antenne erstellen
b) Gemeinde mit Antennenreglement, bzw. Antennenverbot ohne Ausnahmeartikel für Amateure: Antenne erstellen

   Es wird zwar Schwierigkeiten geben, aber sie sind nicht grösser, als sie in solchen Gemeinden bei einer vorgängigen Einholung der Bewilligung entstehen. Wenn schon Schwierigkeiten unumgänglich sind, dann doch lieber Schwierigkeiten mit einer guten Antenne auf dem Dach, als Schwierigkeiten ohne Antenne.

   Beispiel: nachträgliche Antennenbewilligung in der Gemeinde Bremgarten/BE, Kosten: Fr. 11.20; vorgängige Einholung der Bewilligung in der Gemeinde Münchenbuchsee, wobei der Gemeinderat mit allen Mitteln — unter falscher Zitierung von Artikeln — versuchte die Antenne zu verhindern. Kosten: Fr. 268.—.
c) Gemeinde mit Antennenreglement und Ausnahmeartikel für Amateure: Bewilligung vorgängig und formhalber einholen.

(HB9BBJ, aus QUA)

Bekanntmachung:

Für die aus der Liquidationsmasse von ELCA Campione SAS, Campione zum Verkaufe angebotenen ICOM-Geräte werden, wie uns der Hersteller INOUE, ICOM - Osaka mitteilt, keine Garantieleistungen geleistet, weder durch den Hersteller noch durch seine Vertretungen.

Ihr Vertreter für die Schweiz: VOVOX-Elektro-Akustik, 8155 Niederhasli.

DX-News

Die hochsommerlichen Bedingungen haben sich nur auf das 14 MHz-Band nicht allzu negativ ausgewirkt. Doch wurden auch dort ausser FO8 am Morgen und VS6 sowie FS7 am Abend kaum seltenere Stationen gearbeitet. Relativ viele Stationen waren dagegen aus dem karibischen Raum zu erreichen. HB9AZO ist mit 119 bestätigten Ländern neu im DXCC mixed. HB9AFI hat das WAZ mixed und HE9ILN das VPX erhalten. Es wurden ferner folgende Contest-Ergebnisse bekannt: YU DX WW 80 m-Contest 1974: HB9QA: 1980 Punkte; WAEDC 1975, CW: HB9AYZ: 9648, HB9QA: 8160, HB9DX: 2450; CQ 160 m-Contest 1975: HB9NL: 8862, HB9QA 1199 und CQ WPX-Contest 1975: HB9UD: 18018. Wir gratulieren zu diesen Erfolgen.

Zum Schluss sei an den CW-Teil des EUROPA DX-Contests 1976 vom 14.8. 0100 HBT bis 16.8. 0100 erinnert. Dies ist eine besondere Gelegenheit für «jüngere» OMs sich Contest-Praxis in CW anzueignen.

Vy 73 es gd dx de (HB9MO)

DX-Log

(Zeitangaben in HBT)

7 Mc-Band: 0600 - 0900: W1-4, VE3AKU, VE2AQS/TG9- VK3MR (CW) ZP5DE **0900 - 1200:** C31JV
14 MHz-Band: 0000 - 0300: VP2VBK **0600 - 0900:** UKØAAB- **FO8DH** (110), **FO8DO** (130) **0900 - 1200:** 8P6DV **1500 - 1800:** 5Z4OT, ZE, ZS, 9J2GF, 9O1NP (Zaire?), VQ9R, 6W8DY- 4S7JK, A4XOO, JY6RR **1800 - 2100:** CX2DT, VP8HZ, 4M5EUX (YV), HKØBKX, AJ4DRC (KP4), XJ6UM (VE), HI8MVF, XE1IIL, VP2AA, VP2SD **FGØCRZ/FS7,** YS1MAE- 5Z4HZ, CN8HD- 9K3TC (Call?), **VS6GG**
21 MHz-Band: 1500 - 1800: 3A2HN **1800 - 2100: CX2DT**
Bemerkenswerte QSL-Eingänge: HB9AQW: FO8DO, DJ8LP/5A, 3AØHJ, VKØIN, BV2B, VX9X, VYØA **HE9KNO:** TU2EG, 7P8AC.
Logeingänge: HB9AOU, HB9AQW, HB9MO, HE9JAG, HE9JES, HE9KNO.

Senden Sie Ihre Logauszüge und Bemerkungen bis spätestens 10. August 1976 an Sepp Huwyler, HB9MO, Leisibachstrasse 35a, 6033 **Buchrain.**

DX-Calendar

Mongolia, JT1AT und JT2AE, 14007, 1730, am Wochenende. **Yrak,** durch OE5GML/YK, 14247, 1700. QSL via Büro. YK5AAA via OK1AAA. **India,** VU2BK, 14035, 1730. **San Andres Isld.** HKØDMA, 14195, 2225, 14152, 0100. QSL via Box 145, HKØBKX, 14190, 2335, 14200, 0005. QSL via WA6AHF. **Macquarie Isld.** durch VKØIN im Oktober 1976. **Chagos Isld.** durch WB6EWH/VQ9, 14305, 1635 bis 1730. Ebenfalls ist WA6EGL/VQ9 QRV, seine QSL via W4FLA. **Ocean Isld.** VR1AF, 14210, 1030, oft auch 14270 von 0730 bis 0930. QSL via W7OK, W. Don Brickey, Box 95, Las Vegas, Nevada. 89101. **Tuvalu Isld.** VR8, 14222, 0945. John verlässt die Insel am 12. August und verlangt die QSL nun via ZL2BJU, N. K. Thompson, 12 St. Andrews Rd. Waiouru, New Zeeland. QRV meist Samstag und Sonntag ab 0930. **Turkey,** TA2MM, durch DJ1KF, 14225, 1630. QRV von Montag bis Freitag von 1700 bis 1900. QSL via DJØRR; ist auch in RTTY und SSTV QRV. **South Georgia,** VP8MS, 3775, 0230 bis 0400. **Brunei,** VS5DB, 14190, 1615, 14025, 1840. **Fanning Isld.** VR3AH, 14195, 0915, auch 14020. VR3AK, 14239, 0800, 14172, 0815. **British Phoenix Isld. durch** ZL3FM/VR1, 14320, 1000. QSL via ZL3FM.

QSL-Adressen

JW2CF	via Sigurd Solheim, N - 9170 Longyearbyen, Svalbard Radio, via Tromsoe
9J2BO	via Brian Otter, Box 142, Mpika
KS6DV/KB6	via Box 113, Kota Kinabalu, Sabah
9M6MB	via Box 113, Pago Pago, American Samoa

(HB9MQ)

Vorhersage der Ausbreitungsbedingungen für den Monat September 1976
Conditions de propagation prévues pour le mois de septembre 1976
Höchste brauchbare Frequenz (MUF) in MHz zwischen Bern und
Frequence maximum utilisable (MUF) en MHz entre Berne et

W1-4	9	8	7	6	6	10	15	16	16	15	16	11
W6-7	8	7	6	8	7	7	7	11	14	13	14	10
FM, 6Y5,	10	10	9	9	10	19	19	18	18	21	20	13
PY	10	10	9	7	11	19	20	20	20	22	19	12
ZS	9	8	8	16	19	19	19	22	22	17	14	11
HS, 9M2,	8	7	10	16	17	17	17	17	11	11	11	8
JA	7	6	8	13	15	16	14	12	10	8	8	8
VK (SP)	9	8	11	17	18	14	12	12	12	11	8	7
VK (LP)	10	10	9	10	10	10	9	8	7	6	12	13
ZL (SP)	7	7	11	17	15	12	12	12	10	8	9	8
ZL (LP)	10	10	9	10	9	9	8	7	8	12	16	13
F08 (SP)	8	7	6	9	8	7	7	8	12	14	13	9
F08 (LP)	8	8	9	13	11	10	8	7	6	7	9	9
GMT	00	02	04	06	08	10	12	14	16	18	20	22

Mittlere Sonnenfleckenzahl:
Nombre des taches solaires en moyenne: **8**

(SP = Short path, LP = Long path)

(HB9QO)

USKA-Tagung 1976

Folgende Firmen und USKA-Mitglieder haben uns mit Dienstleistungen und Tombola-Preisen unterstützt:

Aargauer Tagblatt, Aarau
Aargauischer Militär- und Motorfahrer-Verband, Aarau
Allelectric AG, Lenzburg
Audio Electronic AG, Ebmatingen
Autophon AG, Zürich
Camille Bauer AG, Wohlen
AG Brown, Boveri & Cie., Baden
Breuninger AG, Aarau
Contraves AG, Zürich
Diskont AG, Aarau
Egli Fischer & Cie. AG, Zürich
Electronic shop, Zürich
Eltra, J. L. Juvet, Genève
Ernies Express Service, Othmarsingen
Ham-Klinik, Hildisrieden
Kurt Hirt AG, Zürich
Hitachi Sales AG, Lenzburg
Schweizerische Gartenbaumschule für Töchter, Niederlenz
Timelec AG, Uster
AMAG AG, Schinznach Bad
Isam S. A., Balerna
F. Kalt Elektronik, Bern
Kathrein Electronic AG, Zürich
Ernst Koller AG, Spreitenbach
Kreuzgarage, Aarau
Max Lehner AG, Gränichen
Lier Electronics, Zürich/Genf
Jean Lips, Radio/TV, Zürich
Novelectric AG, Zürich
Marghitola AG, Luzern
Ruedi Peter, Heiden
Radio Bolliger AG, Aarau
Radio TV Electronic, Zürich
Ringier & Co. AG, Zofingen
Sacom S. A., Biel
Sonab AG, Dübendorf
Spitzer Electronic, Oberwil
W. Wicker-Bürki, Zürich
Willora AG, Birr
HB9MLY, HB9ADP, HB9MHT, HB9CA, HB9AXU, HB9AQF, xyl HB9AQF, HB9ER, HB9MHC, HB9 MCV, HB9YV, xyl HB9YV, HE9OMY, HB9BGD, yl HB9BGD, HB9MLT, xyl HB9MLT, HB9ANM, xyl HB9ANM, HB9ALV, xyl HB9ALV, HB9BEL, xyl HB9 BEL, HB9AXB, HB9MLL, HB9ACM, HB9MES, HB9 AQB, xyl HB9AQB, HE9HBD, HE9IKN, HB9AIT, HB9IR, HB9SL.

Allen Gönnern und Spendern herzlichen Dank!

Organisationskomitee USKA-Tagung 1976

Neue Bücher

Vom Elektron zum Schwingkreis von Karl H. Hille, DL1VU, erschienen im Selbstverlag des Autors. Ein Hand- und Lehrbuch für den Funkamateur. Umfassender Lernstoff für die Vorbereitung auf die Lizenzprüfung. A5-Format, 122 Seiten, viele Abbildungen. Preis DM 11.80.

Karl H. Hille ist für den technisch interessierten OLD MAN-Leser kein Unbekannter. Aus seiner Feder stammt die im ehemaligen DL-QTC erschienene Serie «Vom Elektron zum Schwingkreis», die wir dank der Grosszügigkeit des Autors und des DARC in den Jahren 1969 bis 1973 auch im OLD MAN veröffentlichen konnten. Im vorliegenden Büchlein sind die während diesen 5 Jahren erschienenen Beiträge dieses ausgezeichneten Kursus zu einem parktischen Handbuch zusammengefasst. Über den Inhalt braucht an dieser Stelle nichts gesagt zu werden, da er sicher den meisten OMs bekannt ist. Die Aktualität des dargebotenen Stoffes und die Art und Weise, wie DL1VU diesen an den Mann bringt, manifestiert sich in vielen Zuschriften, welche die OLD MAN-Redaktion im Laufe der Zeit von neugebackenen HBs erhalten hat. Es fiel daher nicht schwer, auch die gegenwärtig laufende Reihe «Vom Trafo zum O-V-1» vom gleichen Autor, regelmässig in den OLD MAN zu übernehmen.

Der Bezug des Büchleins «Vom Elektron zum Schwingkreis» kann mittels Vorüberweisung von DM 11.80 auf das Postcheckkonto 971.19, München geschehen. Die Lieferung erfolgt dann frei Haus. Beim Bezug von grösseren Stückzahlen gibt es auf 10 Stück ein Gratisexemplar. Adresse des Autors: Karl H. Hille, DL1VU, ex 9A1VU, Goethestrasse 3, D-9172 Lenggries, BRD.

(HB9EU)

ANTENNEN-ROTOREN
AR-30 AR40 AR-33 CD-44 HAM-II

Generalvertretung für Schweiz und Liechtenstein

WEBSUN-ELECTRONIC WEBER + CO.
Funk-Anlagen + Antennen-Technik
Telefon 061 22 19 59, HB9BAW, Eulerstrasse 77, 4051 **Basel**

Adressen und Treffpunkte der Sektionen
Adresses et réunions des Sections

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

Associazione Radioamatori Ticinesi (ART)
Giancarlo Barenco (HB9ALM), Via Respini, 6500 Bellinzona. Ritrovi: Gruppo Bellinzona, tutti i sabato 14.00 locale del gruppo.
Locarno, ogni giovedì 20.30, Ristorante Oldrati au Lac. Lugano, ogni mercoledì 20.30, Ristorante Tivoli, Breganzona. Mendrisio e Chiasso, ogni mercoledì 20.00, locale del gruppo, Tremona. Frequenze monitor R6 (HB9H), S 21.

Basel
Christoph Rosenthaler (HB9BDS), Burggasse 22, 4132 Muttenz. Restaurant Helm, jeden Freitag um 20.00. FM-Relaisstationen HB9BS: Kanal R 70, Rufton 1595 Hz; Kanal R 0, Rufton 1750 Hz.

Bern
Carlo de Maddalena (HB9QA), Riedliweg 9, 3053 Münchenbuchsee. Rest. Innere Enge, letzter Donnerstag d. M. 20.15, Monitorfrequenzen: 29,6 MHz, sowie Kanäle R2 und R74 (Relais Menziwilegg) und R4 (Relais Schilthorn/Piz Gloria, Rufton 1750 Hz). Ausweichkanäle: S23 und S21.

Biel-Bienne
Max Moor, HB9BDH, Bärgli 13, 2558 Aegerten. Rest. Chrueg, Ipsach, jeden 2. Dienstag d. M. um 20.00. Ortsrunde sonntags 11.00 auf 28750 kHz.

Fribourg
Herbert Aeby, HB9MFJ, Bois des Rittes 34, 1723 Marly. Dernier mercredi du mois au Café des Chemins de fer à Fribourg, 20.30 h.

Genève
Claude Repond (HB9ARH), 5, ch. du Petit-Bel-Air, 1225 Chêne-Bourg. Centre Marignac, 28, av. Eugène Lance, Grand Lancy (autobus no 4) chaque jeudi dès 20.30.

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

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

Montagnes neuchâteloises
Michel Oudot, HB9MBW, Parc 149, 2300 La Chaux-de-Fonds. Réunion mensuelle chaque 3me vendredi «Chez Tony», La Chaux-de-Fonds.

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

Radio-Amateurs Vaudois
Marc-Henri Rossier (HB9MBP), Chemin de Ballègue, 1066 Epalinges. Centre de loisirs d'Entrebois (Bellevaux), Lausanne, chaque vendredi 20.30. QSO de section chaque lundi, 145,550 MHz, 20.15.

Radio Club Ticino (RCT)
Elio Coscia (HE9HHX), via Sione 10, 6900 Massagno. Ritrovo: Ogni mercoledì e venerdì 20.30. Sede sociale: Via Concordia, Cassarate.

Rheintal
Heinrich Christe (HB9BDU), Giacomettistrasse 16, 7000 Chur. Hotel Churerhof, Chur. Jeden 4. Donnerstag des Monats 20.00. Hotel City, Buchs, jeden 2. Freitag d. M. 20.00. Sked: jeden Montag 21.00 über Relais Rothorn R 9.

Schaffhausen
Ernst Knecht (HB9AUY), Rheingoldstr. 5, 8212 Neuhausen. Jeden 2. Freitag d. M. um 20.00 im Rest. Alpenblick, Schaffhausen. Orts-QRG 144.720 MHz.

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

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

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

Valais
Georges Marcoz (HB9AIF), 1961 Aproz. Stamm: le dernier vendredi du mois à 19.30 h. à Charrat ou Sion. QSO de section: lundi, 20.30 h.

Winterthur
H. Wehrli (HB9AHD), Taggenbergstr. 55 a, 8408 Winterthur, Telefon 25 40 48. Rest. Brühleck, jeden 1. Montag d. M. um 20.00. Permanenter Ortskanal 145,350 MHz, Ortsrunde sonntags 11.00 auf 28,695 MHz.

Zug
Dominique Fässler (HB9BBD), Obere Weidstrasse 8, 6343 Rotkreuz. Rest. Bahnhof, Cham, 1. und 3. Mittwoch d. M. um 20.00.

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

Zürichsee
Leo Volpi (HB9MHL), Postfach, 8155 Niederhasli. Jeden 2. Freitag d. M. um 20.00 im Hotel Bellevue in Herrliberg, Seestrassse.

Empfängereingangsteil mit großem Dynamikbereich und sehr geringen Intermodulationsverzerrungen

Von Dipl.-Ing. Michael Martin, DJ 7 VY, 1 Berlin 39, Alsenstraße 9a

Auf dem Weinheimer UKW-Treffen 1974 beschäftigte sich ein Vortrag mit der Entwicklung eines intermodulationsfesten Eingangsteils für KW- und UKW-Empfänger. Um möglichst vielen Amateuren einen Nachbau zu ermöglichen und um allen weiteren Anfragen nach Schaltungseinzelheiten vorzubeugen, wird an dieser Stelle nochmals ausführlich auf die damit zusammenhängenden Probleme eingegangen.

Einleitung

Unter Mitwirkung von DL 7 ID wurde aus Teilen einer für unser „QRL" entwickelten Datenübertragung ein Empfängereingangsmodul entwickelt, das einen Interception Point von +30 dBm im Frequenzbereich 0,05–30 MHz bei F = 10 KTO besitzt, womit das Kreuzmodulationsproblem im Kurzwellenbereich unter normalen Empfangsbedingungen als praktisch gelöst betrachtet werden kann. Auf Anregung von DC 7 CW wurde das bestehende KW-Eingangsteil für UKW erweitert, wo bei einer Rauschzahl von F = 1,84 KTO eine Verbesserung des Intermodulationsabstandes von mehr als 50 dB gegenüber herkömmlichen Schaltungen gemessen wurde.

Allgemeines

Empfängereingangsteile sollen Signale von 100 mV ebenso linear verarbeiten wie solche von 100 nV, was einer Dynamik von 120 dB entspricht. An der Lösung dieses Problems wurde in den letzten Jahren mit großer Energie gearbeitet, und, wie in vielen Veröffentlichungen [1–5] nachzulesen, hat sich das Einfachsuper-Prinzip als allen anderen Schaltungen überlegen durchgesetzt. Einzelne gute Superhetbausteine [6–8] wurden mehrfach beschrieben, zeigten jedoch im Zusammenspiel oft viel schlechtere als die erwarteten Ergebnisse. Auf die Ursachen dafür wurde in [9] zum ersten Mal näher hingewiesen. Die hier beschriebene Schaltung liefert durch optimales Zusammenwirken aller Einzelkomponenten ihre hervorragenden Eigenschaften, die bei einem Einfachsuper von der Mischstufe, dem eventuell nötigen Hf-Vorverstärker und dem Zf-Filter abhängen. Dadurch werden die wichtigsten Qualitätsmerkmale des gesamten Empfängers bestimmt: Trennschärfe, Empfindlichkeit, Großsignalverhalten und damit die Dynamik. Ausreichende Trennschärfe ist durch 9-MHz- oder 10,7-MHz-Quarzfilter beliebiger Qualität leicht erreichbar. Die Empfindlichkeit sollte im Kurzwellenbereich 0,2 µV für 10 dB S/S + N bei 2 kHz Bandbreite und 50 Ω Eingangswiderstand ≙ F = 10 KTO = 10 dB nicht überschreiten, da die hohe Rauschtemperatur der Antenne eine natürliche Grenze für das kleinste noch aufnehmbare Eingangssignal darstellt.

