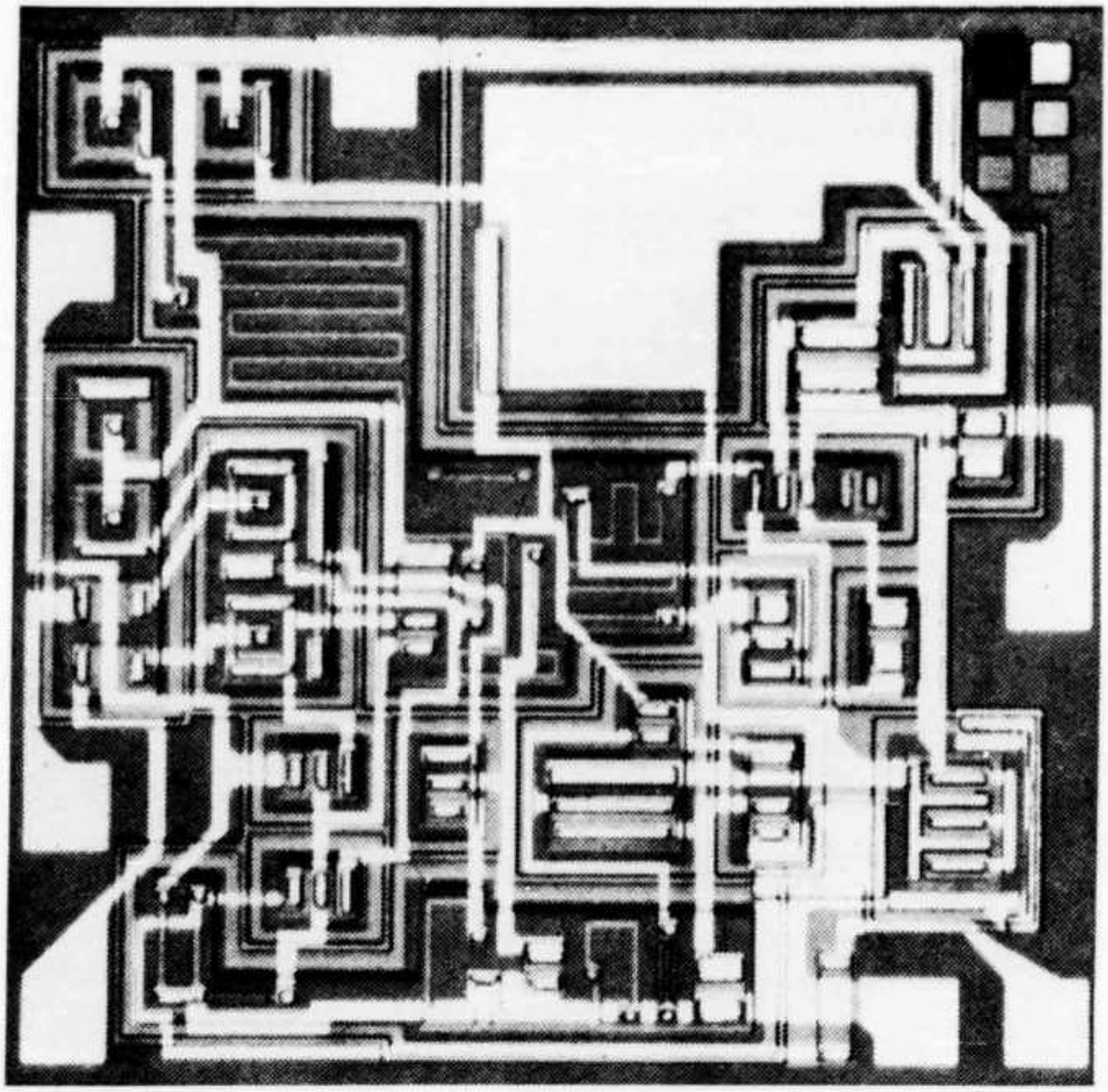
OLD MAN



9

1971

Bulletin of the Swiss Union of Short Wave Amateurs

DRAKE 4-LINE

RECEIVER R-4-B: Das Spitzengerät für den DXer. Teilweise Integrated Circuits, FET, und weitere Verbesserungen. Inkl. Quarze für 80 / 40 / 20 / 15 + 28,5-29 Mc + 10 zusätzliche Quarzsockel für je 500 kHz Bereiche (160-m-Band, WWV, BC, Ships etc.) 4 Trennschärfe-Stufen, 0,4-1,2-2,4-4,8 kHz. **Passbandtuning!** Rejection Notch. Eingebauter Calibrator 100 und 25 kHz. Noise-Blanker — Hervorragend kreuzmodulationsfest — 1-kHz-Skala-Genauigkeit
Doppel-Super: 5645 kHz + 50 kHz AMATEUR NET Fr. 2475.—

TRANSMITTER T-4-XB: 200 Watt PEP auf USB/LSB und CW, Controlled CarrierMod. für AM. Quarze für alle Amateurbänder 80 / 40 / 20 / 15 m + 28,5-29 Mc plus 4 weitere 500-kHz-Bereiche mit Zusatzquarzen — Umschalter für Transceiver mit DRAKE R-4-A und R-4-B. Alle Kabel mitgeliefert. Sidetone für CW, VOX, PTT. Semi-BK auf CW. Masse und Aussehen wie R-4-A/-B AMATEUR NET Fr. 2575.—

TRANSCEIVER TR-4: 300 Watt PEP für USB/LSB — 260 W auf CW. Auch AM. Alle Bänder 80 bis 10 m komplett ohne Zusatzquarze. VOX — PTT. Semi-BK auf CW — Eingebauter 100-kHz-Calibrator.
Ohne Noise-Blanker AMATEUR NET Fr. 3095.—