Meßverfahren

Zur Qualifizierung des Großsignalverhaltens von Empfängern eignet sich besonders gut das 2-Ton-Verfahren, das, obwohl bisher hauptsächlich in der Sendertechnik angewandt, die beste Annäherung an den reellen Antennenbetrieb darstellt. Dabei werden über einen Leistungssummierer und eine Eichleitung zwei Hf-Signale gleicher Amplitude mit beliebigem Frequenzabstand (5–50 kHz) auf den Eingang des Testobjekts gegeben **(Abb. 1)** und das Ausgangssignal auf einem Spektrumanalysator **(Abb. 2)** untersucht oder einfach die Empfängerabstimmung über beide Signale hinweggedreht. In einem idealen Empfänger wären unabhängig von ihrer Amplitude nur diese zwei Signale zu hören. Leider haben aber die verwendeten Verstärker- und Mischerbauelemente in ihrer Übertragungscharakteristik außer einem linearen und

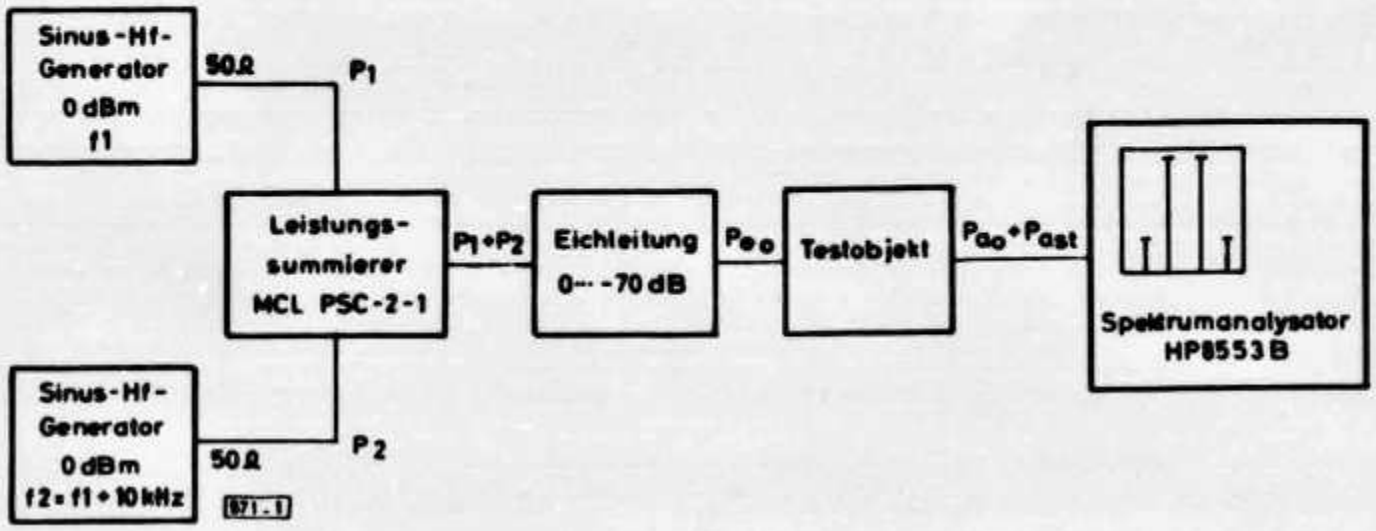


Abb. 1. Meßverfahren zur Ermittlung des Großsignalverhaltens eines Übertragungssystems nach der Zwei-Ton-Methode

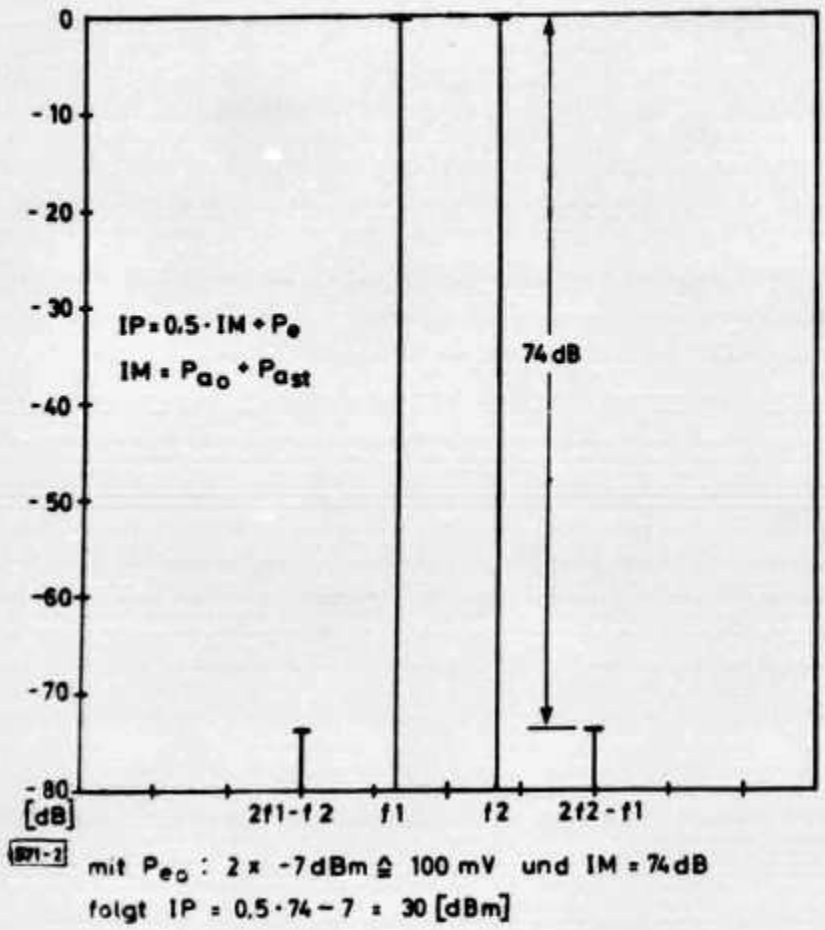


Abb. 2.
Bestimmung des Interception Points mit dem Spektrumanalysator

quadratischen auch immer einen kubischen Anteil, der für die Entstehung der Produkte 3. Ordnung $2f_1-f_2$ und $2f_2-f_1$ links und rechts neben den beiden Eingangssignalen verantwortlich ist. Bei Feldeffekt-Transistoren ist er am kleinsten [10–14], bei Röhren etwas größer und bei bipolaren Transistoren viel größer, was eine entsprechende Intermodulationsverschlechterung nach sich zieht. Aus dem Spektrumanalysatorbild (Abb. 2) oder dem in dB geeichten Empfänger-S-Meter läßt sich nach Gleichung 1 der Interception Point ermitteln, wobei die Eingangsspannung auf der Sollfrequenz nur genau so groß sein darf, daß auf der Störfrequenz das S-Meter gerade ausschlagen will, da bei Regelspannungseinsatz meist das Großsignalverhalten verschlechtert wird.

Gleichung 1: $IP = 0{,}5\ IM + P_{eo}$ mit $IM = P_{ao} - P_{ast}$
IP: Interception Point (dBm)
IM: 3rd order Intermodulationsabstand (dB)
P_{ao}: Ausgangsleistung auf der Sollfrequenz (dBm)
P_{ast}: Ausgangsleistung auf der Störfrequenz (dBm)
P_{eo}: Eingangsleistung auf der Sollfrequenz (dBm)

Aus Abb. 2 mit $P_{eo} = -7$ dBm = 100 mV an 50 Ω und IM = 74 dB

folgt: $IP = 0{,}5 \cdot 74 - 7 = 30$ dBm

Durch Umformung der Gleichung 1 erkennt man sofort die Nützlichkeit der IP-Angabe für ein beliebiges Übertragungssystem:

Gleichung 2: $IM = 2\ (IP - P_{eo})$

Ohne die Verstärkung, Frequenzaufbereitung oder andere Einzelheiten des Systems zu kennen, läßt sich bei bekanntem IP-Wert und gegebener Eingangsleistung zweier Eingangssignale der Intermodulationsabstand am Ausgang errechnen.

Z. B.: Empfänger mit IP = 30 dBm, zwei Eingangssignale mit S9 + 40 dB = 10 mV = –27 dBm mit S9 = 100 µV = –67 dBm folgt ein Intermodulationsabstand von IM = 2 (30 + 27) = 114 dB nicht hörbar, nicht störend!

Eine Aussage über die Dynamik des Empfängers läßt sich mit Hilfe des IP-Wertes und der Empfängerrauschzahl ebenso leicht machen:

Mit $IP = 0{,}5\ IM + P_{eo}$ und $IM = P_{ao} - P_{ast} = P_{eo} - P_{est}$

$P_{est} = P_{ast} - G_p$ G_p: Leistungsverstärkung (dB)
P_{est} : auf den Eingang bezogene Ausgangstörleistung (dBm)
folgt $IP = 0{,}5\ (P_{eo} - P_{est}) + P_{eo}$

Gleichung 3: $P_{eo} = \frac{1}{3}\ (2\ IP + P_{est})$

Setzt man für P_{est} die Rauschschwelle des Empfängers ein mit F = 10 KTO = –131 dBm (Rauschen an 50 Ω in 1 Hz Bandbreite bei 290° K beträgt –174 dBm, also bei 2 kHz Bandbreite + 33 dB mehr Rauschleistung + F = 10 dB), so ergibt sich mit dem Beispiel IP = 30 dBm, $P_{eo} = 0{,}33\ (60 - 131) = -23{,}7$ dBm = 14,7 mV ≙ S9 + 43,3 dB.

Bei zwei Eingangssignalen von 14,7 mV an 50 Ω Eingangswiderstand und einer Empfängerbandbreite von 2 kHz sind die entstehenden Intermodulationsprodukte genau so groß, wie die äquivalente Rauschspannung am Eingang. Die Dynamik beträgt somit 131 – 23,7 = 107,3 dB. Setzt bei dem Empfänger die die Empfindlichkeit vermindernde Regelung erst verzögert bei Signalen größer 1 uV = –107 dBm ein, so ergibt sich für das vorliegende Beispiel

$$P_{eo} = 0{,}33\ (60 - 107) = -15{,}7 \text{ dBm} \triangleq S9 + 51{,}3 \text{ dB}$$

und somit ein Dynamikbereich von 115,3 dB, wobei jedoch im Eingangsleistungsbereich zwischen –23,7 und –15,7 dBm bei IM > 91 dB schon Störungen durch Intermodulation auftreten können.

Untersuchte Schaltungen

Da der Mischer das schwächste Glied in der Signalverarbeitungskette ist, muß man ihm besondere Aufmerksamkeit widmen. In **Abb. 3** sind die gemessenen Eigenschaften verschiedener Mischer zusammengefaßt. Sehr gute Ergebnisse wurden in einer Gegentaktschaltung mit dem Hochstrom POWRFET CP 643 erzielt. Leider konnten diese Werte nicht reproduziert werden, sobald ein Quarzfilter an den Ausgang des

Mischerschaltung	Leistungs-verstärkung Gp	Interception Point IP	Rauschzahl F	Oszillator-AM-Unterdrückung	Dynamik	Oszillator Leistung
Bipolarer Transistor	18 dB	10 dBm	6 dB ≙ 4 KTO	nein	97 dB	7 dBm
Dual Gate FET 3N 200	4 dB (1)	17 dBm (2)	7.5 dB ≙ 5.6 KTO	nein	100 dB	10 dBm
Gegentakt Dual Gate FET 3N 200	4 dB (1)	21 dBm (2)	7.5 dB ≙ 5.6 KTO	ja	103 dB	10 dBm
Gegentakt Hochstrom FET CP643	0 dB (1)	34 dBm	7 dB ≙ 5 KTO	ja	112 dB	24 dBm
Hochstrom Schottky Ringmischer RAY 3	- 5 dB	33 dBm (4)	5.5 dB ≙ 3.5 KTO (3)	ja	112 dB	26 dBm
Hochstrom Schottky Ringmischer SRA 1 H	- 5.5 dB	30 dBm	6 dB ≙ 4 KTO (3)	ja	110 dB	23 dBm

971-3

(1) Abgleich auf max. IP bei Verzicht auf max. Gp

(2) IP Maximum nur bei U_{G2} und U_{osz} = const (2%)

(3) Rauschzahl eines Mischers mit Hochstrom Schottky Dioden F = -0,5 dB + Gp

(4) 31 dBm bei 23 dBm Oszillatorleistung

Abb. 3. Eigenschaften verschiedener Mischerschaltungen

Mischers angekoppelt wurde. Der Grund dafür wurde im Eingangswiderstandsverlauf des Quarzfilters **Abb. 4** gefunden. Daraus ist zu ersehen, daß nur im Durchlaßbereich des Filters ein reeller Eingangswiderstand von 500 Ω existiert, im Sperrbereich dagegen der Eingangswiderstand bis auf 10 kΩ ansteigt, um erst bei Frequenzen, die mehr als 1 MHz von der Mittenfrequenz entfernt sind, wieder unter 500 Ω abzusinken. Mehrere gemessene Quarzfilter anderer Frequenzen und Hersteller zeigten qualitativ das gleiche Verhalten.

Um die Empfindlichkeit des Mischers gegenüber Schwankungen seines Abschlußwiderstandes zu überprüfen, wurden verschiedene Meßaufbauten getestet. Die Ergebnisse zeigt **Abb. 5.** Wie auch in [9] zu finden ist, muß ein Mischer möglichst über seinen ganzen Arbeitsbereich an dem Oszillator-Tor und besonders am Zf-Tor mit reellen Abschlüssen versehen werden. Der Zf-Tor-Abschluß soll dabei nicht nur auf der Zwischenfrequenz reell sein, sondern auch auf der Spiegel-Zwischenfrequenz, also auf $f = f_{osz} + f_e$ falls $f_{osz} - f_e = Zf$, damit die dorthin transferierte Energie nicht in den Mischer zurückreflektiert wird und zur IP-Verschlechterung beiträgt. Sieht man sich alle verfügbaren Empfängerschaltungen hinsichtlich dieses Gesichtspunktes an, so muß man leider feststellen, daß kein einziger Hersteller bisher gemerkt zu haben scheint, daß eine wesentliche, wenn nicht die hauptsächliche Ursache für die niedrigen Intermodulationsabstände der Geräte darin begründet liegt, daß durch den hohen Eingangswiderstand der Quarzfilter im Sperrbereich die Mischerverstärkung bis in den Sättigungsbereich ansteigt ($V = S_c \cdot R_a$).

Will man diesen Fehler vermeiden, so folgt zwangsläufig, daß nur ein Verstärker mit einem über sehr große Frequenzbereiche reellen Eingangswiderstand, niedrigem Rauschen und sehr hoher Linearität die Ankopplung zwischen Quarzfilter und Mischer ohne IP-Verlust gewährleisten kann. Dabei muß der IP-Wert dieses Verstärkers mindestens um die Leistungsverstärkung des Mischers größer sein, damit nicht er das Gesamt-Großsignalverhalten des Eingangsteils bestimmt. Als beste Lösung für den Ultra-Linearen-Vor-Verstärker ULVV ergab sich die Schaltung mit dem POWRFET CP 643 von Teledyne Crystalonics nach **Abb. 6** (Distributor: Selectron GmbH, München 2, Pappenheimstr 7, 23,– DM). Nach Abgleich auf den Arbeitspunkt S = 20 mA/V bei I_D ca. 30 mA besitzt er einen Eingangswiderstand von 50 Ω reell, wobei der mit einem Impedanzmeter HP 4815 A gemessene Phasenfehler bei 108 MHz kleiner als 5° ist. Mit einem Drainwiderstand von 470 Ω beträgt der IP 25 dBm und die

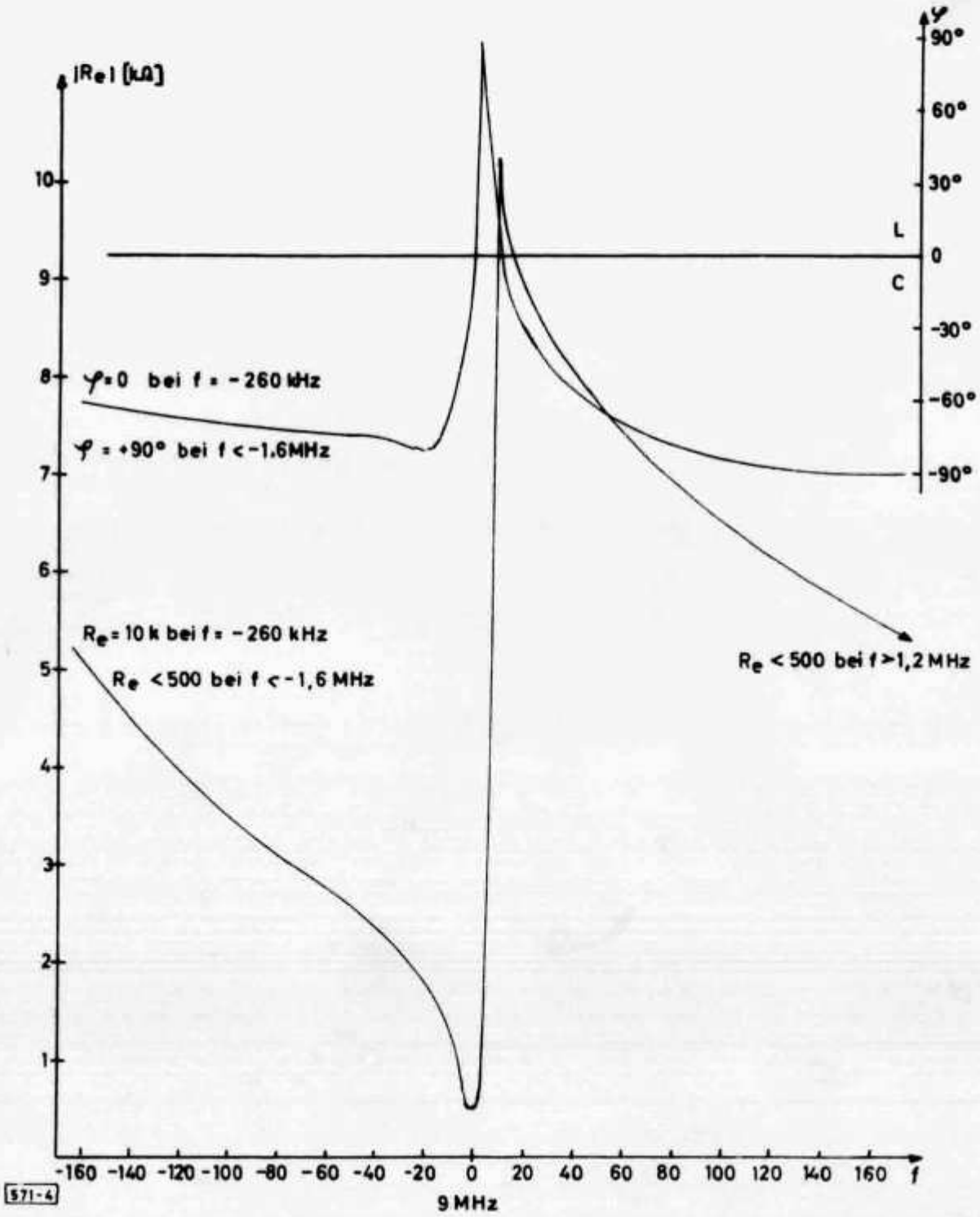


Abb. 4. Eingangswiderstand des 9-MHz-Quarzfilters XF 9 B bei einem Abschluß von 560 Ohm parallel 33 pF