NETZGERÄT AC-4: für TR4 und T4XB 110/220 V AMATEUR NET Fr. 599.—

12-V-GERÄT DC 4 für TR4 und T4XB AMATEUR NET Fr. 745.—

MATCHED SPEAKER MS 4: Grösse und Aussehen wie R4A/B und TR4, T4XB, mit Raum zum Einbau des Netzgerätes AC4 AMATEUR NET Fr. 145.—

REMOTE VFO RV-4: Erlaubt im gleichen Band Empfang, Senden oder Transceive auf anderer Frequenz als TR4, ohne den VFO des TR4 zu verändern. In passendem Gehäuse mit Lautsprecher und Raum zum Einbau des Netzgerätes AC4. AMATEUR NET Fr. 645.—

LINEAR AMPLIFIER L-4-B: 2000 Watt PEP für SSB, 1000 Watt AM, CW und RTTY. Class B Grounded Grid — Broadband tuned Input — AGC — Eingebautes Wattmeter — sehr leiser Ventilator. Mit getrenntem Silizium-Netzteil. 2 Tubes 3-500 Z! Für Industrie und Export NET Fr. 4195.—

RECEIVER 2-C: Etwas einfachere Ausführung des R-4-B. Triple Conversion, 500 kHz Bereiche auf allen Amateurbändern, 1-kHz-Genauigkeit, 0,4 / 2,4 / 4,8 kHz Trennschärfestufen. AM — CW — USB — LSB. AMATEUR NET Fr. 1395.—

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

2 METER CONVERTER SC-2 mit FET und Xtal control. 4×500 kHz AMATEUR NET Fr. 399.—

TRANSMITTING CONVERTER TC-2: SSB, AM, CW für jeden 20 m Exciter. Osc. Injection vom SC-2, 180 Watt eingebautes Antennen-Relais. Kein Umstecken AMATEUR NET Fr. 1650.—

ANTENNE MATCH BOX: MN-4 mit eingebautem RF-Wattmeter und VSWR-Meter für alle Amateurbänder bis 200 Watt Leistung. AMATEUR NET Fr. 595.—

ANTENNE MATCH BOX: MN-2000. Bis 2000 W Leistung. AMATEUR NET Fr. 1095.—

RF WATTMETER W 4: 200 + 2000 Watts forward + reflected power. AMATEUR NET Fr. 329.—

RF WATTMETER WV 4: wie W4 aber 20-200 MHz AMATEUR NET Fr. 389.—

Teilzahlung möglich (bis 3 Monate ohne Zuschlag)

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

Radio Jean Lips (HB 9 J)

Dolderstrasse 2 — Telefon (051) 32 61 56 und 34 99 78 — 8032 Zürich 7

OLD MAN 9

39. Jahrgang **September 1971**

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

Redaktion: Rudolf Faessler (HB9EU), Trubikon, 6317 Zug-Oberwil, Tel. 042 21 88 61 — Correspondant romand: B. H. Zweifel (HB9RO), Rte. de Morrens 11, 1033 Cheseaux VD — Corrispondente Ticino: Fabio Rossi (HB9MAD), Box 27, 6962 Viganello — Inserate und Hambörse: Josef Keller (HB 9PQ), Postfach 21, 6020 Emmenbrücke 2, Tel. 041 5 34 16 — DX: Sepp Huwyler (HB9MO), Leisibachstrasse, 6033 Buchrain LU, und Felix Suter (HB9 MQ), Hauptstrasse 13, 5742 Kölliken AG.

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

Erscheint monatlich

Herausgeber: USKA, 6233 Büron LU — Druck und Verlag: J. G. Schneider, Offsetdruckerei, 3652 Hilterfingen, und A. Wenger, Buchdruckerei, 3634 Thierachern — Versand: J. G. Schneider, Offsetdruckerei, 3652 Hilterfingen.

Union Schweizerischer Kurzwellen-Amateure
Union Suisse des Amateurs sur Ondes courtes
Clubrufzeichen HB9AA
Briefadresse: USKA, 6233 Büron LU

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

Sekretariat, Kasse, QSL-Service: Franz Acklin (HB9NL), Sonnenrain 188, 6233 Büron, Tel. 045 3 83 62, Postcheckkonto: 30-10397, USKA, Bern. Deutschland: Postcheckkonto 700 91, USKA, Karlsruhe.
Bibliothek: Hans Bäni (HB9CZ), Gartenstrasse 3, 4600 Olten — Award Manager: Henri Bulliard (HB 9RK), Box 384, 1700 Fribourg — Jahresbeitrag (OLD MAN inbegriffen): Aktivmitglieder Fr. 35.—, Passivmitglieder Fr. 25.—, Junioren Fr. 12.50 — OLD MAN-Abonnement In- und Ausland: Fr. 20.—

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

Die Weltraum-Radiokonferenz 1971

Vom 7. Juni bis 17. Juli 1971 fand in Genf eine von der Internationalen Fernmeldeunion (UIT) einberufene Administrative Radiokonferenz über Weltraumfunk statt. Von den 140 Mitgliedländern hatten 100 eine Delegation entsandt. Ferner waren Beobachter internationaler Organisationen, darunter auch der Internationalen Amateur Radio Union (IARU) anwesend.
Die Amateurvereinigungen hatten über die nationalen Fernmeldeverwaltungen beantragt, den bisher auf 144—146 MHz beschränkten Weltraum-Radioverkehr auf sämtliche Frequenzzuteilungen an den Amateurradiodienst auszudehnen. Dieser Antrag wurde insbesondere von Argentinien, Australien, Brasilien, Deutschland, Grossbritannien, Kanada, Neuseeland und von den Vereinigten Staaten voll unterstützt. Während gegen die Zulassung von Amateur-Satelliten auf Bändern, die in allen drei Regionen exklusiv von den Amateuren benutzt werden können, praktisch nur wenige Einwände vorgebracht wurden, entspann sich um die Freigabe der übrigen Frequenzen ein harter Kampf. Dabei wirkte sich der Umstand nachteilig aus, dass verschiedene, traditionell amateurfreundlich gesinnte Länder an der Konferenz nicht vertreten waren.
Die Frage der Amateur-Satelliten wurde zunächst durch ein Subkomitee behandelt, dessen Vorsitzender leider offensichtlich gegen die Amateure Partei ergriff. Er stellte die Probleme auf eine Weise zur Diskussion, welche die Opposition geradezu herausforderte. Diese richtete sich gegen den Einsatz von Amateur-Satelliten auf denjenigen VHF- und UHF-Bändern, die mit anderen Radiodiensten geteilt werden müssen, da Störungen befürchtet wurden. In den Eintretensverhandlungen sprachen sich u. a. folgende Länder mit allem Nachdruck in ablehnendem Sinne aus: Portugal, Griechenland, Indien, Frankreich, Norwegen, **Schweiz**, Albanien, Ghana, Nigeria und die Sowjetunion. Nach langen Diskussionen ergab sich für den Antrag auf Zulassung von Weltraumverbindungen im Bereich von 435—438 MHz Stimmengleichheit, worauf der Vorsitzende entschied, dass dieser Antrag dem Gesamtkomitee zur Entscheidung vorzulegen sei. In bezug auf die Amateurfrequenzen über 438 MHz wurden alle ursprünglichen und neu ausgearbeiteten Vorschläge betreffend Amateur-Satelliten rundweg abgelehnt.

Im Gesamtkomitee war die Opposition gegen Amateur-Weltraumverbindungen ebenfalls erdrückend. Der Vorsitzende fand es nicht einmal für nötig, den Vorschlag 435—438 MHz zur Diskussion zu stellen. Um endgültigen Entscheidungen zuvorzukommen, behielten sich die Delegationen Kanadas, Neuseelands, Grossbritanniens und der Vereinigten Staaten vor, dieses Traktandum in der Vollversammlung erneut vorzubringen. Grossbritannien arbeitete zu diesem Zweck einen ausführlich begründeten Antrag auf Zulassung von Amateur-Weltraumverbindungen im Bereich 435—438 MHz aus. Italien reichte ein entsprechendes Dokument ein, in dem schmale Bereiche für Satelliten-Betrieb in den Amateurbändern 1215 MHz, 5650 MHz und 10350 MHz vorgeschlagen wurden.
In der Vollversammlung erfuhren diese Vorschläge eine faire Behandlung. Für den Antrag Grossbritanniens sprachen sich Frankreich, die Vereinigten Staaten, die Philippinen, Saudi-Arabien und Uganda aus, während einzig Malaysia Opposition erhob. Das Abstimmungsergebnis fiel mit 63 gegen 3, bei 14 Enthaltungen, erfreulich eindeutig zugunsten der Amateure aus. Weniger Glück war dem Antrag Italiens beschieden, nachdem sich Frankreich, die Sowjetunion und Schweden dagegen ausgesprochen hatten.
Der Amateur-Weltraumradiodienst wird somit nach Inkraftsetzung der Konferenzbeschlüsse auf folgenden Frequenzen zugelassen sein:

7,0— 7,1 MHz	144—146 MHz
14,0—14,25 MHz	435—438 MHz
21,0—21,45 MHz	24,0—24,05 GHz
28,0—29,7 MHz	

Ferner erhielt der Amateurradiodienst anstelle des bisherigen Bandes 21—22 GHz einen Bereich von 250 MHz Breite um 24 GHz zugeteilt. Im übrigen wurden alle Vorschläge verworfen, die auf eine Beschneidung der Amateurbänder hinausliefen. Dass dies der Fall war und dass trotz allem doch noch ein mit anderen Radiodiensten geteilter Bereich für Weltraumverbindungen freigegeben wurde, ist der Anwesenheit der Beobachterdelegation der IARU zu verdanken. Diese konnte den Verhandlungen unmittelbar folgen und je nach deren Verlauf bei den offiziellen Delegationen ihren Standpunkt darlegen. Den Vertretern der IARU, worunter Robert W. Denniston (W∅DX), Präsident der IARU, Richard L. Baldwin (W1RU), stellvertretender Sekretär der ARRL, Roy Stevens (G2BVN), Sekretär der IARU Region 1 Division, W. J. L. Dalmjin (PA∅DD), Kassier der IARU Region 1 Division und Perry Klein (K3JTE), Präsident der Radion Amateur Satellite Corp. gebührt ganz besonderer Dank für ihren unermüdlichen Einsatz.

(HB9DX)

Comptoir Suisse 1971, Lausanne

Palais de Beaulieu

Eine Hamstation wird vom 11. bis 26. September 1971 in der Halle 18 im Betrieb sein, «bitte rô!» — Une station amateur sera en service à la halle 18, du 11 au 26 septembre 1971, on vous attend (Stand «GEV» — Groupement de l'Electronique Vaudoise)

(HB9RO)

Schweizerische Peilmeisterschaften 1971

17. Oktober

Zur diesjährigen Peilmeisterschaft werden alle Peilfreunde von der Sektion Zürich der USKA herzlich eingeladen.
Erstmals findet dieses Jahr bei genügender Beteiligung eine 2 m-Peilmeisterschaft statt. Interessenten für 2 m möchten sich mit Postkarte bis spätestens 1. Oktober bei HB9AIR, (Paul Rudolf, Alte Poststrasse 447, 8172 Niederglatt) anmelden. Nähere Angaben über die Wettbewerbe finden Sie in der Oktobernummer.