Verstärkung im Durchlaßbereich des Filters 14 dB, im Sperrbereich 18 dB. Dadurch wird die Weitabselektion des Filters um 4 dB verschlechtert, was aber zulässig ist, da der minimale Wert 100 dB beträgt. Diese 100 dB können jedoch nur dann erreicht werden, wenn Mischer, ULVV und Filter völlig „dicht" eingebaut werden und die Stromversorgungsverdrosselung des ULVV auf der Filterfrequenz mehr als 100 dB Dämpfung besitzt. Andere ULVV-Schaltungen mit 2N5109 [15], CP640, U310 und anderen Hochstrom FETs zeigten entweder durch $R_e \neq 50\ \Omega$ oder IP kleiner 25 dBm bei V = 14 dB schlechtere Eigenschaften. Dabei konnte durch Messungen ermittelt werden, daß der IP bei Hochstrom FETs eine Abhängigkeit von der Eingangsleistung besitzt. Bei Eingangsleistungen, die größer als ca −10 dBm sind, nimmt der IP zuerst noch zu, um erst im Sättigungsgebiet wie bei bipolaren Transistoren wieder abzunehmen. Das ist durch den Kennlinienverlauf der FETs und eine damit einherge-

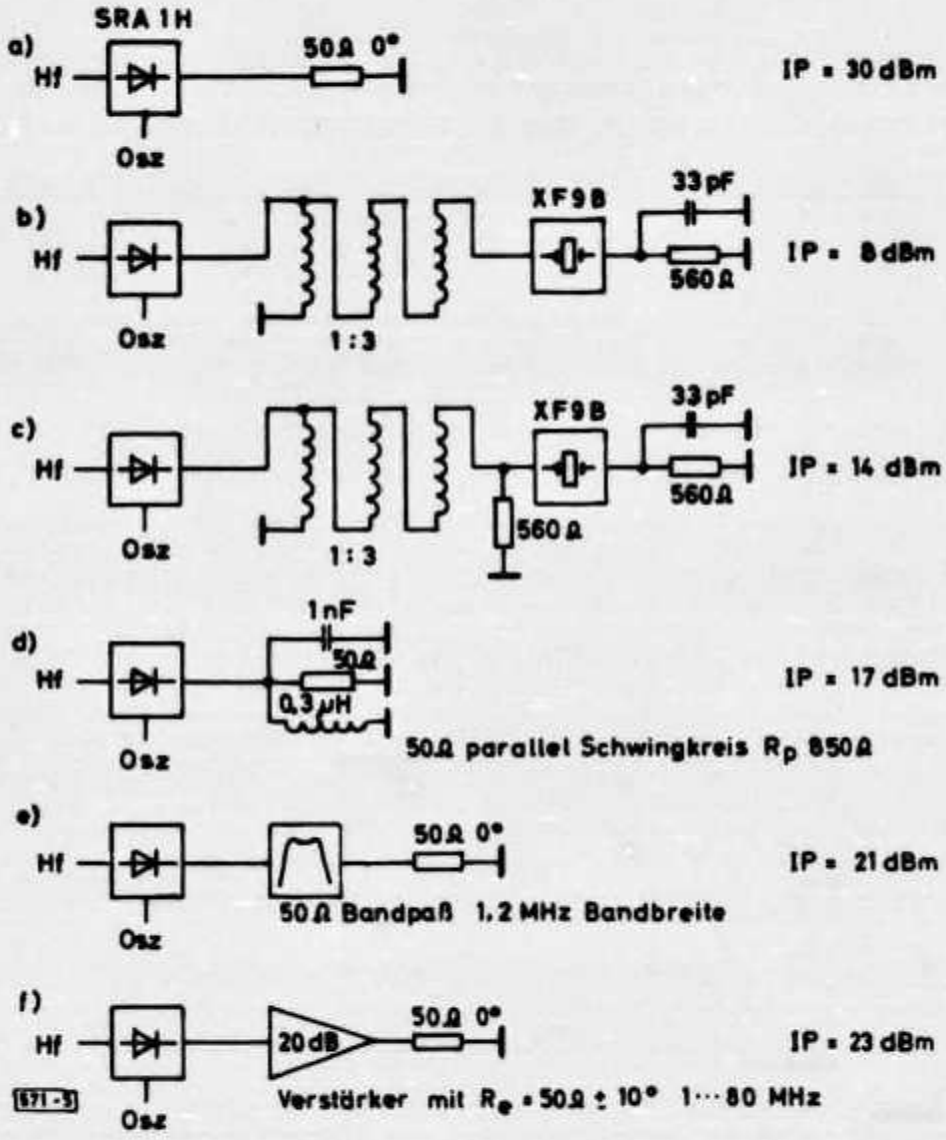


Abb. 5.
Mischerempfindlichkeit gegenüber frequenzabhängigem Abschlußwiderstand

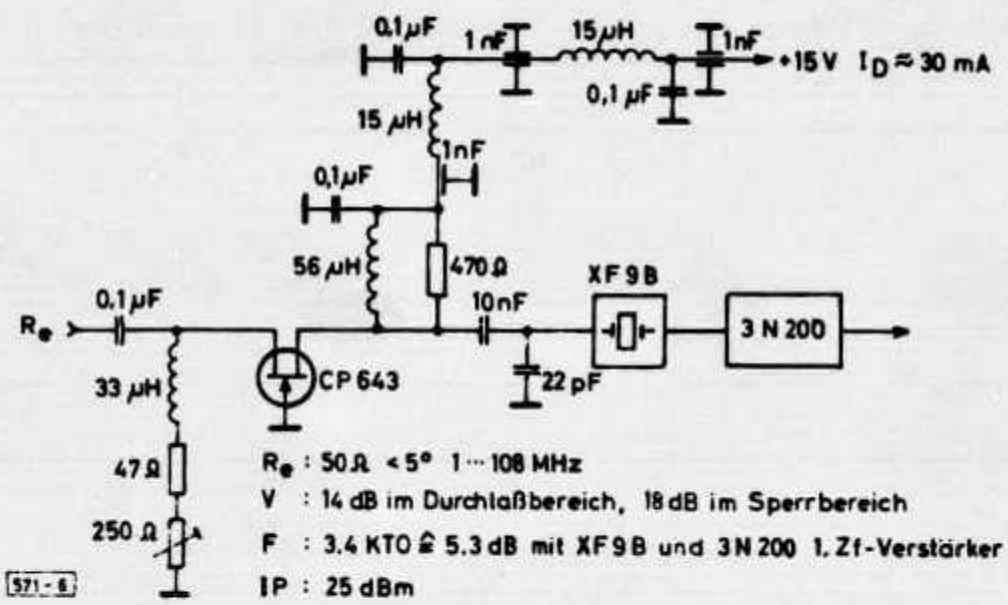


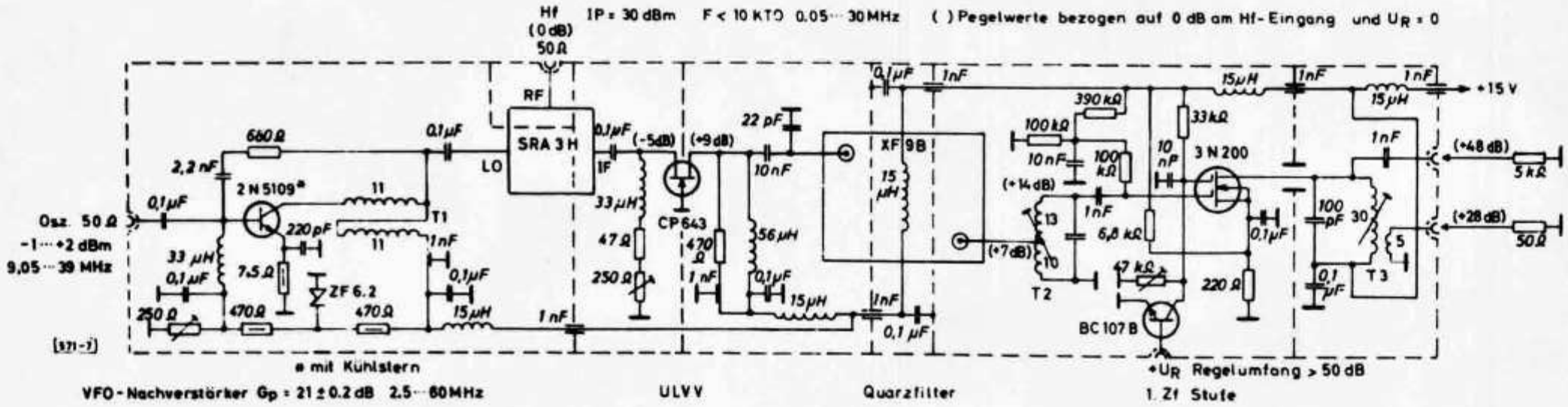
Abb. 6.
Ultra-Linearer-Vor-Verstärker ULVV

hende Kompensation der Produkte dritter Ordnung zu erklären, weshalb man in manchen Datenblättern zu gute IP-Werte findet, da sie mit zu hohen Eingangspegeln gemessen wurden. Unterhalb der Schwelle von ca –10 dBm ist der IP-Wert jedoch konstant und führt mit Gleichung 2 zu exakten Aussagen über die nur von den Eingangsleistungen abhängigen Intermodulationsabstände [16].

Da der ULVV „nur" 25 dBm IP besitzt, ist es jetzt nicht mehr sinnvoll, den Gegentakt-FET-Mischer (Abb. 3) zu verwenden, da dann der Gesamt-IP nur 25 dBm betragen würde. Durch Einsatz eines Hochstrom-Schottky-Mischers SRA 3 H, 0,05–200 MHz oder SRA 1 H, 0,5–500 MHz der Firma MCL (Distributor: Industrial Electronics GmbH, Frankfurt, Klüberstr. 14, 130,— DM) mit einem IP von 30 dBm bei einer Oszillatorleistung von 23 dBm = 200 mW und einer Mischverstärkung von –5 bzw. –5,5 dB erreicht man eine einfachere Schaltung mit einem Gesamt-IP von 30 dBm, die die oben errechneten Dynamikwerte besitzt. Zum Vergleich die IP-Werte einiger kommerzieller Empfänger mit teilweise Einfachsuper- und Premixerverfahren: FT 277B–25,5 dBm, NCX5–23 dBm, SS200–21 dBm, Ten Tek Argonaut –19,5 dBm, Atlas 180 + 3,5 dBm, FPM 300–16,5 dBm, FT 101/277–14,5 dBm, JR 599–7 dBm, SB 101 + 3 dBm, SPR4–19 dBm, TR4C–17 dBm, R4B + 8 dBm (12 dBm bei F = 10 KTO), JR 599/DJ 7 VY cq-DL Dez 73 13 dBm; 2 G 70 B mit 3 N 200 Eingangsstufe –21,5 dBm.

Den notwendigen Oszillatornachverstärker baut man möglichst mit Mischer, ULVV, Filter und 1. Zf-Verstärker in ein Mehrkammergehäuse ein. Die Gesamtschaltung für den Frequenzbereich 0,05–30 MHz zeigt **Abb. 7.** Dabei wurde bewußt auf einen Hf-PIN-Dioden-Regler verzichtet, da diese Regler unterhalb von ca. 3 MHz einen IP < 30 dBm besitzen und somit die Linearität verschlechtern würden. Bei 9 MHz Quarzfilterfrequenz müssen dem Mischereingang noch Bandpaßfilter zur Spiegelfrequenz, Oszillatorfrequenz und Zf-Frequenzunterdrückung vorgeschaltet werden. Ein aufwendiger, abstimmbarer Bandfilter-Preselektor ist nicht notwendig, da das Eingangsteil so linear ist, daß es die gesamte von einem guten Dipol an den Eingang gelieferte Energie im Kurzwellenbereich ohne Intermodulation verarbeiten kann. Dimensionierungshinweise für Bandpaßfilter, an die keine zu großen Anforderungen bezüglich Flankensteilheit gestellt werden (Hochpaß und Tiefpaß Kombination), finden sich ausreichend in der Fachliteratur, z. B.: Rothammel 4. Auflage S. 469. Das Eingangsteil hat am Mischereingang eine Rauschzahl von F = 10 KTO = 10 dB und bis zum 50 Ω Ausgang des 1. Zf-Verstärkers eine Leistungsverstärkung von 28 dB. Wird ein hochohmiger nachfolgender Zf-Eingang mit R_e = 5 kΩ benutzt, so beträgt die Spannungsverstärkung 48 dB bei U_R = 0.

Soll das Empfängereingangsteil in einem höheren Frequenzbereich bei 145 MHz arbeiten, so muß lediglich der Oszillatornachverstärker anders dimensioniert werden (siehe Datenblatt 2N5109) und ein möglichst linearer Vorverstärker zur Empfindlichkeitserhöhung vor den Mischer geschaltet werden. In Versuchsschaltungen wurden in Cascode CP643, BF246A, BF246C, BF244, E420, U310 und einzeln U310, E420 = E300, 2N5109 und 3N200 getestet. Die besten Ergebnisse, d. h. niedrigste Rauschzahl bei gleichzeitig hohem IP-Wert zeigt die Schaltung mit dem Dual-Gate-MOSFET 3N200 von RCA nach **Abb. 8.** Bei dem angegebenen Arbeitspunkt wird eine Rauschzahl von F = 177 KTO = 2,48 dB bei einer Verstärkung von G_p = 21 dB mit einem IP von +4 dBm erreicht. Unter Vernachlässigung der Dämpfung eines Zwei-Kammer-Helicalfilters, das zur Spiegelfrequenzunterdrückung zwischen Vorverstärker und Mischer eingefügt werden sollte, ergibt sich mit der Eingangsrauschzahl des Eingangsteils von 10 KTO eine Gesamtrauschzahl von F = 1,84 KTO = 2,65 dB, was als ausreichend anzusehen ist (unter Verzicht auf Linearität können mit bipolaren Transistoren bei Kollektorspannungen um 2 V Vorverstärker für EME oder DX mit F = 1,3 KTO = 1,14 dB vorgeschaltet werden). Der Gesamt-IP verschlechtert sich durch die Vorverstärkung um 21 dB auf 9 dBm, was der 3N200 selbst leider nicht erreicht. Er bestimmt also mit seinen 4 dBm das Gesamtgroßsignalverhalten und die Anforderungen an den Mischer können durch etwas geringere Oszillatorleistung 17–20 dBm mit dadurch geringerem IP aber auch geringeren Abschirmproblemen leicht daran angepaßt werden (erforderlicher Mischer

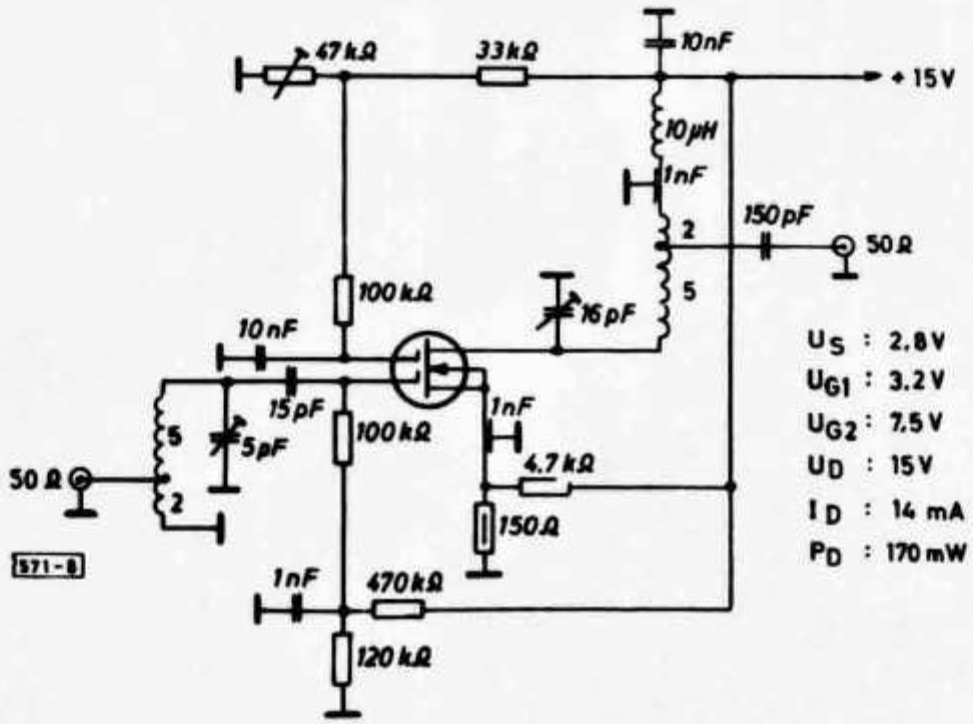


T1 : 2 x 11 Wdgn 0,5 CuL Ringkern K 10 x 4 Material K1 Siemens B 64290-A 0038-X001 blau

T2 : 10 + 13 Wdgn 4.3 mm ⌀ 0,25 CuL Kern FC-FU II "oben"

T3 : 30 Wdgn 4,3 mm ⌀ 0,25 CuL ; 5 Wdgn 0,5 CuL am kalten Ende Kern FC-FU II

Abb. 7. Empfängereingangsteil mit großem Dynamikbereich



U_S : 2,8 V
U_{G1} : 3.2 V
U_{G2} : 7,5 V
U_D : 15 V
I_D : 14 mA
P_D : 170 mW

Spulen : 7 Wdgn auf 6 mm Dorn gewickelt 1,2 mm ⌀ CuAg l = 10 mm
Windungsabstand ≈ 0,2 mm

Rauschzahl des VHF-Empfangsmodul :

$$F_{ges} = F1 + \frac{F_{Z2}}{V1} = 1{,}77 + \frac{9}{125{,}9} = 1{,}84\ \text{KTO} \mathrel{\hat{=}} 2{,}65\ \text{dB}$$