National Field Day 1971

Rangliste

Kategorie 1

Call	Sektion	Points
1. HB9N/P	Thun	3118
2. HB9AN/P	Aargau	2936
3. HB9RJ/P	Fribourg	2790
4. HB9QH/P	—	2110
5. HB9AOD/P	Basel	2090
6. HB9AKM/P	Bern 1	2012
7. HB9MD/P	Zug	1940
8. HB9TX/P	Oldtimer Bern	1844
9. HB9AKG/P	St. Gallen	1760
10. HB9GW/P	Luzern	1644
11. HB9AHY/P	Rheintal	1550
12. HB9GX/P	Notstromer Bern	1456
13. HB9Z/P	Zürich	1404
14. HB9ART/P	Bern 2	1146
15. HB9G/P	Genève	1066
16. HB9R/P	SERA	80

Kategorie 2

1. HB9CM/P	Biel	750
2. HB9IK/P	Basel	652

Check-Log

HB9QA

(HB9AAA)

DX-News

Der Hauptanteil des DX-Verkehrs wickelte sich in der Berichtsperiode immer noch auf dem 14- und 21 Mc-Band ab. Das hat sich während des CW-Teils des WAE-Contests, dem ersten Contest der Saison, besonders deutlich gezeigt. Auch die Berichte über die erfreulich aktive DX-Expedition von PJ8KG von Mitte Juli mit Fortsetzung als VP5KG/P auf Caicos Isl. vom 21. bis Ende Juli erwähnen nur Verbindungen auf diesen zwei Bändern. Das Gleiche ist von der durch VE3GCO durchgeführten Expedition unter dem Rufzeichen VP2MF vom 1. Juli an zu melden. Die Expedition von W4CSY/KC4 nach Navassa hat sehr schlechte Ausbreitungs- und Wetterbedingungen angetroffen. Sie soll im Herbst wiederholt werden. Ausserordentlich aktiv war 4W1AF in Yemen, der jeweils an Samstagen ab 17 Uhr auf 14235 und an Sonntagen zur gleichen Zeit auf 21225 kc speziell für Europa QRV ist. Er ist aber auch an anderen Tagen nach Möglichkeit an Abenden auf diesen beiden Bändern zu treffen.
In der Berichtsperiode waren eine Menge rarer Prefixe, darunter VA2UN (VE), DA1AE (DL), JD1ACH (Ogasawara Isl.), 9E3USA und 9F3USA (Erythrea), FPØBG, JY6RS, OB8V (OA) und IA5WWW zu arbeiten.
HB9XJ/mm ist dabei seine Station klar zu machen, diesmal als VK9HB in Port Moresby (Papua). Nach einem Bericht des QST soll HB9QD im ARRL-Contest 1971 1556103 Punkte im Phonieteil erzielt haben, womit er unter die Weltbesten kommt. Wir gratulieren herzlich zu diesem ausserordentlichen Erfolg!

Vy 73 es gd dx de HB9MO.

DX-Log

3,5 Mc-Band: 0000—0100: C31DY (798), CE6DP (798), KV4FZ (803), KP4AN (803), 3V8ZK (790), 5Z4KL (799), 7X2BM (799) **0100—0200:** FP8CT (798) OB8V (797), PY7BOP (797) **2200—2300:** ZS1MH (796), ZS5LB **2300—2400:** 9Q5IH (796), ZD9BE (798) CR6IS (796), CR6TP (796)
7 Mc-Band: 0000—0100: EP2BQ (088) **0700—0800:** HP1AE (003) **14 Mc-Band: 0000—0100:** VP1BH (190) VP2MF (175), VP2GAI (180), VP5KG/P (195), 6Y5 SR (190), 8R1Q (190), YS2CEN (195), KG4EW (332), CR3ND (185) **0100—0300:** KG4EL (190), VP2MA (195), VP2AZ (185/190), PJ8KG (195), 9Y4VT (190), 6Y5SR (180), 8P6CE (180), VA2UN (190/200), HI3 AGS (190), YS10 (195), 9N1MM (190) **0500—0700:** HC8GS (175), 9Y4PA (190), VP2MAA (210), VP9GR (185), VP7LZ (185) **0700—0900:** M1D (165), YN1FF (260), TY1ABE (175), EL2CF (255), KH6FF (040) **0900—1000:** KL7FBK (255), DA1AE (010) **1600—1700:** 7Z3AB (250), 9K2AL (250), VU2IRA (250), 9V1GT (285) **1700—1800:** M1D (190), FR7AM/E (125) Europa Isl., HL9VK (025), UJ8AB (010), 4W1 AF (235), VK9BA (205) **1800—1900:** KL7MF (210), MP4MBC (155), HS5AFJ (155), KH6HJF (205) **1900—2000:** VP2AAA (005), FPØBG (060), TJ1AW (015), HM5FG (210), UA9VH/JT1 (190), 9M8OEA (185), KR6US (280) **2000—2200:** CX1AA (005), VP2MA (195), VQ9YL (200), 7Q7RM (190), DU1EJ (160), JD1ACH (210) Ogasawara Isl., KG6SI (255) Saipan Isl. **2200—2300:** IA5WWW (160), VP5KG/P (195), 9Y4VV (175), VP2MAA (195), JD1ACH (195) **2300—2400:** VP2VAA (185), TI2FCD (200), FG7TD (120), 8P6AZ (180), PJ8KG (195)
21 Mc-Band: 1000—1200: 9E3USA (015), TJ1AW (030), **1200—1400:** C31DO (295), VP2AAA (030), TJ1AW (030), 9E3USA (010), ZD8CW (015) **1400—1600:** FM7WN (180), CX1AA (025), 9E3USA (010), 9F3USA (015), 9V1KO (300), 9M2BQ (180) **1600—1700:** CX8BBH (020), ZD8CW (040), FH8CG (225), TJ1AW (030/025), TN8BK (325), VQ9MC (340), VS9 MF (305), 4W1AF (230) **1700—1800:** VP9BY (320), TJ1AW (025), CR3KD (275), 9J2JC (235), 9Q5BE (260), ZD8KO (275), 9M8OEA (310/315), 9V1PR (285), XW8DO (290) **1800—1900:** C31DO (300), HC2 KF (210), FY7AE (215), HK3AKU (235), CX1JM (020), EA9EJ (295), VQ9R (300), TJ1AW (025), 5V ZJS (295), 9M8OEA (320), XW8DO (290), 4W1AF (245), DU1DBT (250), KG6AAY **1900—2000:** HC2 GG/1 (205), FY7AE (265), VP8LZ (250), PJ8KG (290), FH8CG (255), EL9C (265), TN8BK (350), MP4 BIM (355), 4W1AF (340), JY6RS (265) **2000—2100:** KZ5BB (010), VP2MO (320), VP8LZ (320), EL7D (270), 9Q5SX (210), 5X5NA (240), 9X5VA (300), TR8MR (290) **2100—2200:** 8R1Q (340), VP5KG/P (245), VP2EQ (340) **2200—2400:** CX7BB (270), W4 CSY/KC4 (320) Navassa Isl.
28 Mc-Band: 0900—1000: 7Q7AA (553), EL2CB (015)
Logauszüge von HB9AOU, HB9MX, HB9UD, HB9 MO, HE9HIU, HE9NT.

Bemerkenswerte QSL-Eingänge: HB9AOU: ZD7 SD, **HB9UD:** CR3ND, HV3SJ, JD1ABO, KG6ASP, ZD3D, VP2VV, TY1ABE, YB3AAY, **HB9MO:** FM7 WG, KF4GSC, RAØUBG, JW8MI, 5J3CC, F9IE/ 6W8, HI8MMA, MP4MAH, 9C9WB, VU2SA, FY7AE, CT2AK, CR5SP, KR6KG **HE9HIU:** ZD8AY, 5H3LV, 9M8OEA, FB8WW, ZL5AX, ZM7AG, TYØABD, TC3 CH, JW5NM, FM7AA, HI8LA, VP2VI, VP1WMU, JD1ABX, HR3AC, VU5KV, TR8MR, XT2AC, KC6CT.
Senden Sie Ihre Logauszüge und Bemerkungen bis **spätestens 10. September 1971** an Sepp Huwyler, HB9MO, Leisibachstrasse, **6033 Buchrain.**

Unser Titelbild: Siliziumchip eines integrierten Operationsverstärkers A 741 in 100facher Vergrösserung. Er enthält 20 Transistoren und 11 Widerstände.

DX-Calendar

Europa Isld. FR7AM/E, 14120/125, 1700 bis 1800. **Mongolia,** JT1AW, 7008, 2235. **Macquarie Isld.** VKØTM, 14110, 0530, hauptsächlich am Wochenende. QSL via K3RLY. **Tokelau Isld.** ZM7AG, 14180, 0950 bis 1045. QSL via K3RLY. **Yemen,** durch 4W1AF, 14210, 1855; oft auch 14200 und 21235 am Abend. QSL via DJ9ZB. **Bhutan,** AC5PN, 14040, 1430, 14025, 1515. QSL an T. Yonten, P. O. Thimphu, Bhutan. **St. Helena** ZD7SD, 14150 bis 14200, 2000 bis 2200. QSL via WA2DWE. **Sao Thomé** CR5SP, 21210, 1645, 14205, 2300; oft 14195 von 0800 bis 0900. **Timor,** CR8AG, 14007, 1300, 14205/210 am Samstag ab 1100. **Martinique Isld.** FM7AF, 21008, 1900. FM7AG, 14040, 2100. FM7AI, 21030, 2200. QSL via Bor 619, Fort de France, Martinique. **Guadeloupe** FG7AF, 21285, 1850. **St. Martin** durch FGØGD/FS7, 21035, 2100, 14030, 0530. QSL via W9IGW. **Sint Maarten,** PJ8KG, 7005, 0520, 14195, 2215. QSL via DJ9ZB. **Spanish Sahara,** EA9 EJ, 14180, 0800, 21295, 2050. **Jordan,** JY1, 14195, 1600, 3798, 2130. Demnächst durch JY9DK (ex 3B9DK). JY9FB und JY9YL, 14195, 2000 bis 2100. QSL via W3EMH. **Mariana Isld.** KG6SW, 14225, 0920, 14270, 1900, 14265, 2030. QSL via W7YBX. **Swan Isld.** durch WA1ARF/KS4 machte am 28. Juli QRT. QSL via WA6MWG. **Christmas Isld.** VK9XX, 21320, 1040, 14230, 1515. QSL via W2GHK. **Chagos Isld.** VQ9SM, 14030 oder 14232 ab 1500. **Kure Isld.** KH6EDY, 14275, 0800. **Laos,** durch XW8DK, 14280, 1600. QSL via WA6NFC. **Dahomey,** TY3ABF, 14225, 1850. TY7ATF, 14215, 2300. **Aldabra** VQ9, durch 5Z4KL, VK9XX, VK9YL und WA6FSC musste kurzfristig wegen Transportschwierigkeiten abgesagt werden.