Abb. 8. Linearer rauscharmer VHF-Vorverstärker mit Dual Gate MOSFET 3N200

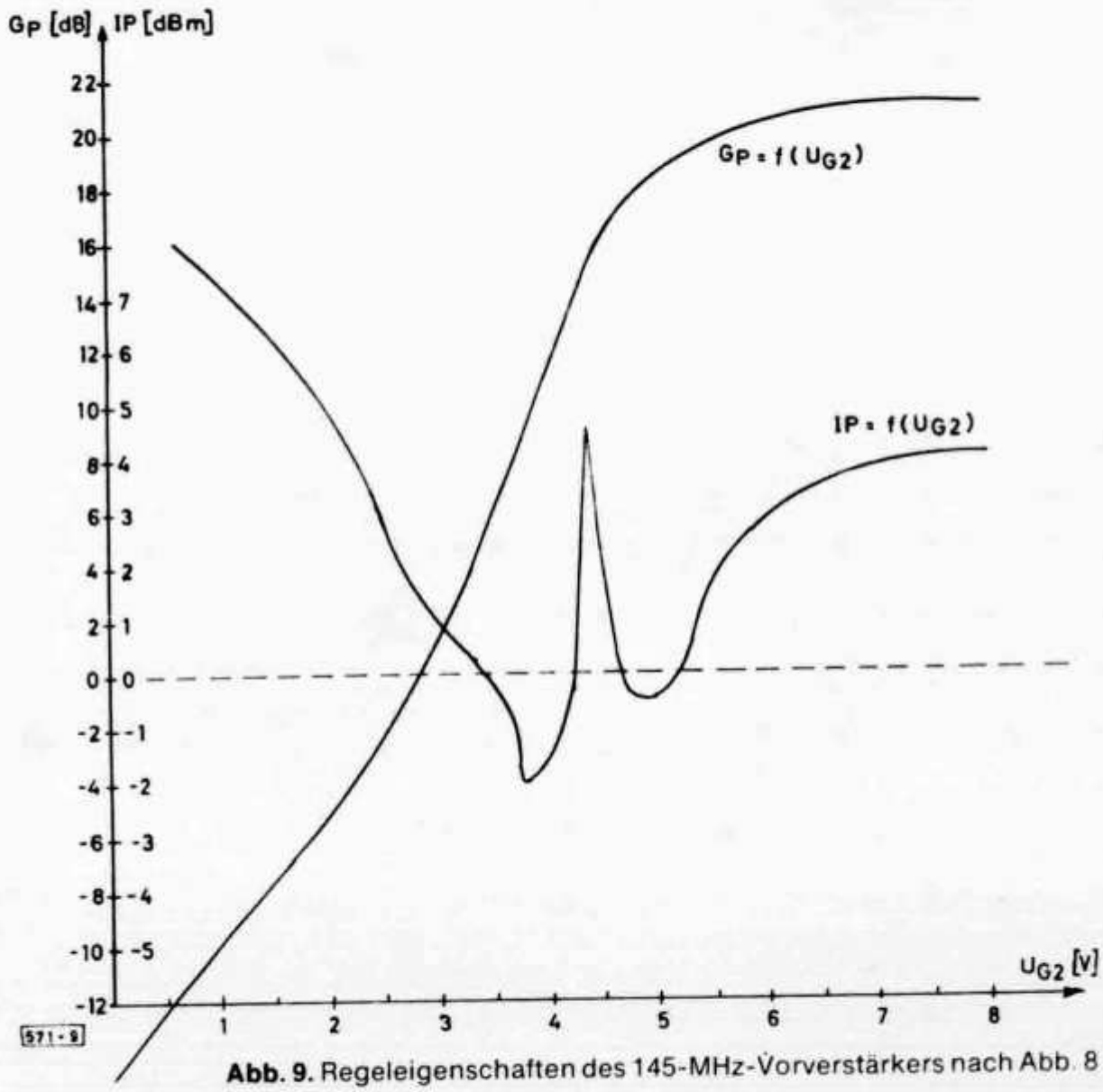


Abb. 9. Regeleigenschaften des 145-MHz-Vorverstärkers nach Abb. 8

IP 4 + 21 = 25 dBm). Die Regeleigenschaften des 3N200 zeigt in guter Übereinstimmung mit [17] **Abb. 9,** woraus ersichtlich ist, daß der Vorverstärker **unter keinen Umständen** geregelt werden sollte. Ganz allgemein gilt für nahezu alle Vorverstärkerschaltungen, daß ihr IP immer mit der Abwärtsregelung der Verstärkung gleichzeitig auch abnimmt, und somit die Intermodulation trotz Pegelabnahme am Mischer durch Zunahme im Vorverstärker vorhanden bleibt oder sogar noch zunimmt! Nur schaltbare Dämpfungsglieder erhöhen bei z. B. –3 dB Dämpfung den Intermodulationsabstand um 6 dB (siehe Gleichung 2), da sie den IP um scheinbar 3 dB vergrößern. Die einzige Möglichkeit der kontinuierlichen VHF-Verstärkungsregelung bietet ein PIN-Dioden Regler, dessen IP bei ausreichender Qualität der Dioden immer größer als 30 dBm ist, wenn man seine ca. 1,5 dB Grunddämpfung am Eingang in Kauf nehmen will. Betreibt man das 145-MHz-Eingangsteil ungeregelt, so ergibt sich mit einem IP von 4 dBm im Vergleich zu einem üblichen gemessenen s. o. immerhin eine Verbesserung des Intermodulationsabstandes von mehr als 50 dB. Als Dynamik wird mit F = 1,84 KTO = 2,65 dB ≙ –138,35 dBm = 27 nV Rauschschwelle (2 kHz Bandbreite, 50 Ω) aus Gleichung 3 ermittelt:

$$P_{eo} = 0{,}33\,(8 - 138{,}35) = -43{,}45 \text{ dBm} \triangleq 1.5 \text{ mV } 138{,}35 - 43{,}45 = 95 \text{ dB}.$$

Bei Einsatz der Regelung der 1. Zf-Stufe bei U_e größer 1 µV ergibt sich ein nutzbarer, aber schon gestörter Dynamikbereich von

$$P_{eo} = 0{,}33\,(8 - 107) = -33 \text{ dBm} \triangleq 5 \text{ mV}, 138{,}35 - 33 = 105 \text{ dB}.$$

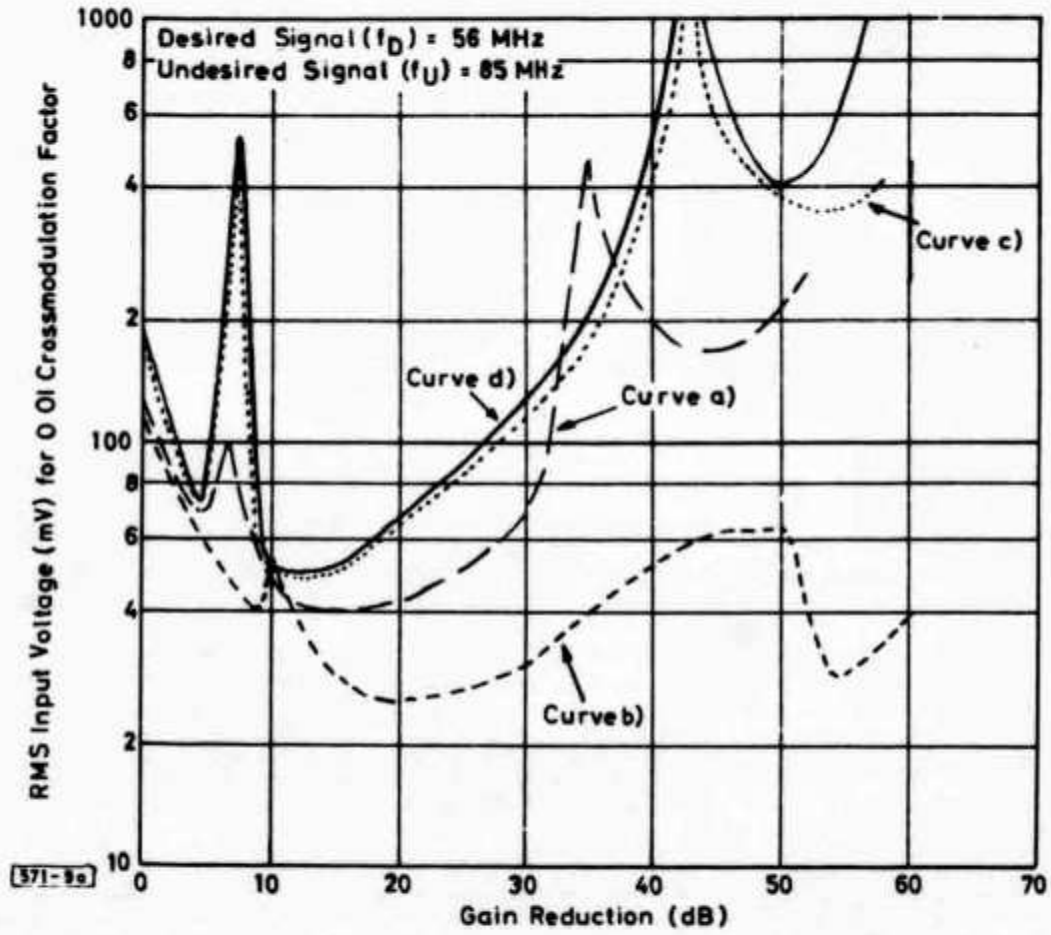


Abb. 9a. s. [17].

Dabei muß noch erwähnt werden, daß die große Dynamik der beschriebenen Empfängereingangsteile nur mit Oszillatoren hoher spektraler Reinheit und besonders geringem Phasenjitter voll ausgenutzt werden kann. Da sich die Rauschseitenbänder des Oszillators durch den Mischvorgang auf jedes Eingangssignal übertragen, kann selbst ein rauscharmer, aber „dick" einfallender Nachbarsender im eigentlichen Empfangskanal eine Desensibilisierung durch „Hochdrücken" des VfO-Rauschens über das Eingangstufenrauschen bewirken. Dieser „Zu-Rausch-Effekt" ist allen Amateuren, die einen anderen OM in entsprechender Entfernung zum Nachbar haben, bestens bekannt, da besonders bei Super-VFOs meist aus Kostengründen mit zu kleinen Signalpegeln gearbeitet wird. Der Oszillatorrauschabstand muß nämlich an seiner kleinsten Stelle größer sein, als der Betrag, mit dem das etwa auftretende größte Eingangssignal die Empfindlichkeitsschwelle des Empfängers überschreitet. Also z. B. bei einem Eingangssignal von 100 mV 20 kHz neben der Empfangsfrequenz, einem auf 145 MHz durchaus nicht ungewöhnlichen Fall, und einer Empfängerrauschschwelle von F = 2 KTO = 3 dB ≙ −138 dBm (2 kHz Bandbreite) folgt daraus ein notwendiger Oszillatormindestrauschabstand von 131 dB in einem 2-kHz-Seitenbandsegment in 20 kHz Abstand vom Oszillatorträger, was in kommerzieller Spezifizierung Phasenoise kleiner −164 dB/Hz ± 20 kHz off carrier bedeutet. Diesen Wert erreichen nur Quarzoszillatoren ohne großen Aufwand. LC-Oszillatoren kommen allenfalls bei größerem Trägerabstand und sehr sorgfältiger Dimensionierung auf ähnliche Werte und sogenannte Rasteroszillatoren oder Synthesizer der Preisklasse 50 000 DM sind selbst bei größerem Trägerabstand im Rauschen um ca. 20 dB schlechter, was ihren Einsatz als VFOs nicht gerade empfiehlt. Da die Untersuchungen der optimalen VHF-Superhet-VFO-Schaltung noch nicht ganz abgeschlossen sind, soll an dieser Stelle nur so viel erwähnt werden, daß die Aufbereitung des VFO-Signals **Abb. 10** mit einer Dynamik von 130 dB nur durch entsprechende Leistungsverarbeitung möglich ist. Im übrigen wird auf die zu diesem Thema schon reichlich vorhandene Literatur [18–26] verwiesen.

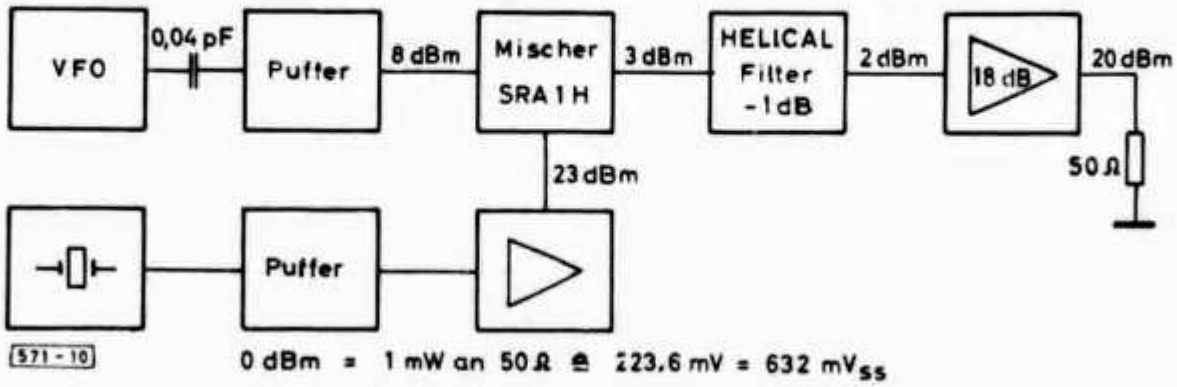


Abb. 10. Blockschaltbild eines rauscharmen Super-VFOs

Literatur:

[1] Stand der Technik bei Amateurfunkgeräten im Kurzwellengebiet Rohde u. Eichel, Funkschau 1972/24, 1973/1, 1973/2.

[2] Zur optimalen Dimensionierung von Kurzwellen Eingangsteilen U. Rohde, Internationale Elektronische Rundschau 1973/11, 1973/12.

[3] Stand der Technik bei UKW Amateurfunkgeräten. Klaus Eichel u. Ulrich Rohde, Funkschau 1972/7/8.

[4] Zur optimalen Dimension von UKW-Eingangsteilen. U. Rohde, Internationale Elektronische Rundschau 1973/5.

[5] Oktavbreite, digitale Frequenzeinstellung von Mikrowellenoszillatoren. Hand Peter Lier u. Helmut Oberbeck, Wiss. Berichte AEG-Telefunken 43 (1970) 1, S. 35–46.

[6] Symmetric Mosefet Mixer of High Dynamic Range. R. P. Rafuse, 1968 International Solid State Circuits Conference. 16.2.1968, page 122–123.

[7] Fets in Balanced Mixers. Ed Oxner, Siliconix AN, July 1972.

[8] A unified approch to optimum Fet mixer design. Siang Ping Kwok. Motorola AN 410.

[9] Reactive Loads – The big mixer menace. Peter Will, Microwaves, April 1971, page 38–42.

[10] Distortion in FET amplifiers. James S. Sherwin, Electronics, 12. Dez. 1966, page 99–105.

[11] Cross-Modulation Effects in Single-Gate and Dual Gate MOS Fets. E. F. McKeon, RCA AN 3435.

[12] Nichtlineare Verzerrungen in Transistorstufen. H. Lotsch, Archiv der elektronischen Übertragung, Band 14, 1960, Heft 5, S. 204–216.

[13] Kreuzmodulation in Fets, J. M. Gerstlauer. Internationale Elektronische Rundschau 1970/8, S. 199–201.

[14] Kreuzmodulation bei geregelten Empfänger-Vorstufen mit Feldeffekttransistoren. Thomas Molière, Funk-Technik 1971 Nr. 2, S. 60–62.

[15] Einfache Methode zur Erzielung eines konstanten Eingangswiderstandes bei Breitbandverstärkern. K. H. Eichle, Internationale Elektronische Rundschau 1973/2, S. 45–46.

[16] Don't guess the spurios level. Franz C. Mc Vay, Electronic Design 3, February 1, 1967 page 70–73.

[17] RF Applications of the Dual Gate Mos Fet up to 500 MHz. L. S. Baar RCA AN 4431.

[18] Semiconductor Noise Figure Considerations. Richard Brubaker, Motorola AN 421.

[19] Blocking Messung an Sprechfunkgeräten. Ramundt, Neues von Rohde u. Schwarz 46 Dez./Jan. 1970/71.

[20] Analysatoren für Sender und Empfängermessungen. K. Zirwick, Neues von Rohde u. Schwarz 64, Januar 1974, S. 23–25.

[21] Phase-Locked Loop Systems. Data Book Motorola 2nd Edition August 1973.

[22] Oszillator noise and its effect on receiver performance. B. Priestley Radio Communication July 1970.

[23] Noise in Oszillators. W. A. Edson, Proceedings of the IRE, August 1960.

[24] The Effects of Noise in Oscillators. Erich Hafner, Proceedings of the IRE, February 1966.

[25] Short Term Frequency Stability, Characterisation, Theory and Measurement. E. J. Baghdady, RN Lincoln, BD Nelin, IEEE-Nasa Symp. on Short Term Frequency Stability, Washington D. C., US Gov. Printing Office 1964 NASA SP-80.

[26] Short Term Stability Measurement Techniques and Results. R. H. Holman, L. J. Paciorek Syracuse Univ. Research Corp. siehe 25.

cq-DL

Lösungen:

1. Anode positiv, Katode negativ. 2. Die Elektronen eilen zur Anode. 3. Die Ionen eilen zur Katode. 4. Dunkelentladung. 5. Glimmentladung. 6. Lichtbogenentladung. 7. Zenerdiode und Glimmröhre.

Serienschaltung von Glimmstabis

Im allgemeinen sind die Brennspannungen der Glimmstabis von den Herstellern genormt auf 70 V, 75 V, 90 V, 105 V, 150 V. Höhere Spannungen können wir aber dadurch stabilisieren, indem wir mehrere Stabis in Serie schalten **(Abb. 1)**. Wenn wir die maximale

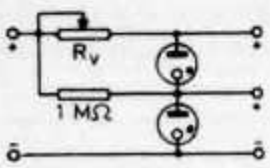


Abb. 1.

Stromstärke nicht überschreiten, können wir sogar eine niedrigere Spannung vom Mittelabgriff des Glimmspannungsteilers entnehmen. Zur Vermeidung von Zündschwierigkeiten legen wir einen Widerstand von 1 Megohm an den unteren Stabi und verbinden ihn mit dem „heißen" Pol des Gleichrichters. Zur Stabilisation noch höherer Spannungen, wie sie in Röhrensendern gebraucht werden, können wir — wenigstens theoretisch — beliebig viele Stabis in Reihe schalten.

Mehrstreckenstabilisatoren

Die umständliche Hintereinanderschaltung von Glimmstabis wird dadurch umgangen, daß mehrere Glimmstrecken in einem Glaskolben vereinigt sind. Früher gab es die beliebten Typen STV 280/40 und STV 280/80 mit vier Glimmstrecken zu je 70 V und 40 mA, bzw. 80 mA maximaler Strombelastung, wovon die **Abb. 2** eine Betriebsschaltung zeigt.

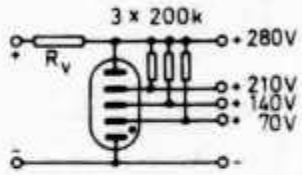


Abb. 2.

Seitdem diese Typen nicht mehr gefertigt werden, gibt es nur noch den Zweistreckenstabilisator STV 150/20 mit 2 mal 75 V und 20 mA **(Abb. 3)** und den Vierstreckenstabili-

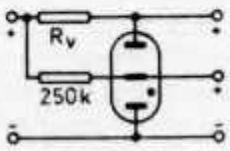


Abb. 3.

sator ZZ 1030 mit 4 mal 125 V und dem äußerst geringen Maximalstrom von 0,5 mA. Diese Glimmstrecken können nach **Abb. 4** hintereinandergeschaltet werden und stabilisieren dann 500 V. Der sehr kleine Brennstrom erlaubt jedoch nur den Gebrauch des Stabis als Quelle für eine Referenzspannung.

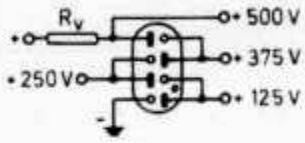


Abb. 4.

Parallelschaltung von Glimmstabis

Oft muß ein höherer Strom stabilisiert werden, als ein Stabi aushalten kann. Dann müssen wir mehrere Glimmstabis parallelschalten. Diese Parallelschaltung hat allerdings einen Haken: Es gibt keine zwei Stabis, die genau die gleiche Brennspannung haben. Hat z. B. ein Stabi 75 V Brennspannung,

der andere 77 V Brennspannung, so übernimmt der erste den größten Anteil des Stromes, während der zweite am Strom kaum mehr beteiligt ist. Die Folge ist, daß der 75er Stabi hoffnungslos überlastet wird und bald reif ist für das Amateurmuseum. Die Lastverteilung und Kennlinienangleichung erreichen wir durch zwei getrennte Ausgleichswiderstände R_a **(Abb. 5)**. Sie sollten etwa 50 bis 1 000 Ohm haben. Leider wird die Stabilisation dadurch weicher und Lastschwankungen rufen größere Spannungsschwankungen als in Schaltungen ohne Ausgleichswiderstand hervor. Aber diese Ausgleichswiderstände sind nun einmal ein notwendiges Übel. Höhere Spannungen und höhere Ströme werden in Gruppenschaltungen hervorragend verkraftet. Die **Abb. 6** zeigt uns eine Schaltung mit 4 mal STV 150/30, die 300 V stabil hält, bei einer maximalen Stromentnahme von 60 mA.