QSL-Adressen

FR7AM/E, via Tom Chellier, 10 Rue Jules Auber, St. Denis, Reunion Isld. — **JT1AW,** Box 639, Ulan Bator, Mongolia. — **KH6EDY,** USCG, Loran Stn. Kure Island, Box 36, FPO, San Francisco, Calif. USA, 96614. — **FO8BQ** via WA6MWG — **HC8GG** via K9YBC — **VB1MSA** via VO1FX — **VS9MF** via G3VAO — **ZD8KO** via RSGB — **3AØFR** via DL3 MO — **3AØFW** via DJ9KH — **3AØFF** via DL4WJ — **3V8ZK** via F5ZK — **VP2MF** via VE3GCO — **YA1OS** via SM5BGK — **ZD8MG** via K9FYD — **HS1ADX** via W4VFP — **HS1AEG** via WB6CTA — **HS4ABL** via K4TZU — **HS4ADB** via KØOKB — **HS4AEV** via WB4NHQ — **C31DN** via DJ9ON — **LU3DGX/P** via LU5DL — VK9HB, Hans Bühler, Box 920, Port Moresby, Papua New Guinea.

73 es best DX de HB9MQ

DXCC QSL-Leiter

HB 9 J	344	HB 9 OA	164
HB 9 MQ	341	HB 9 PQ	160
HB 9 TL	333	HB 9 ADP	147
HB 9 KB	331	HB 9 BX	142
HB 9 EU	330	HB 9 ZE	141
HB 9 EO	325	HB 9 EC	138
HB 9 MO	324	HB 9 NY	137
HB 9 PL	315	HB 4 FD	137
HB 9 VW	310	HB 9 BZ	136
HB 9 AFM	302	HB 9 KO	130
HB 9 KU	298	HB 9 DI	129
HB 9 AHA	292	HB 9 P	125
HB 9 X	286	HB 9 LB	124
HB 9 NL	278	HB 9 EL	121
HB 9 JG	265	HB 9 KP	116
HB 9 AAF	258	HB 9 IL	113
HB 9 MX	250	HB 9 ACM	112
HB 9 ET	240	HB 9 ABN	105
HB 9 NU	239	HB 9 ABH	103
HB 9 QO	233		
HB 9 TT	230	**FONE**	
HB 9 ADD	230	HB 9 TL	330
HB 9 KC	229	HB 9 J	321
HB 9 IH	220	HB 9 MQ	316
HB 9 GJ	216	HB 9 AHA	285
HB 9 TE	211	HB 9 NU	239
HB 9 TU	211	HB 9 ET	226
HB 9 BJ	210	HB 9 ADE	206
HB 9 AT	206	HB 9 FE	202
HB 9 UD	204	HB 9 TE	190
HB 9 RX	202	HB 9 EU	185
HB 9 QU	201	HB 9 JZ	180
HB 9 YL	201	HB 9 BR	120
HB 9 AIJ	200	HB 9 RB	116
HB 9 MU	180	HB 9 AKQ	103
HB 9 US	179	HB 9 ALX	103

Neuer Länderstand an HB9MQ, Felix Suter, Kölliken AG, melden.

Rund um die UKW

Rangliste zum Juli-Contest:

Kat. 1

1. HB9ALX	144 QSO	23427 Pt.
2. HB9MBV	61 QSO	9750 Pt.
3. HB9AOF	68 QSO	7580 Pt.
4. HB9MCZ	33 QSO	4329 Pt.

Kat. 2

1. HB9AAI/P	342 QSO	105648 Pt.
2. HB9IR/P	277 QSO	85913 Pt.
3. HB9AMH/P	245 QSO	85012 Pt.
4. HB9RO/P	201 QSO	68974 Pt.
5. HB9MBB/P	153 QSO	32761 Pt.
6. HB9AON/P	9 QSO	1835 Pt.
7. HB9EG/M	8 QSO	691 Pt.

Kat. 4

1. HB9AMH/P	12 QSO	2446 Pt.

Stimmen zum Contest:

HB9MBV: Nachdem schon am Nachmittag PAØPVW (CL1ØH) für Überraschungen sorgte, wurde der Contestbeginn mit Spannung erwartet. Die Bedingungen steigerten sich, bis um ca. 21.30 Uhr GMT mit DLØMU/P (DLØ7B) die weiteste Verbindung getätigt werden konnte. Doch ein Temperaturanstieg in Bodennähe verhinderte weitere DX-Verbindungen. Ein erneuter Wechsel ermöglichte es jedoch, von ca. Ø14Ø Uhr GMT an PAØMS/A (CL48J), DC1EKA (EL73H) und DB1PH/P (DK48D) zu arbeiten. Alles in allem ein herrlicher Contest, der mit ON5EW/A (mein 8. Land) beendet wurde.
HB9IR/P: Die Bedingungen waren Richtung England ausserordentlich gut, so dass viele grosse Distanzen gearbeitet werden konnte. Es wäre wünschenswert, wenn die SSB-Stationen über einen breiteren Bereich arbeiten würden, da das Gedränge auf den eigentlichen SSB-Frequenzen unerträglich gross war.
HB9RO/P: Comme d'habitude nous avons commencé en retard, car la broche était trop bonne et les accessoires aussi! Cela aura peut-être coûté pas mal de points, car tout de suite une bonne ouverture sur l'Angleterre permit de contacter 16 stations G en une heure, 20 au total; bonne propagation également pendant la nuit vers l'Atlantique (dépt. 44, 85 et 33), puis le dimanche sporadiquement vers le Sud-Ouest de la France (dépt. 12, 31, 47, 65, 81 et 82). Somme toute une bonne sortie malgré un peu de pluie pour finir: 201 QSOs, 68 974 km, best DX 899 km, et: toutes les distances calculées par ordinateur, «avec les félicitations du PDP11». Merci à tous et à septembre.

UKW-Tagung Weinheim 1971 am 18./19. September

Das VHF-CW Diplom:

Der Distrikt Ruhrgebiet des DARC, der sich schon immer für CW auf VHF/UHF eingesetzt hat, gibt die Bedingungen zur Erlangung des **VHF CW Diploms bekannt.** Das Reglement kann bei DJ2HI, J. Thiele, D 42 Oberhausen-Sterkrade-Nord, Auf der Haardt 193, bezogen werden.
Gleichzeitig wird der Vorschlag für einen CW-Abend innerhalb der Region 1 gemacht. Es soll sich dabei nicht um einen Contest handeln, sondern um ein «Meeting on the air» der CWisten. Vorgeschlagen wird der Dienstagabend.
(HB9RG)

Sektionsberichte / Rapport des Sections

Sektion Solothurn

Am 22. Mai fand in Biberist die ordentliche Generalversammlung der Sektion Solothurn unter der Leitung des Präsidenten HB9ABT statt. Die Berichte des Präsidenten, TM's, Kassiers und Aktuars passierten ohne grosse Diskussionen. Der bisherige Sektionsbeitrag von Fr. 10.— bleibt unverändert. Neu in den Vorstand wurden gewählt: HB9UT als Vizepräsident, HB9AIJ als TM, HB9VY als Beisitzer und U. Droz für den neuen Posten eines Materialverwalter. Bei der Diskussion über ein UHF-Relais auf dem Weissenstein erwärmten sich die Gemüter, beschlossen aber einstimmig Eintreten. Am Schluss dankte der Präsident noch einmal allen Helfern bei der Durchführung der USKA-GV 1971 und sprach den Tombola-Spendern den besten Dank aus. Nachfolgend die Spenderliste der Tombola an der USKA-GV 1971 in Solothurn:
Autophon AG, Solothurn, W. Blum AG, Zürich, Bänninger, Zürich, Cellpack AG, Wohlen, Dewald AG, Zürich, Equipel SA, Genf, Isola-Werke, Breitenbach, Migros, Solothurn, Philips, Zürich, SAIA, Murten, Siemens AG, Zürich, Telion AG, Zürich, Transistor AG, Zürich, Baerlocher, Zürich, Bregger, Solothurn, Burndi Elektro AG, Wallisellen, Dätwyler AG, Altdorf, Elektron AG, Zürich, Feller, Horgen, Medialux AG, Zürich, Nordmann, Solothurn, R. Rüfenacht, Huttwil, Schlumberger, Zürich, Telanor, Lostorf, Thali, Hitzkirch.

Wenn Sie Ihre Lokal-Verbindungen

und Sektions-QSOs auf 40 m abwickeln,

tragen Sie damit zur Erhaltung der Bänder bei!

Adressen und Treffpunkte der Sektionen
Adresses et réunions des Sections

Aargau
Hansruedi Weber (HB9AJK), Bannhaldenweg 15, 5600 Lenzburg
Jeden 1. Freitag des Monats um 20.00 im Rest. Aarhof, Wildegg
Sked: jeden Montag, 20.15, auf 145,2 MHz

Associazione Radioamatori Ticinesi (ART)
Rolando Covelle (HB9JE) via ai monti 6500 Bellinzona.
Ritrovi: Gruppo Bellinzona, tutti i sabati 13.10, Grotto Torcett. Locarno, ogni giovedi 20.30 Rist. Oldrati au Lac. Lugano, ogni mercoledi, 20.30, Rist. Tivoli, Breganzona. Mendrisio e Chiasso, ogni mercoledi, 20.00, locale del gruppo, Tremona

Basel
René Hueter, Neuwillerstrasse 5, 4153 Reinach BL.
Restaurant Helm, jeden Freitag um 20.30. Monitorfrequenzen: 29,6 MHz und 145,6 MHz (vertikal polarisiert)

Bern
Paul Badertscher (HB9ACR), Neubrückstrasse 92, 3012 Bern
Restaurant Schanzenegg, letzter Donnerstag des Monats 20.30
Rest. zum untern Juker, übrige Donnerstage 20.00

Biel-Bienne
Ernst Klein (HB9AMK), Bielstrasse 40, 2560 Nidau
Rest. Rebstock, Neumarktstrasse 46, Biel.
Jeden 2. Dienstag des Monats um 20.00

Fribourg
Claude Oechslin (HB9XT), 1530 Payerne
Tea-Room Le Centre, Fribourg, le mercredi soir

Genève
R. Ganty (HB9ASA), 23, Ave. Ste. Cécile, 1217 Meyrin.
Centre Marignac, 28 av. Eugène Lance, Grand Lancy (autobus no 4) chaque jeudi dès 1830.