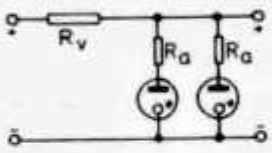


Abb. 5.

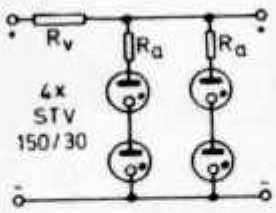


Abb. 6.

Kaltleiter

Zur Stabilisierung von Strömen bei schwankenden Spannungen eignen sich Kaltleiter sehr gut. Der einfachste Kaltleiter ist eine Glühlampe. Der Glühdraht einer Glühlampe 220 V/40 W hat im kalten Zustand etwa 400 Ohm. Beim Betrieb an 220 V erhitzt sich der Glühdraht auf 1100 °C, dabei steigt sein Widerstand auf 1200 Ohm. Der Widerstand wird also mit steigender Temperatur größer, so daß die Glühlampe einen positiven Temperatur Coeffizienten hat. Kaltleiter, die bei niederen Temperaturen gut leiten, werden deswegen auch als PTC-Widerstände bezeichnet. Ein früher sehr viel verwendeter Kaltleiter ist der Eisenwasserstoffwiderstand. Ein dünner Eisendraht befindet sich in einem Glaskolben mit Wasserstoffatmosphäre. Befindet sich der Eisendraht in schwacher Rotglut, dann ist der positive Temperaturkoeffizient so groß, daß der Strom bei ansteigender Spannung kaum mehr zunimmt, wie die Kennlinie von **Abb. 7** zeigt. Im Bereich von 85 bis 255 V wird der Strom auf 80 mA konstant gehalten. Wir können also einen EW-Widerstand als Vorwiderstand für einen Glimmstabi verwenden und haben damit eine doppelt wirksame Regelung der Ausgangsspannung: Der zufließende Strom I und die Abgabespannung U werden konstant gehalten **Abb. 8**. Leider haben alle Kaltleiter durch ihren Aufbau eine gewisse Wärmeträgheit und damit Regelträgheit, die schnelle Schwankungen nur unvollkommen ausbügeln kann.

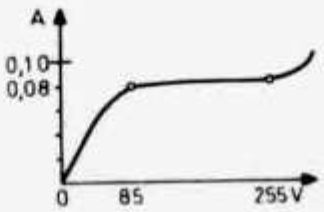


Abb. 7.

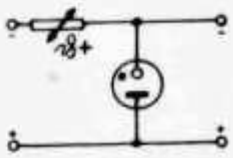


Abb. 8.

Übungsfragen und Aufgaben

1. Welche Polarität haben Anode bzw. Katode? 2. Welche el. Teilchen eilen zur Anode? 3. Welche eilen zur Katode?. 4. Wie heißt die Entladung, bei der nur einige nA fließen? 5. Bei welcher Entladung fließen einige mA? 6. Bei welcher Entladung fließen einige A?. 7. Welche Bauteile arbeiten auf der Basis des Lawineneffektes zum Zwecke der Spannungsstabilisation? 8. Bringen Sie folgende Fakten in eine sinnvolle Reihenfolge: Brennspannung, Löschspannung, Zündspannung, 81 V, 112 V, 85 V!. 9. Warum heilen Schnittwunden, die man sich an den Scherben eines Glimmstabis zugezogen hat, sehr schlecht? 10. Wie verhalten sich die Höhe der Rohspannung und die Güte der Stabilisation zueinander? 11. Welchen Zweck hat die Zündanode eines Glimmstabis? 12. Wie groß ist der Vorwiderstand einer Zündanode zu bemessen? 13. Wie groß ist der differentielle Wechselstromwiderstand des Glimmstabis 75 C 1 von Abb. 3? 14. Wie kann man bei einem Glimmstabi erkennen, daß der maximale Arbeitsstrom fließt? 15. Welche Spannungen lassen sich stabilisieren, wenn man 3 Glimmstabis zu 70 V, 90 V, 150 V in Serienschaltung möglichst vielseitig kombiniert? 16. Ein Mehrstreckenstabi ZZ 1030 soll mit 0,3 mA betrieben werden, die Abgabespannung des Gleichrichters ist 1100 V, die Brennspannung 500 V. Wie groß ist der Vorschaltwiderstand in Ohm und Watt, wenn dem Stabi kein Strom entnommen wird? 17. Wodurch gleicht man die stets unterschiedliche Brennspannung von parallelgeschalteten Glimmstabis aus? 18. Was geschieht, wenn man Glimmstabis parallel betreibt, ohne durch Ausgleichswiderstände Vorsorge zu treffen? 19. Was ist der einfachste Kaltleiter?

cq-DL

H. P. Fischer VE3GSP
1379 Forest Glade Road
Oakville, Ontario
Canada

IC Call Sign Generator

Perfect code at the push of a button.

The sign generator about to be described is a low cost unit that uses conventional ICs in a straightforward circuitry. It generates your call sign in CW or RTTY code by decoding 99 time pulses with logic gates. The unit was originally designed to send my CW call sign at the beginning and end of a RTTY transmission, but it can also be used for automatic station identification in connection with a timer or for generating a "CQ" message in either code.

The circuitry covers a 8.89cm x 12.7cm (3½ x 5") circuit board and runs off 5V dc at approximately 250mA. All required components can be purchased for about $10 from the various suppliers that advertise in 73.

Circuit Functions

Fig. 1 shows a functional diagram of the unit. The circuitry consists of a time pulse generator, decoding logic and a reset switch. Fig. 2 shows a detailed picture of the circuitry involved.

Clock

A SN7400 Quad 2 input NAND gate

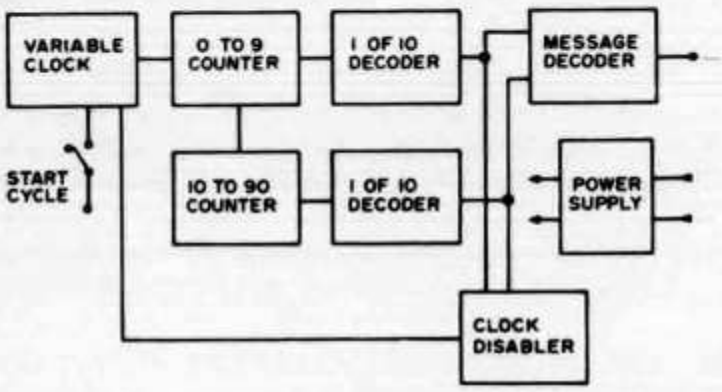


Fig. 1. Block diagram.

serves as a gated oscillator. This oscillator generates a square wave at a frequency determined by capacitor C1 and resistors R1, R2. The oscillator functions if one or both inputs of gate 4 are LOW and becomes disabled if both inputs of gate 4 are HIGH. To initiate a call generation, one input of gate 4 is momentarily switched LOW to start the oscillator. Upon the first clock pulse, the second input of gate 4 will be set LOW through a circuit loop and oscillation continues until a stop signal is decoded and the second gate 4 input is set HIGH again. Since then both inputs to gate 4 are HIGH, the output of gate 4 will be LOW and oscillation stops.

Counter and Decoder

The clock pulses are fed to a two stage binary decade counter with two SN7490 ICs. The first stage of this counter produces a binary 0–9 count and the second stage a binary 1–90 count. This is done by connecting the "D" output of the "1" counter to the clock input of the "10" counter. The binary 0–99 count is decoded to a decimal 0–99 with two SN7442 "1 of 10" decoders. Decoder 1 outputs the counts 0–9, and decoder 2 outputs 10–90.

Call Sign Decoder

The call sign is decoded from the decimal 99 time units generated by the counter system. After the most efficient decoding system is worked out as outlined in the

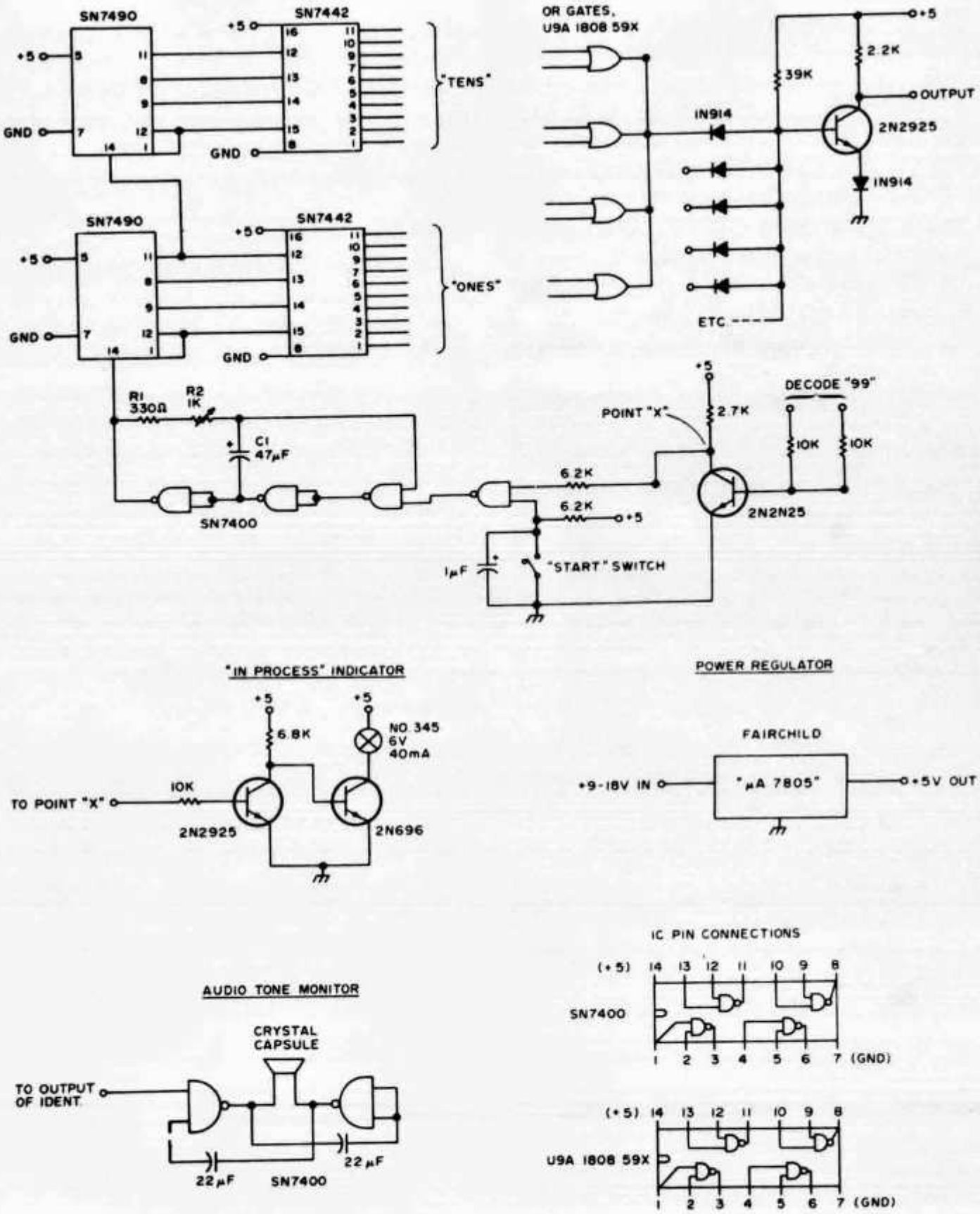
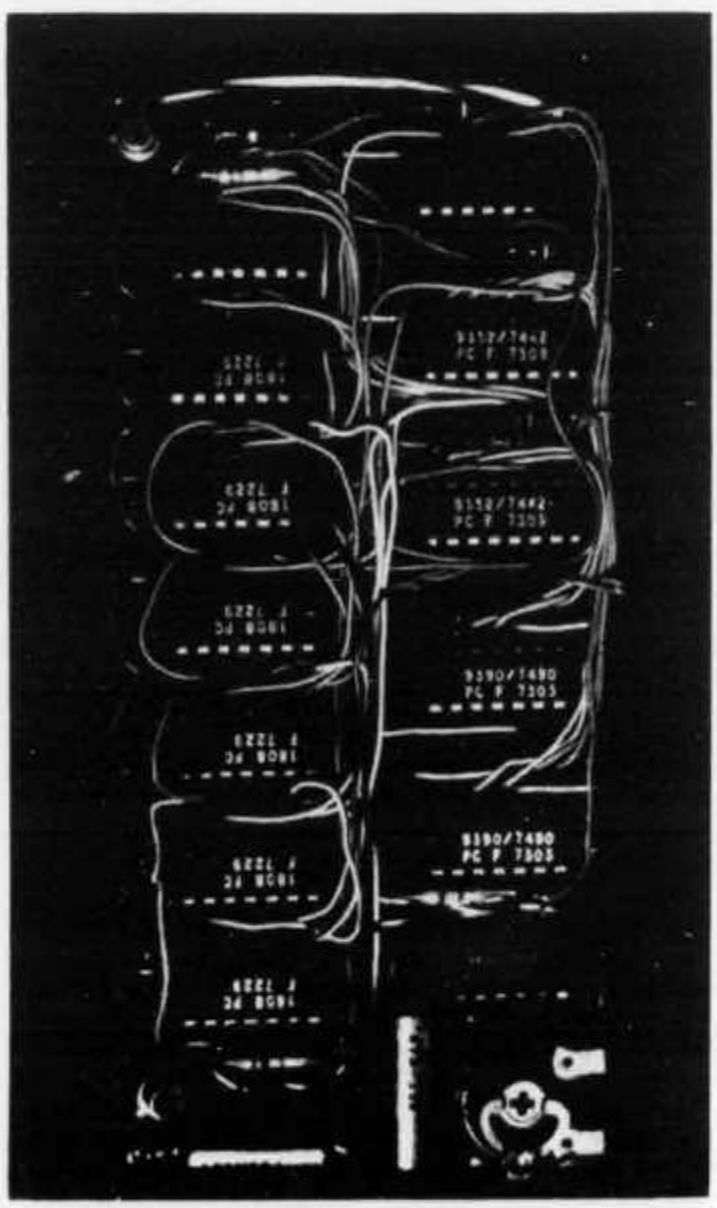


Fig. 2. CW identifier and circuitry.

"Decoding Theory" section of this article, the correct combination of "1" and "10" outputs are fed to a number of 2 input gates. Since the SN7442 decoders give a low output for a desired number, Quad 2-input NOR or OR gates are suitable for decoding the decimal counter outputs. These gates give a LOW output (OR gate) or a HIGH output (NOR gate) for two LOW inputs. TTL or DTL gates are suitable for this function. A suitable TTL OR gate is the SN7432; a suitable NOR gate is the SN7402. I used Fairchild DTL OR gates, the U9A-1808-59X, since they were readily available to me. If SN7402 NOR gates are used, the output of the gates have to be inverted to make them circuit compatible. However, the inversion can be made at the final output if the summing switch circuit is modified. SN7400 NAND gates, or SN7401 open collector NAND gates, can also be used if the decimal counter output is inverted with five SN7400 NAND gates or four SN7404 hex inverters.



IC call sign generator.

If you use DTL 1808 OR gates, as in my circuit, the 4 gate outputs of one IC can be tied together without overloading individual gate output transistors. Ideally open collector OR gates should be used with one common collector resistor, so that all gate outputs can be tied together. In my circuit, groups of 4 gate outputs are fed through decoupling diodes to a summing-switch to give the final output signal. If open collector gates with a common collector resistor are used for the decoding function, the isolation diodes and the summing switch are eliminated.

Cycle Completion

The decimal counter output "99" (or any output of your choice) is decoded to give a signal that disables the clock. At this point of the circuit, a more complex gating system may be installed to permit additional clock enabling/disabling functions.

The "start" switch can be a single pole, 3 position switch which makes a momentary contact on one side and a permanent contact on the other side, permitting single or continuous message generations.

"In Process" Indicator

The schematic shows a circuit addition which turns an indicator lamp ON while the call generation is in process.

Power Regulator

The unit runs off 5V dc at approximately 250mA, although the current consumption varies with the number of ICs used. I used a uA 7805 power regulator chip to make 5V dc from an unregulated 12V dc source. With this regulator, the dc input voltage may vary between 9 and 18V. The regulator chip must be heatsinked.

Call Decoding Theory

The call sign is written up in code and deciphered into LOW and HIGH time pulses as shown in the example of "de VE3GSP" (Fig. 3). To determine the number of time pulses required for a call analyze the call as follows: A dot equals 1 time unit, a dash equals 3 time units, elements within

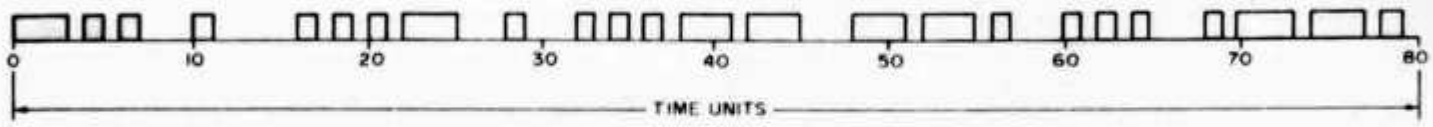


Fig. 3. Pulse train.

one character are separated by one time unit, characters within the same word are separated by 3 time units, and 2 words are separated by 5 to 6 time units. Thus, the 99 time units are decoded according to the call code to give a LOW or HIGH logic level.

To recognize the optimum decoding functions and to determine the most efficient decoding circuitry for your call, draw up a 10 by 10 matrix, Fig. 4, and fill the matrix squares with LOW or HIGH outputs as determined from the pulse train, Fig. 3. The first vertical column shows the output levels for the time pulses 0 to 9, the second column 10 to 19, the third column 20 to 29, etc. Once this is drawn you may discover certain shortcuts that are possible when you decode a call. First, count the number of LOWs and HIGHs required for a call and decode the lesser number of the two. The final output may have to be inverted, but you nevertheless save on the number of decoding gates. Also, other patterns in this matrix may prove to be of major advantage, such as the 7th horizontal line in the author's call, Fig. 4. The whole row turned out to be the same output level and it was possible to decode this row with a single gate (¼IC), by tieing both gate inputs to the 7 of the decimal "ones" counter output.

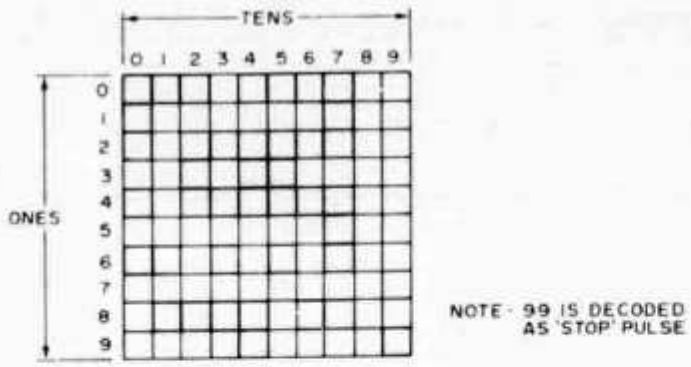


Fig. 4. Matrix Table.

Call Sign Extremes

Obviously, the number of time pulses to be decoded and the number of decoding gates required will vary from call to call. The message "de K5EE," is probably the shortest on the North American continent, requiring only 46 time units. Twenty HIGHs have to be decoded, which requires 20 2-input (5 Quad 2 input) ICs.

The message "de WBQQQ," is likely the longest there is, requiring 104 time units. In cases where the required time pulses exceed 99, the time pulse generator has to be extended to count to 109 or 199, and the decoding becomes more difficult.

Alternate Decoding Functions

The system can also be wired to generate a continuous train of "CQs" in CW or RTTY code. If a 20-pole, 2 position switch is added to the circuit, the system can be used to generate different messages or codes by switching to the next set of decoding gates. If RTTY code is desired, the clock speed must be adjusted accurately to 450Hz (22ms). As each character requires 7.5 (8) time units, the message "CQ de VE3GSP," can be generated requiring 96 time units. Using the 20-pole, 2 position switch, one decoding function may generate "de VE3GSP," plus a return and line feed character (88 time pulses).

Circuit Options

Fig. 1 shows the option of an "in process" indicator light included in the circuit. If an audible tone monitor is preferred, a SN7400 IC can be wired as a gated oscillator, supplying a low power speaker or crystal capsule with an audio tone.

Two different clocks may be used in the circuit, e.g., one low speed clock for CW call generation and a 450Hz clock for RTTY character generation. The clock speed can be changed by switching different values for C1 and R1+2 into the clock circuit.

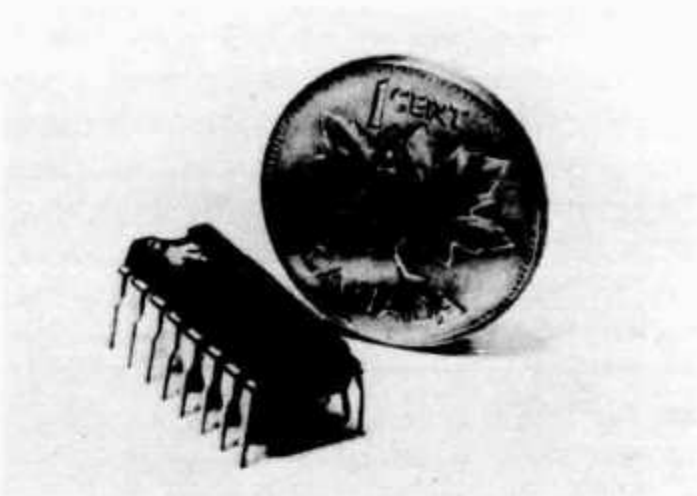
Conclusion

This unit is easy to build since it uses only one type of decoding gate. It functions beautifully and there is nothing nicer than pushing the "ID" button at the end of a transmission and listening to a perfect code signal.

CMOS AND THE HAM

BY RON TODD,* VE2AXW/WA2JAM

Ronald C. Todd, senior design engineer for Siltek International Limited, has for more than five years been involved in the design, testing, and application of complementary MOS (CMOS) integrated logic circuits. As a designer of CMOS ICs, he is aware of the several common misconceptions and consequent misapplications of this family. In this article he not only spells out but also explains the why of "ground rules" for using members of this family in logic-circuit designs.



IT SHOULD BE apparent that CMOS is now a full-fledged family of integrated-circuit logic and medium-scale integration (MSI) functions. Most manufacturers have implemented or are implementing standard outputs and loading rules. While actual implementation of the functions is not consistent, variations encountered are almost always for improved operating parameters. Input protection circuits, however, are not consistent from manufacturer to manufacturer, from device type to device type, and, unhappily, sometimes inconsistent even between inputs of the same device. This last phenomenon is not a result of manufacturing parameter variation, but is due to chip design. Admittedly, there are certain parts which require various different schemes of input protection, such as some types of ac-coupled circuit – astable and monostable multivibrators, for example.

Input Protection

What about input protection? Probably the most notorious feature of CMOS logic is the susceptibility of the gate to damage by discharge of static electricity. Such static charges are of low energy but can be of potentials in excess of 1000 volts, while the breakdown voltage for the thin gate oxide of CMOS circuits (1000 angstroms[1]) is in the range of 50 to 90 volts. In CMOS IC design there are three viable input-protection schemes now being used by manufacturers. The protection circuitry is included on the IC chip. Each of these protection methods is a compromise. In Fig. 1 you may see the schematic differences of these protection circuits. The single-diode protection scheme (A, B, and C of Fig. 1) is simple and requires a minimum of chip area. However, the protection afforded by this method is also minimum. There are several circuits which require the use of this method, notably due to input swings which may greatly exceed the power supply bias in one direction under normal operation. The double-diode-plus-resistor scheme of Fig. 1D offers the best protection of CMOS inputs, but does so by requiring two to four times more chip area than the single-diode method. This scheme exhibits good clamping of transients to the power supply terminals and in addition provides, in combination with the circuit capacitance, an *R-C* delay characteristic before the Zener diode avalanches to ground. This is the most widely used CMOS gate-protection scheme and has many variations in actual implementation. The third method of CMOS input protection, Fig. 1E, is called the transmission-switch method and uses the parasitic diodes of a CMOS transmission switch to obtain its clamping action. This scheme can use an effective area of zero on the chip but is susceptible to rupture of the transmission-switch control gates. As with the double-diode method, this protection scheme provides good clamping to the voltage-supply rails. The transmission-switch method is usually combined in tandem with the single-diode resistor protection characteristics to become, in effect, the double-diode method of Fig. 1D. The transmission-switch method is usually found at either the parallel- or serial-data inputs of shift registers, counters and flip-flops.

At this time, Motorola Semiconductor is the only major manufacturer of CMOS integrated circuits which does not consistently use double-diode (Fig. 1D) protection circuitry. In the light of this variation of input protection circuitry, I

* 334 Savage, Granby, Que. J2G 4M3

[1] An angstrom is one ten-billionth of a meter.

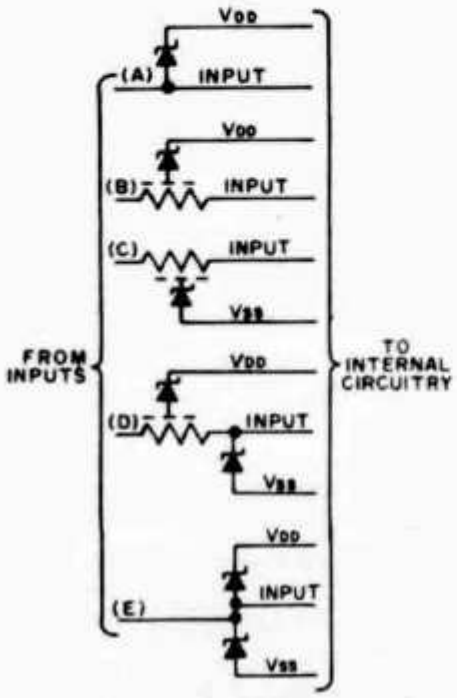


Fig. 1 — Schematic representations of typical CMOS input-protection networks included in IC chips. The resistor-diode symbol represents a distributed diode structure. In all representations, Vdd > Vss. Typical breakdown voltages for diodes is between 35 and 100 volts. Typical resistance values are from 200 to 2500 ohms.

suggest that if a Motorola part is specified in an ac-coupled circuit, you should use a Motorola part. On the other hand, if a part from say RCA, Solid State Scientific or Siltek have been specified, you may use the same part from any other manufacturer except Motorola. Otherwise, different waveforms and possibly different operation may result. A Motorola part may be used providing a silicon diode is added to the circuit in shunt with the input such as in Fig. 2. Note: Do not use a germanium, hot-carrier or other type of diode which exhibits a forward voltage of 0.5 volt or less. Also there is no need to use a power diode. A good choice would be a 1N914 or similar device. You should realize that this mechanism is not to afford extra input protection but only to make the circuit perform in a more predictable manner. I understand that this difference in Motorola parts may soon be corrected as they retool some of their production components.

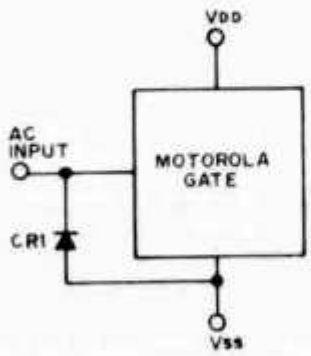


Fig. 2 — Use of an external diode as a Vss clamp when using Motorola gates in ac circuits. CR1 is a 1N914 or similar diode.

300 pF per Person

As mentioned earlier, input-protection networks have been designed into CMOS circuits for the primary purpose of protecting the fragile gate oxides from damage due to accumulated static charge. The gate circuit of MOS devices may be considered as a low-value capacitor, typically 0.5 pF, and does not provide a dc path for current to flow as does a bipolar input circuit. See Fig. 3. Static charge which may accumulate on this gate capacitance through handling has no way of being "bled off" without input protection circuitry, Fig. 3B. Any charge of 25 to 50 picocoulombs impressed on a minimum-size unprotected CMOS input may destroy the gate dielectric. In contrast, normal operating bias usually covers the range from 1.5 to 7.5 picocoulombs for the same size devices. Consider for a moment now that you, as a human being, average about 300 pF of capacitance and by normal activities can store up to 15 kV. This works out to 4.5 microcoulombs. But, you also average around 50 to 100 kilohms of series resistance which, together with the input-protection networks of CMOS circuits, reduces these charges to safe on-chip values.

If you have trouble visualizing this, consider the equation for charge, $Q = CV$. The gate oxides of CMOS devices exhibit a typical rupture potential of 50 to 90 volts, while their normal operating range is 3 to 18 volts. The obvious conclusion would be: *Handle With Care*. This precaution was a strict requirement before the days of gate protection circuitry. While I do not mean to say that you should be irresponsible in the handling of of CMOS devices, I do mean that grounded working surfaces and static-free environments are not prerequisite to their use. At the very least you should use a grounded soldering iron tip. Any other power tools to be used on the equipment should also have grounds attached. This function is easily provided if you have a three-wire ac power system and conscientiously select and use the proper tools. A recommended soldering iron is the Ungar "Imperial."

Don't throw away your old soldering irons, because with a little ingenuity you can make a workable arrangement by using an alligator clip or banana plug and a length of shield braid from RG-58/U or RG-59/U coaxial line. Secure one end of the braid to the tip of your soldering iron or gun and either plug the banana plug into a ground terminal of a 3-wire ac system or clip it on to your cold-water pipes. The ground and power pins of your circuit board or chassis should be shorted temporarily and also attached to the same ground system in a similar manner. Aluminum foil is a good way to do this. Other power tools (drills, saber saws, etc.) should also be grounded in a like manner, especially if they will be used on this equipment after CMOS parts have been installed. You should also remove fabric rugs from work bench areas. Rubber mats are usable.

One final note on the protection devices is that CMOS circuits generally come packed in black conductive foam or black plastic and metal handler

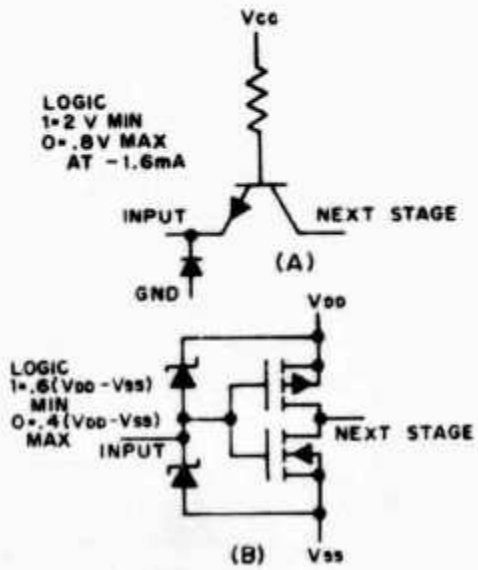


Fig. 3 -- Schematic representation and camparison of input stages of TTL (at A) and CMOS (at B).

sticks. Try to leave the devices in these protective mediums until you are ready to use them.

Terminate All Inputs

The unprotected CMOS gate, being a capacitor, provides a mechanism for charge storage instead of dissipation. Unlike bipolar circuits, where the logic levels are dependent on current flow, the logic levels of CMOS circuits are dependent on voltage levels. Fig. 3 illustrates these differences. This characteristic alone sets CMOS apart from all other logic families, especially where energy-stingy applications are concerned such as when battery and portable operation is intended. Because there is no direct-current flow, another caution in respect to CMOS must be mentioned. When designing and constructing CMOS circuits, all unused inputs must be biased. If this is not done, excessive power supply current drain and/or malfunctioning of circuits may occur. Since there is no way for an accumulated charge to drain, a static bias may exist which will put the devices in either a high current dissipation mode or, just as bad, might put the device on the "wrong side of the truth table." This same consideration goes for inputs which might see an open or closed state of a switch. Either the switch should be a double-throw type with both terminals tied to a valid logic level or the normally open condition should be resistor biased to either Vdd or Vss as appropriate. For instance, I once inadvertently left a short metal run off a printed circuit board, resulting in the resets of a flip-flop being unbiased. I was quite sorry not to have a keyer working for the 1973 Sweepstakes. (It is not generally realized but TTL and other bipolar logic families should also have unused inputs terminated for optimum performance.)

Input-protection networks and gates of CMOS devices may also be damaged if inserted or removed from sockets while power and signals are applied. Always turn off power and low-impedance sources before replacing CMOS ICs. Another caution along this line is that CMOS devices may be damaged if low-impedance signal sources are on and driving these circuits without Vdd/Vss power applied. Always turn power supplies on first and off last.

Low Power

While package-power dissipation limitations (200 to 500 milliwatts) are generally not a problem with CMOS circuits due to their near-zero quiescent power dissipation, it can become a factor for reliability considerations when a heavily integrated MSI package is operated at Vdd/Vss magnitudes above 10 volts and at clock speeds near or in excess of 10 MHz. Check device specifications and average current drain if you are in this area. Another suggestion is to use the lowest power supply voltages that will allow reliable operation at the necessary system speed. A second package dissipation problem exists if you try to drive stiff current sinks and/or sources. Check current output levels and voltage drops when driving TTL circuits or LED indicators; you may have to include current-limiting resistors, particularly with LEDs. A final consideration of package dissipation occurs in relation to input protection devices: don't overdrive inputs; keep all input signals to CMOS circuits at levels between the supply voltages. If you cannot do this, limit the current with a series limiting resistor, voltage divider, or diode clamp that can handle the current and keep the signal in the proper range. This caution, though not often remembered in this light, is also necessary in ac-coupled circuits. Watch input current levels (10 mA maximum), particularly when using large capacitors to obtain long time constants or when using very small-value resistors for moderate-length time intervals.

While I have not taken the space here to go into the physics or all the peculiarities of CMOS logic circuits, I have tried to make you aware of some of the more common and more serious oversights which have and still do result in CMOS being the most-cussed logic family. Actually, if you observe 80% of the cautions and commandments that I have given you, you will begin to respect CMOS for all the fine attributes that it has. Fewer CMOS systems suffer from timing problems and system-induced noise on the first design iteration than systems designed with other types of logic, regardless of the care given in design and fabrication.

Who Makes CMOS?

The list of CMOS manufacturers and their device codes given at the end of this article should be of great aid in parts procurements in the event that your favorite distributor does not stock the brand of ICs specified in the article you are referencing. There are three major subfamilies of CMOS. These are:

1) CD4000 series. This is the oldest and most firmly established CMOS family. It contains a good representation of gates, flip-flops, and MSI functions. This is the most widely "second-sourced" family of CMOS but suffers from some system compatibility faults. With the announcement by RCA, the family's innovator, of

its B series specification, the family will now take on standard output parameters.[2]

2) MC14500 series. Motorola introduced early members of this series in 1971 to supplement several obvious holes in the CD4000 series of CMOS ICs. Since then the family has added systems-oriented MSI functions, including several functions patterned after some SN7400-series TTL functions.

3) MM74C00 series. This family and its sister family (MM54C00) were the first CMOS families which could truly live up to the title of a logic family. National Semiconductor, which announced the family in early 1972, notes that its features are true TTL-level compatibility, pin-for-pin CMOS logic equivalents for the SN7400 series parts from which they take their numbers, and true family characteristics.

The CD4000 series is the most widely second-sourced CMOS family. National Semiconductor's MM74C00 series has the next widest second- source capability. Many of the MC14500 series parts, as well as several of the MM74C00 series parts, are now being second sourced by RCA and several other manufacturers. While RCA and the few suppliers who at least partially second source the MC14500 series parts use the 4500 series numbers, we will have to wait and see if the MM74C00 series becomes absorbed by the 4000 series parts; RCA has begun using CD4000-series part numbers for those MM74C00 parts which they second source.

[2] EDITOR'S NOTE: "Second source" is a term used in the industry for manufacturers of devices equivalent to those introduced to the market earlier by an original manufacturer.

Super CMOS

Some vendors, Inselek, Fairchild Semiconductor, and Harris Semiconductor, do not produce conventional bulk-substrate CMOS. These manufacturers use special substrates and/or special isolation techniques in the fabrication of their parts which is most generally seen by the user as higher speed of operation and lower quiescent power dissipation. I would not suggest mixing the parts from these vendors with those of other suppliers unless careful consideration is given the possibility of spike (glitch) hazards in the logic system.

Got a Headache?

Buffered gates, like buffered aspirin, offer some advantages. The buffered gate is contrasted to the simple gate structure in Fig. 4. The prime distinctive feature of buffered gates is the addition

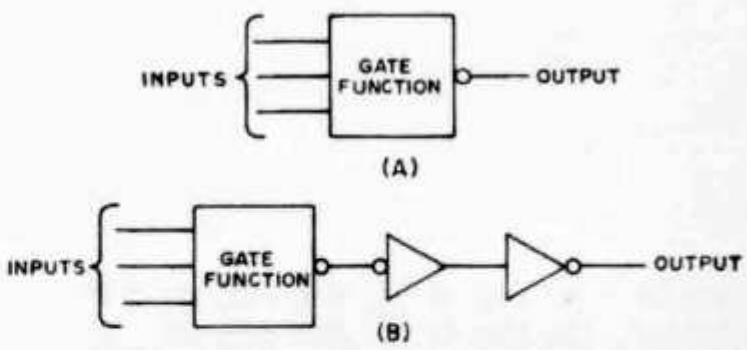


Fig. 4 – Schematic difference between a simple (unbuffered) IC gate structure (at A) and a buffered CMOS gate structure (at B).

Appendix

CMOS Manufacturers and Their Device Codes

Manufacturer	*4000 series code*	*4500(14500) series code*	*74C/54C series code*	*Other codes & types*
Fairchild Semi.	F34000	---	---	---
Harris Semi.	HD4000	---	HD74C00 HD54C00	HD4800♦
Inselek Inc.	INS4000S	---	---	INS4200S★
Motorola Semi.	MC14000	MC14500	---	MC14400▲♦
National Semi.	MM4600	---	MM74C00	---
	MM5600	---	MM54C00	---
RCA S.S.D.	CD4000	CD4500	CD4000	---
SGS-ATES	HBF4000	---	---	---
Signetics	N4000	---	---	---
Siltek Int. Ltd.	SIL4000	SIL4500	SIL4000	SIL4900■▲ SIL1900★
Solid State Sci.	SCL-4000	SCL-4500	---	SCL-4400▲ SCL-5500★
Solitron	CM4000	---	---	CM4100▲
Teledyne Semi.	---	---	MM74C00 MM54C00	--- ---
Texas Inst.	TP4000 TF4000	--- ---	--- ---	TP/TF 4300▲★

Symbols for other codes and types:
■Special small-scale integration (SSI) and buffered gates
▲Special MSI/LSI (large-scale integration)
★Memories
♦Analog and interface

of two inverters after the logic block. These inverters contribute some extra delay to the signal but add some other beneficial features: loading on each stage is optimized, the delay of each stage is minimized, capacitance of inputs is reduced due to smaller devices in the logic stage, overall chip size is usually smaller, output characteristics are symmetric and independent of the number of active inputs, the transfer curve is sharper, noise immunity is better, and buffered gates usually exhibit less propagation delay in real systems. Inverting gates may be either simple or buffered depending on the supplier and/or part number, while noninverting gates are now exclusively buffered. To date, only Solid State Scientific and Fairchild Semiconductor supply buffered gates exclusively. Siltek International Limited offers both buffered and nonbuffered (simple) gates. RCA should soon be offering buffered gates as part of their B series specification program. Due to the extra inverters in their circuits, buffered gates exhibit some unique properties in their operation. When compared to simple gates, buffered gates will exhibit higher propagation delay in lightly loaded systems but will show lower propagation delays when heavily loaded by capacitance. This is a consequence of their better and more symmetrical output characteristics achieved by isolating the logic function from the output driving function. The most unique difference in operation of buffered gates is that there is a significant phase shift through them and this may result in erratic performance in oscillator, one-shot and linear circuits. Again, for ac circuits and for linear uses, it would be best to try to stick to the original manufacturer but if you are careful in your choice or are willing to do a little more cut and try than none, the parts from other manufacturers may be used. The appendix lists CMOS suppliers and their device codes.

I realize that many hams and engineers, too, are still stuck in the bipolar logic world and are ignorant of CMOS (many will stay in the vacuum-tube era if possible!). While CMOS cannot solve all your logic problems and falls flat on its nose in other areas, the same can be said for any logic family. CMOS does offer some unique advantages that are just coming of age. At present CMOS is the most energy-conscious logic family and with prices getting lower with increased availability, CMOS may very well become the logic family for roughly 80 to 95% of all ham applications. QST

ANTENNAS

BY WILLIAM I. ORR, W6SAI

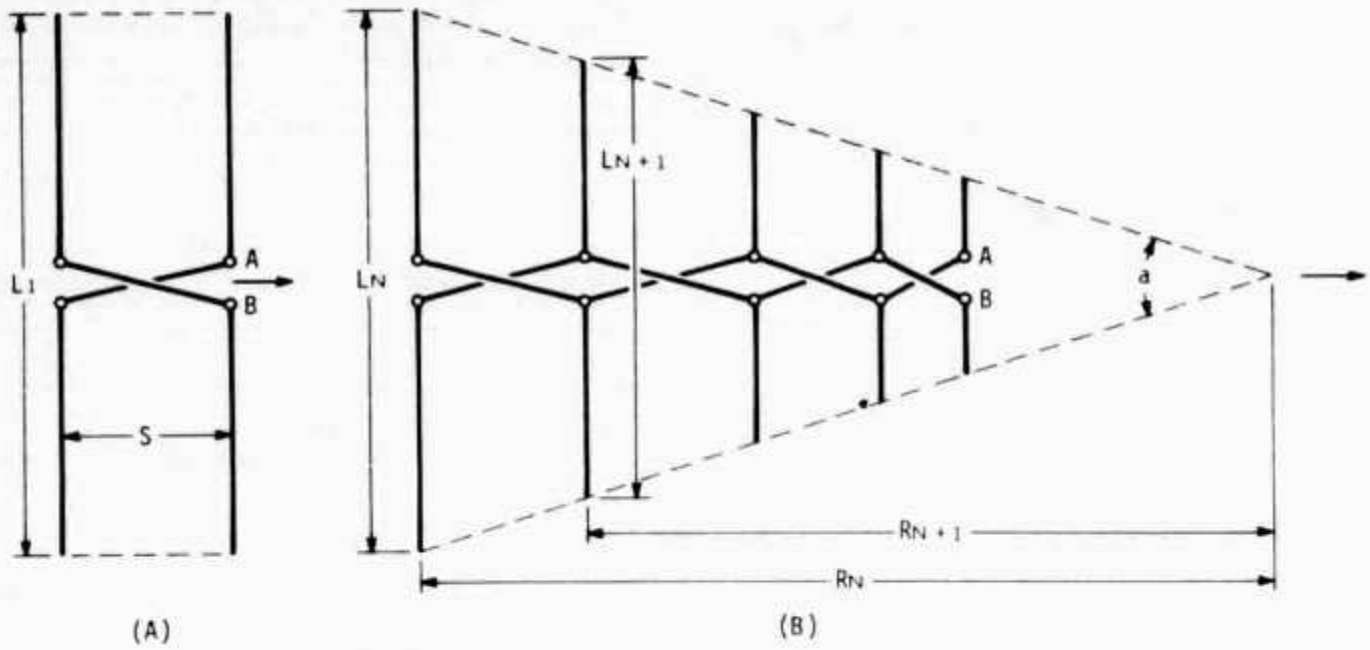


Fig. 1—The ZL-Special antenna (A) may be thought of as one cell of a long-periodic dipole array (B). Operational frequency of the ZL-Special is determined by element length (L_1) and spacing (S), both of which are adjusted for a unidirectional pattern. Phasing line provides proper phase difference between antenna elements. Beam is fed with balanced transmission line at points A-B.

Log-periodic dipole array (B) consists of an array of dipoles with lengths and spacings arranged so that the electrical properties repeat periodically with the logarithm of the frequency. Good frequency independence can be obtained when the variation of the electrical properties over one period (and therefore over all periods) is small. Lengths and spacings are a function of included angle, a. Frequency limits of array are determined by lengths of longest and shortest elements. A single cell of the log-periodic dipole can be thought of as a simple ZL-special beam, operable over a very narrow frequency range.

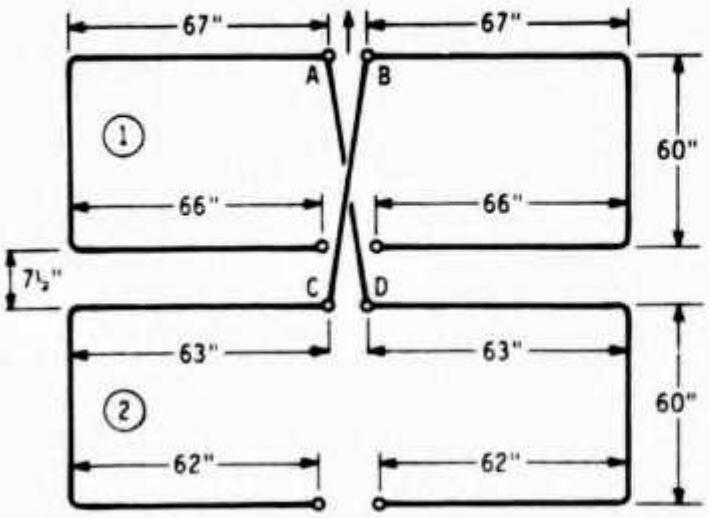


Fig. 2(A)—Drawing of the G3PTN beam for 20 meters. Basically, the antenna is a form of ZL-Special with the ends of the elements folded back in the form of a square. The antenna is fed with a 1:1 balun and a 50 ohm coaxial transmission line at points *A-B*. The phasing line connecting *A-B* to *C-D* is a 86" length of 300 ohm TV-type "ribbon" transmission line, having a 180 degree twist in it. With the phasing line in place, element 1 is adjusted for minimum s.w.r. and element 2 is adjusted for best front-to-back ratio. Elements are constructed in trombone fashion so end sections can slide in and out of center sections

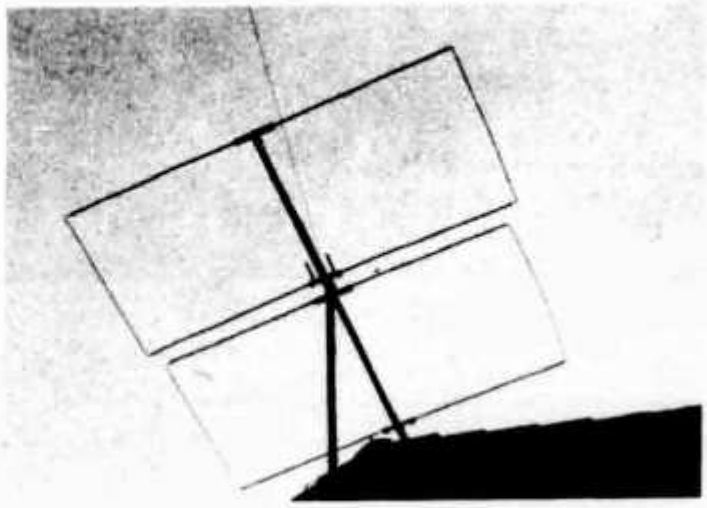


Fig. 2(B)—G3PTN's 2 element "mini-beam" ready for action. Note that small stubs have been attached to element 1 to permit easy adjustment for minimum s.w.r. When properly adjusted, antenna shows s.w.r. of about 1.1 at resonance (14.2 mHz), with s.w.r. reaching 2 at 14.0 mHz and 14.325 mHz. Input impedance of the antenna is close to 42 ohms, with a beamwidth of 70 degrees between the half-power points. Antenna design is covered by British Patent 26716, but amateurs may construct the beam for their own personal use. (*Photo courtesy G3PTN*).

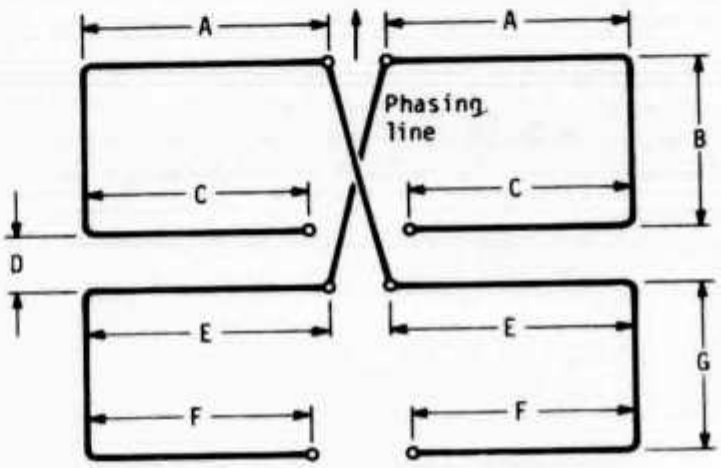


Fig. 3—Dimensions for G3PTN beam antenna for 10, 15, 20 or 40 meters.

Band	A	B	C	D	E	F	G	Phasing line
10	33½"	30"	33"	3½"	31½"	31"	30"	43"
15	50"	45"	49½"	5"	47"	46½"	45"	64½"
20	67"	60"	66"	7½"	63"	62"	60"	86"
40	11'2"	10'0"	11'0"	15"	10'6"	10'4"	10'0"	14'4"

John J. Risch WØFEV
3508 Whispering Woods Dr.
Florissant MO 63031

A Case for CW

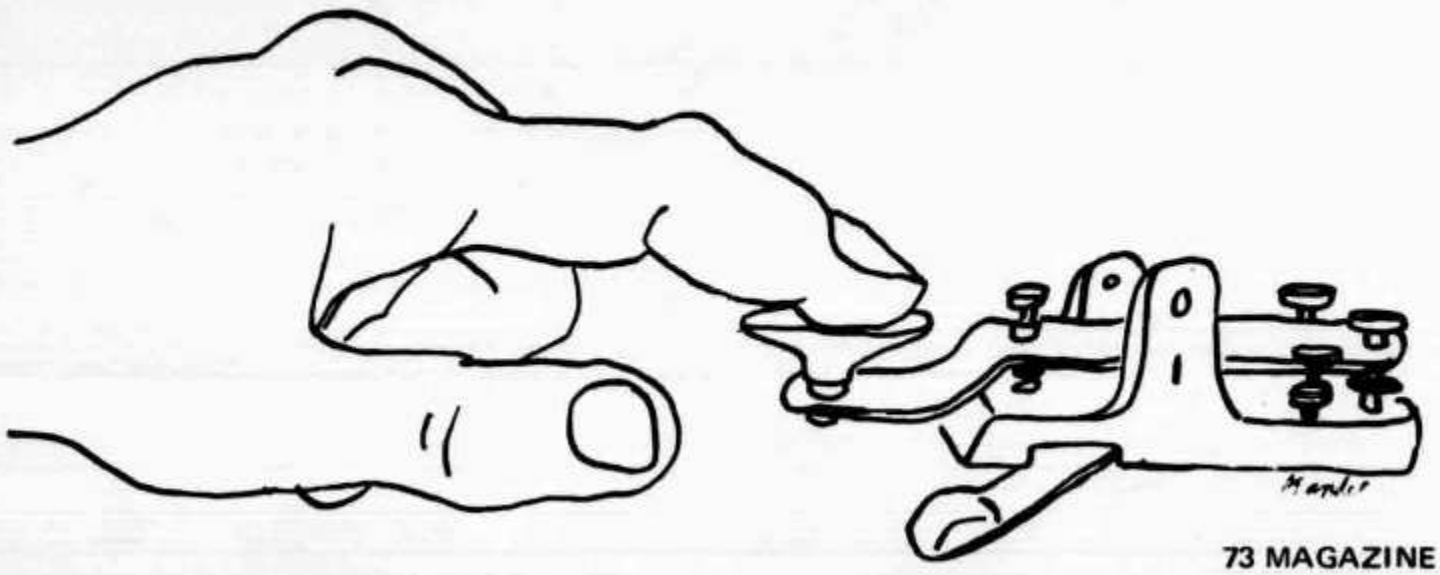
Ever since I can remember, my impression of an Amateur Radio Station was one where the operator was wearing headphones and sending with a hand key. The idea that he would use, or even own, a microphone never crossed my mind. Radio communication seemed synonymous with CW; there was no other way. It still seems that way to me.

To most hams, CW is looked on as a thing of horror, an annoying source of interference, that hopefully someday will go away. They wonder why anyone in his right mind would ever consider it as a means of communication. They think that if the Good Lord in His infinite wisdom wanted us to communicate that way, He would have provided us with a built-in 400 Hertz filter. To this "unenlightened" group, this article is respectfully dedicated.

I suppose there are as many valid reasons for not using CW as there are for using it, most of them technical (which won't be repeated). Instead, I offer two additional reasons.

CW, like tennis, bowling, chess, "The Game", or whatever, is a skill that must first be learned then developed. The degree of this development is directly related to the effort expended. Likewise, the degree of enjoyment obtained is related to the proficiency attained. To those in our fraternity who pursue a sport or other endeavor simply for the joy of conquering a new "field", or to excel in an existing one, I submit CW as worthy challenge.

There is yet another area of appeal which may not be appreciated by most. CW is an excellent means of "escape". What better way is there to set aside your problems of the day and enter into another world – one that completely absorbs your full consciousness – than to get on CW? All you need to "enter" is a little knowledge, lots of patience and some basic skill; the rewards can be very gratifying. To the old timers who regularly operate in this mode, I can only say "You know what I mean". To the outsiders I say, "Try it, you'll like it."



Calendar

14./15. August	WAEDC-Europa-DX-Contest (CW)
11./12. September	WAEDC-Europa-DX-Contest (Fone)
30./31. Oktober	World-Wide-DX-Contest (Fone)
27./28. November	World-Wide-DX-Contest (CW)
5. Dezember	XMAS-Contest (Fone)
12. Dezember	XMAS-Contest (CW)

Neu im Sekretariat

Nouveauté au secrétariat

Plastik-Sammelmappen, rot, grün, blau	29×21 cm
Reliure plastique, rouge, verte, bleue	29×21 cm
(CQ - DL / QST)	
Liste der Amateur-Sendekonzessionen	1976
Nomenclature des amateurs-émetteurs	1976
Liste der Amateur-Empfangskonzessionen	1976
Nomenclature des amateurs-récepteurs	1976
(USKA-Mitglieder / membres de l'USKA)	

Hambörse

Zu verkaufen: 1 Allband Armee-Empfänger National HRO7. Bandumfang 10-6000 m!!! Fr. 460.— oder Tausch gegen Sommerkamp TS5030P. 1 Sommerkamp 11 m TS5632DX, 32 Kanal Handsprechfunkgerät mit 5 Watt output Fr. 285.—. F. Pestalozzi, Hasleweg 4a, 4632 Trimbach, Tel. 062 21 82 61, abends zwischen 20 und 21 Uhr.

Zu verkaufen: Sommerkamp 250-Line, bestehend aus FT 250 / FV 250 und FP 250 in neuwertigem Zustand. Alles zusammen Fr. 1250.—. Waldvogel, HB9HT, Telefon (abends) 01 844 07 53.

Aktion Mobile- und Portabelantennen (fabrikneu): 2 m Mobil 5/8 Lambda, Fr. 38.—. 2 m Mobil Combi-pack 5/8 und 1/4 L. Glasfiberstrahler und 1 Sockel Fr. 50.—. 2 m Mobil 1/4 L. Glasfiber Fr. 30.—. 2 m Mobil 1/4 L. Gummi, voll flexibel, Fr. 35.—. 2m Portabel 1/4 L. Stahlband, Flügelmutter, BNC-Stecker Fr. 28.—, do. 70 cm Portabel Fr. 25.—. 2 m Fixstation 1/4 L. Groundplane, solide, kommerzielle Ausführung, Fr. 125.—. 70 cm 5/8 L. Mobil Fr. 30.—. 70 cm Mobil 2×5/8 L. Colinear, 5 Meter Kabel, Fr. 62.—. 10/11 m Mobil DX 27 «helically wound», 1.80 m lang, sehr gute Abstrahlungseigenschaften, echte 50 Ohm Fusspunktimpedanz, mit Federfuss, Fr. 50.—. Magnetfuss, schwarz, UHF-Buchse Fr. 95.—. Beat Horn, Reservoirstrasse 191, 4059 Basel, Tel. 061 34 86 03.

TRIO KENWOOD

PTT-konzessioniert für Funk-Anlagen + Antennen-Technik

WEBSUN-ELECTRONIC WEBER + CO.

Funk-Anlagen + Antennen-Technik

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

Der Europavertreter für NEC-Radio-Amateur-Equipments präsentiert:

NEC

CQ-110E

Die neue perfektionierte Ausführung, speziell ausgelegt für europäische Verhältnisse.

CEC COMMUNICATION & ELECTRONICS CORPORATION S. A.

SOLE DISTRIBUTOR EUROPE OF NEC RADIO AMATEUR EQUIPMENT

Via Valdani, 1 CH - 6830 Chiasso TI Telefon (091) 44 26 51 Telex 79959 ch

Ihr Vertreter für die Schweiz:

VOVOX-Elektro-Akustik **8155 Niederhasli/ZH**

Verkaufe: YAESU Transceiver FTdx-400, 80-10 m, 400 W PEP, Fr. 995.—. YAESU Receiver FR-101S, 160-10 m + 2 m + 6 m Converter, neuwertig, Fr. 1595.—. KENWOOD Transceiver TS-520, 80-10 m, 180 W, 2x6146, Fr. 1695.—. KENWOOD Transceiver TS-700, 2 m, neu, mit 1 Jahr Garantie, Fr. 1795.—. TRIO Lowpass Filter LF-30, Fr. 45.—. DRAKE Receiver 2B, 80-10 m, mit Eichcalibrator und Zusatzquarze, Fr. 595.—. DRAKE W-4 Wattmeter, 2-52 Mc, 0-200 W, 0-2000 W, Fr. 175.—. HEATHKIT Dummy Load HN-31, Fr. 55.—. HEATHKIT Transceiver HW-101 + HP23/E + SB600 + CW-Filter, Fr. 1395.—. Ufb Stationstische mit 3-teiligem Schubladenblock, Schlüsselschalter und Coax. Schalter, Fr. 395.—. Fritzel Jumbo Beam mit Ham-M Rotor und 6 m 3-teiligem Wipic Schiebemast, Fr. 1100.—. Fritzel GPA-5, 5-Band GP, Fr. 195.—. Konsole passend zu SOKA FTdx-400/500, mit Lautsprecher und Trio LF-30 LP-Filter, Fr. 95.—. ETM-3 Sqeeze Keyer, Fr. 125.—. HAM-CLINIC Erik Seidl, HB9ADP, Tel. 041 99 11 88.

A vendre: 1 transceiver TS515S avec alimentation 220 V; 1 boîte de couplage Drake MN4; 1 récepteur Drake R2C; 1 micro; 1 W3DZZ; 1 14 AVQ; état de neuf, le tout pour 2100 francs. Téléphone 037 21 24 86.

Verkaufe TS/PS 515 + Mikrofon MC 50 zu zirka sFr. 1150.—. HB9AYZ, Stöckli, Telefon (abends) 071 22 85 19.

TEN-TEC ARGONAUT 509

Die neue Ausführung des «Argonauten» besitzt im Senderteil jetzt in allen Stufen Breitbandkreise, eingebautes Tiefpassfilter für Oberwellenunterdrückung, Treiberstufe im A-Betrieb und einen Doppelbalance-Mischer für eine bessere Reduzierung von unerwünschten Mischprodukten. Ideal für QRP Fan, Ferien, Camping und NMD.
Zubehör: Linearendstufe, 12 V Netzteil, ext. CW-Filter. Ant. Matchbox.

Technische Daten:

Frequenzbereiche: 3.5—4.0, 7.0—7.5,14.0—14.5, 21.0—21.5, 28.0—30.0 MHz.
Betriebsarten: SSB (LSB, USB) mit PTT Betrieb, CW mit Voll-Bk-Betrieb.
Schaltung: 9 MHz Aufbereitung.
Empfindlichkeit: 0.5 uV für 10 dB S/N
Input: 5 W PEP in SSB, 5 W in CW.
Output: 2,5—3,5 W, je nach Band
PA-Stufe: Breitbandabstimmung, für 50/75 Ohm gespiesene Antennen.
Meter: umschaltbar als S-Meter oder SWR-Meter.
Seitenband: frei wählbar.
Stromversorgung: 12-15 VDC, 0.15 A bei Empfang. max. 1,5 A bei Senden.
Masse und Gewicht: 33,5 b, 18 t, 11.5 h, 2,8 kg.

Preis Fr. 995.—

HAM-CLINIC ERIK SEIDL HB 9 ADP 041 99 11 88

Zu verkaufen: TRIO Empfänger QR666, 6 Bereiche: 170 kHz - 30 MHz, 2 ZF Bandbreiten, AM/CW-SSB. 220 V Netz oder 12 V Batterien. Kein Bausatz! Gerät wie neu. Preis Fr. 650.—. Telefon 032 53 42 96.

Zu verkaufen: 2 m Sender, SSB, FM, CW, 5 W HF, Fr. 380.—; 2 m-Konverter 144/28 MHz, Semco UE 22 Mosfet Fr. 95.—; Transverter 70 cm/2 m, Braun TTV 1270 Fr. 95.—; 70 cm-Konverter, 432/144 MHz, Minix MRK2 Fr. 95.—; 2 m-FM-Sender 6 Kanäle, 1 W, Hael SB6/1, Fr. 95.—. Auskunft: Telefon 041 36 64 74.

ABENDSCHULE für AMATEURE und SCHIFFSFUNKER

Kursort: Bern
Beginn: jährlich im September

Auskunft und Anmeldung:
Postfach 1308 3001 Bern
Telefon 031 62 32 46

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

Amateurfunk-Antennenkatalog 75/76 anfordern. Für jede Antennenanlage den richtigen Teleskop-Mast. Alle Grössen lieferbar

Generalvertretung für Schweiz und Liechtenstein

WEBSUN-ELECTRONIC WEBER + CO.
Funk-Anlagen + Antennen-Technik
Telefon 061 22 19 59, HB9BAW, Eulerstrasse 77, 4051 Basel

Antennen

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

Wicker-Bürki AG
WIPIC-Antennenfabrik

Berninastrasse 30 — 8057 Zürich
Telefon 01 46 98 93

CQ-110 E

NEC ICOM

IC-225

IC-240

IC-30A

IC-31

IC-210

IC-21A

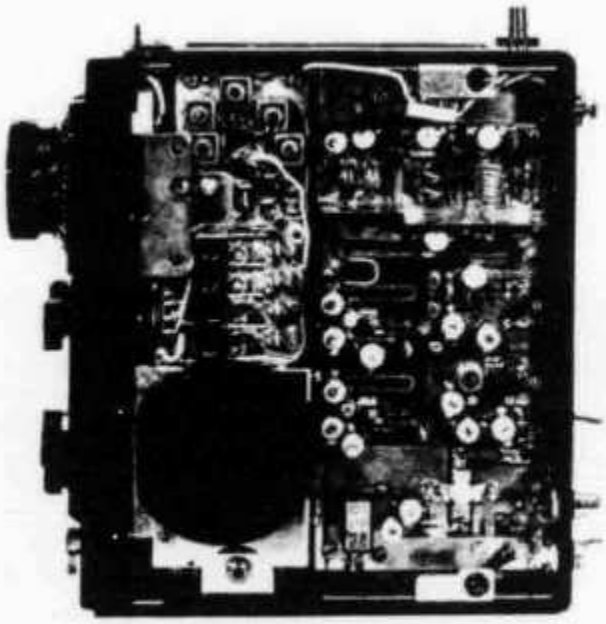
IC-201

IC-202 + IC-215

NEU IC-202 TR 70

Transverter-Bausatz 2 m - 70 cm SSB

Dieser Transverter-Bausatz wurde für das IC-202 konstruiert und lässt sich in den Batteriekasten einbauen. Durch einfaches Umschalten sind Sie wahlweise auf 2 m oder auf 70 cm QRV.



Technische Daten:

Messfrequenz:	432,2 MHz bei 13,5 V DC
RX-Empfindlichkeit:	0,15 µV für 10 dB S+N/N
TX-Ausgangsleistung:	1,4 W PEP an 50 Ohm
Aussteuerung bei 144,2 MHz:	200 mW

Selbstverständlich kann der Transverter auch für jeden anderen Transceiver nach Änderung des HF-Spannungsteilers verwendet werden, auch bei AM, CW oder FM-Betrieb. Der Bausatz enthält alle Teile zum Aufbau der Platine.

Nähere Auskunft über den Vertreter:

IC-21A DV-21

VoVox

R. + L. Volpi HB9MHL 8155 Niederhasli
Telefon 01 850 36 06 Telex 56021

CQ-110 E

NEC ICOM

IC-225

IC-240

IC-30A

IC-31

IC-210

IC-21A

IC-201

IC-202 + IC-215

NEU von ICOM

IC-215
2 m FM-Kanal-Portable-Transceiver

Sicher kennen Sie das ausgezeichnete SSB-Portabelgerät IC-202 für 144.00-145.00 MHz. Nun folgt das Ebenbild für FM 145.00-146.00 MHz für 15 Kanäle, wobei 10 Relais- und 2 Simplexkanäle bereits bestückt sind. Hier die technischen Daten: 0,5 / 3 W output . F3 . 1 μV bei —8 dB Empfindlichkeit . 36 Transistoren, 3 FET, 2 IC, 51 Dioden . 9×1,5 V UM-2 oder 13,8 V Netzgerät . 1 W NF-Verstärker . 1,9 kg.

NEU von ICOM

IC-240
2 m FM-Kanal-Mobilgerät

das **neue** Mobilgerät als Ersatz für das ausgelaufene IC-22A! Verbesserte Ausführung mit verschiedenen Vorteilen gegenüber der alten Version. Bezüglich der technischen Daten verlangen Sie das entsprechende Datenblatt bei der autorisierten Generalvertretung:

IC-21A DV-21

VoVox

R. + L. Volpi HB9MHL 8155 Niederhasli
Telefon 01 850 36 06 Telex 56021

Uniden	2020	SSB - CW - AM Transceiver Digitale Frequenzanzeige 220/13.6 V	2495.50
	8010	Extern VFO	489.50
	8120	Lautsprecher	112.50
Uniden	ein wirkliches Spitzenprodukt		
Belcom	Liner four thirty	SSB Mobil Transceiver 430 Mc, 47 Kanäle, **brandneu**	1398.—
Yaesu	FT101E	(FT 277) Transceiver mit Speech-Processor	2150.—
		Ventilator zu FT101E	109.—
	VF101B	Extern VFO zu FT101E	425.—
	SP101B	Lautsprecher	98.50
		600 Hz CW-Filter	158.—
	FL2277B	Linear Amplifier 1200 Watt	1450.—
	FR101DIG	Bandreceiver 160-10m, +2m +6m Converter	2595.—
	YC601	Digital-Anzeige zu FT101E	640.—
	Y100	Monitor Scope zu FT101E	745.—
	IC355D	Digital Counter 35 Mc 200 Mc	860.—
	FT221	144 Mc, AM - SSB - CW - FM Transceiver 220/13.6 V, 600 Kc Shift/autom. Rufton	1945.—
Icom	IC202	144 Mc, SSB, tragbar, batteriebetrieben originalverpackt, exkl. Garantie	544.—
	IC3PS	Power Supply zu IC202	322.—
	IC20L	144 Mc Linear Amplifier zu IC202	359.—
	IC201	144 Mc, SSB - CW - FM Transceiver 220/13.6 V, Feststation	1898.—
Kyokuto	FM144-10XR-II	144-148 Mc Digital Synthesized, 5 Kc-Steps Mobil Transceiver, Repeater Operation	1298.—
Hustler	4BTV	Allband Antenne (inklusiv 80 m)	398.50
	G6144A	144 Mc Colinear Antenne, 6 dB	241.—
Mosley	TA33JR	3 Element 10 - 15 - 20 m Beam	468.—
Turner		Alle Mobil- und Standmikrofone	
Linear	100	Mobil Linear Amplifier, 100 W, 13.6 V AM - SSB, 3,5-30 Mc	620.—
Teli	Hamvision	SSTV-Sets, SSTV/FSTV Kameras und Monitors	
CDE		Antennen Rotoren AR33 / HAM II / CD 44	
Hy-Gain		Ferrit Balun 10-80 m	77.95
Lafayette		Alle CB-Geräte ab Lager	

Ersatz-Röhren und -Transistoren, USA- und Japan-Typen

Alle Funkgeräte mit Originalzubehör (Mikrofon, Auto-Halterung, AC-DC Kabel usw.) Die Geräte sind werkstattgeprüft und werden mit **3 Monaten Vollgarantie** abgegeben. Lieferung ab Lager Zürich, Zwischenverkauf vorbehalten.

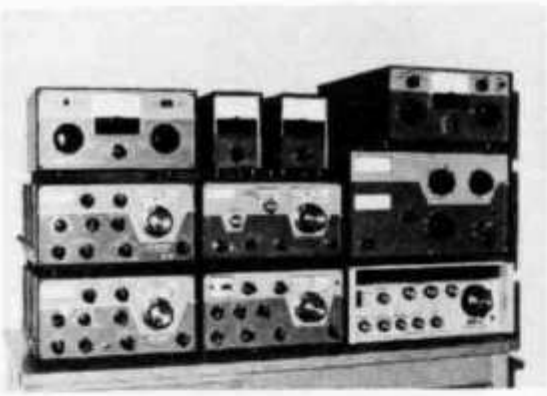
In unserem **Ausstellungsraum** stehen über 100 Funkgeräte mit Zubehör zur unverbindlichen Ansicht bereit.

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

HAM - CLINIC

NEUE REDUZIERTE NETTO-PREISE

R. L. DRAKE

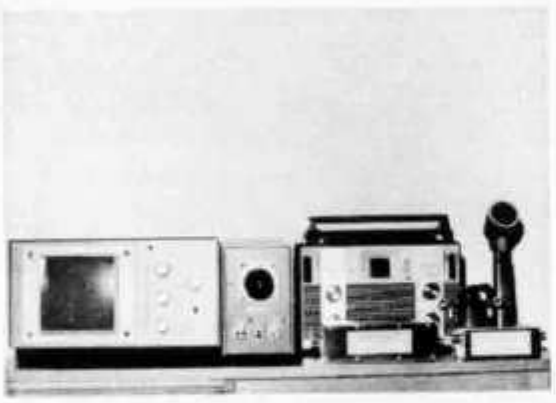


SSR-1	Receiver general coverage .5-31 Mc	780.—
DSR-2	Receiver digital .01-30 Mc	8734.—
RR-2	Marine Receiver, synthesized	3971.—
SPR-4	Receiver programmable .15-30 Mc	1854.—
R-4C	Receiver Ham bands 1.5-30 Mc	1764.—
TR-4C	Transceiver 300 W, 80-10 m	1768.—
RV-4C	Remote VFO for TR-4C	378.—
T-4XC	Transmitter 200 W 1.5-30 Mc	1764.—
MS-4	Matching Speaker	95.—
AC-4	AC Power Supply 230 V	375.—
L-4B	Linear Amplifier 2 kW PEP 80-10 m	2638.—
MN-4	Antenna Matchbox 300 W	350.—
MN-2000	Antenna Matchbox 2000 W	675.—
W-4	Wattmeter 2-52 Mc, 0-200 W, 0-2000 W	220.—
WV-4	Wattm. 20-200 Mc, 0-100 W, 0-1000 W	250.—
TV-42/LP	Lowpass Filter 100 W	40.—
TV-3300/LP	Lowpass Filter 1000 W	75.—
AA-10	2 m Amplifier 1 W in/10 W out	175.—
RCS-4	Remote Coax Switch for 5 antennas	375.—
FS-4	Synthesizer for R4, R4A, R4B, R4C, SPR-4	

SOMMERKAMP KENWOOD

FT-277E	Transceiver 160-10 m, 240 W PEP	2295.—
VF-277B	Remote VFO for FT-277E	350.—
SP-277B	Matching Speaker for FT-277E, FR-101	95.—
FR-101DL	Receiver 160-10 m und 2 m	1795.—
FR-101DIG	Receiver 160-10 m und 2 m, digital	2425.—
FL-101E	Transmitter 240W, 160-10 m	1895.—
FL-2277B	Linear Amplifier 1200 W, 2x572B	1395.—
FT-221	Transc. 2 m, AM-CW-FM-SSB 14 W	1895.—
TS-520	Transceiver 180 W, 80-10 m, 2x6146	1895.—
TS-820	Transceiver	
TS-700G	Transceiver 2 m, CW-SSB-FM 12 W	1995.—

ROBOT SSTV, TEN-TEC, DIVERSES



70A	ROBOT SSTV Monitor	1349.—
80A	ROBOT SSTV Camera	1349.—
509	Argonaut 5 W, CW-SSB, 80-10 m	995.—
210/E	Power Supply 1 A for Argonaut	99.—
405	Linear Amplifier 100 W, 80-10 m	495.—
251/E	Power Supply 9 A for 405 und 509	250.—
540	Transceiver Triton IV, 200 W	2095.—
252G/E	Power Supply 18 A for Triton IV	325.—
206	Crystal Calibrator for Argonaut	79.—
208	CW Filter for Argonaut	89.—
245	CW Filter for Triton IV	89.—
KR-5A	Single Paddle Keyer	89.—
KR-50	Ultramatic Keyer, Dual Paddle	329.—

Reparatur sämtlicher Fabrikate durch den SSB-Spezialisten HB9ADP

Erich Seidl, Schlüssel, 6024 Hildisrieden

(15 km nördlich Luzern), Telefon 041 99 11 88, QRL 041 99 17 09

AZ 3652 Hilterfingen

HB9CZ 0068

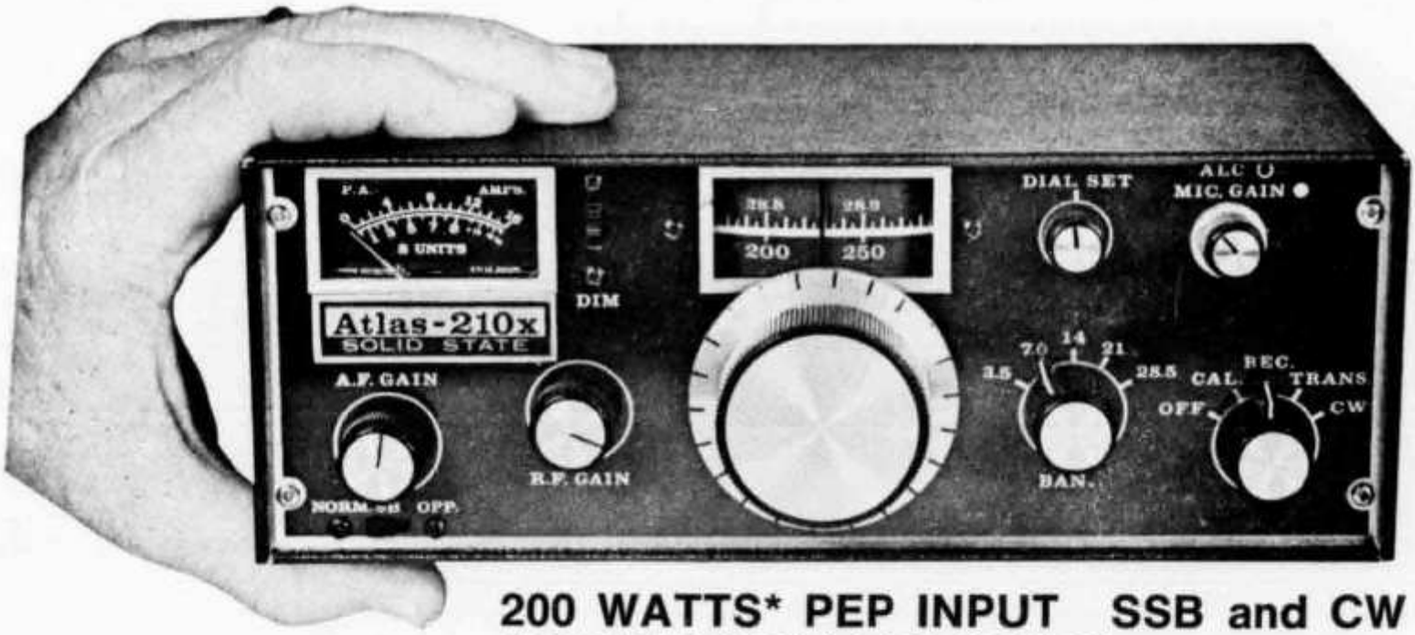
BAENI HANS
GARTENSTRASSE 26

4600 OLTEN

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

INTERSERVICE

Seven Pounds of Dynamite!



200 WATTS* PEP INPUT SSB and CW
NO TRANSMITTER TUNING * 120 watts on 10 meters.

Atlas Radio Incorporated

		Preise in sFr.
210-X	Transceiver 80-40-20-15-10 m	1788.—
210-XNB	wie oben, aber mit eingebautem PC-120 Noise Blanker	1903.—
215-X	Transceiver 160-80-40-20-15 m	1788.—
215-XNB	wie oben, aber mit eingebautem PC-120 Noise Blanker	1903.—
220-CS	AC Netzgerät mit Lautsprecher	381.—
200-PS	AC Netzgerät, tragbar	257.—
DMK	DELUXE Montagerahmen-Bausatz für Mobilbetrieb	105.—
MBK	Montagerahmen-Bausatz für Mobilbetrieb	15.—
DCC	DC Speisekabel	24.—
MT-1	Antennen-Anpasstrafo für Mobilbetrieb	64.—
PC-120	Noise Blanker-Bausatz für Selbsteinbau	140.—
10-X	Quarz-Oszillator-Zubehör mit 10 xtal-Buchsen	147.—
DD-6	Digital Frequenzanzeigegerät	579.—
VX-5	VOX Zubehör	127.—

AMERICAN MADE AND GUARANTEED BY

ATLAS RADIO INC.

417 Via Del Monte Oceanside, CA 92054
Phone (714) 433-1983