Jura
Roland Corfu (HB 9 IB), 41 rue du Temple, 2800 Delémont BE
Réunions mensuelles selon convocations personnelles

Lausanne
J.-C. Jaccard (HB9UG), Av. Vallonnette 24, 1012 Lausanne
Buffet CFF, Lausanne, chaque vendredi à 20.30

Luzern
Peter Braun (HB 9 AAZ), Grosswangerstrasse, 6218 Ettiswil LU
Restaurant Rebstock (Hofkirche), 3. Samstag des Monats um 20.00

Radio Club Ticino (RCT)
Gastone Domeniconi (HB9MBF), 6951 Bidogno.
Ritrovo: ogni venerdi alle ore 20.30 (HBT), Ristorante Fantasio, Corso Elvezia, Lugano.

Rheintal
Jak. Schaub (HB9AHY), Schläppliweg 10, Räfis SG.
Hotel Stadthof Chur, 4. Donnerstag des Monats 20.00. Hotel City Buchs, 2. Freitag des Monats 20.00. Sked: jeden Montag 21.00 auf 145,6 MHz.

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

St. Gallen
Walter Rohrer (HB9UQ), Viktor-Hardung-Strasse 41, 9011 St. Gallen
Hotel Montana, Rosenbergstrasse 55, 2. und letzter Mittwoch des Monats.

Solothurn
Ernst Schneider (HB9ABT), Ursprungstrasse 36, 4912 Aarwangen
Restaurant St. Stephan, jeden Mittwoch.
Offizieller Stamm, letzter Mittwoch des Monats.

Thun
Walter Kratzer (HB9FP), Obere Hauptgasse 10, 3600 Thun
Restaurant Zollhaus, Allmendstrasse 190, Lerchenfeld. 2. Donnerstag des Monats 20.00.

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

Winterthur
H. Hohl (HB9VI), Rychenbergstrasse 303, 8400 Winterthur
Restaurant Brühleck, 1. Stock, jeden ersten Montag des Monats um 20.00

Zug
Armin Donauer (HE9GCH), Euw, 6314 Unterägeri ZG
1. Donnerstag d. M., 20.00 Rest. Löwen am See

Zürich
Aldo Bernasconi (HE9EZA), Dorfstrasse 51, 8800 Thalwil
Clublokal «Freizeitanlage Pro Juventute», Bachwiesenstrasse 40, Zürich 9, jeden Dienstag ab 20.00. Monatsversammlung am 1. Dienstag des Monats. Rundspruch jeden Mittwoch um 21.00 auf 144,5 MHz.

Zürichsee
Ulrich Hofer (HB9ALQ), Rankstrasse 39, 8703 Erlenbach
Hotel Sonne, Küsnacht ZH, jeden 2. Freitag des Monats um 20.00

1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.
8.
9.
10.
11.
12.
13.
14.
15.
16.
17.
18.
19.
20.
21.
22.
23.
24.
25.
26.
27.
28.
29.
30.
31.
32.
33.
34.
35.
36.
37.
38.
39.
40.
41.
42.
43.
44.

* Cou

HELVETIA 22 - CONTEST 1971

SWISS SCORE

	Call	Score	Canton	Operators	Section
1.	HB9QK/P	*528'632	BE	9ABH, 9ADN, 9QK	Bern
2.	HB9KB	*444'792	AG	9JG, 9KB, 9PF	Zug
3.	HB9NL	*395'604	LU	9MO, 9NL	Zug
4.	HB9ALX	*388'864	TI	9ALO, 9ALX, 9AOW	Art
5.	HB9B/P	*342'912	BS	9SJ, 9UP, 9AER	Basel
6.	HB9APR	*319'566	ZG	9MD, 9APR, 9ARM	Zug
7.	HB9ACN/P	*314'386	NW	9ACN, 9AKT, 9APG	Bern
8.	HB9SL	298'656	ZH	9SL	
9.	HB9AHD/P	259'497	TI	9MX, 9AHD, 9ARA	
10.	HB9APK	*249'648	UR	9PP, 9AOD, 9APK	Basel
11.	HB9AKD/P	*218'880	AR	9AKB, 9AKD, 9AKG	St. Gallen
12.	HB9AAQ	*213'440	SG	9AAQ, 9AHY, 9AMZ	Rheintal
13.	HB9YA	209'952	VS	9YA	
14.	HB9YQ/P	199'650	SZ	9YQ	
15.	HB9Z/P	*181'260	SZ	9AFG	Zürich
16.	HB9AKW/P	*162'652	SG	9UE, 9AKW	St. Gallen
17.	HB9GX/P	*143'716	FR	9GX, 9ACV, 9AHP	Bern
18.	HB9AMA	139'776	SZ	9AMA	
19.	HB9AEB	*111'852	TI	9AEB, 9AIB	Art
20.	HB9APZ	*110'630	AR	9UQ, 9VL, 9APZ	St. Gallen
21.	HB9G	*106'506	GE	9AFV, 9AJU, 9AMO	Genève
22.	HB9GN	*102'214	VD	9GN	Fribourg
23.	HB9KC	*100'040	BE	9KC	Bern
24.	HB9FQ/P	* 85'328	GR	9FQ, 9LW, 9ALN	Rheintal
25.	HB9AIF	81'900	VS	9AIF	Valais
26.	HB9AII	* 69'056	GL	9AII, 9AIW, 9AKM	Bern
27.	HB9APF	* 66'748	BE	9APF	Bern
28.	HB9AOU	61'852	LU	9AOU	
29.	HB9AMY	45'300	TI	9YC, 9AMY	RCT
30.	HB9R/P	24'304	NW	9ABD	
31.	HB9AON	23'328	NW	9AON	
32.	HB9AOF	21'620	GE	9AOF	
33.	HB9AGH	19'536	ZH	9AGH	
34.	HB9ARF	* 18'050	GE	9ARF, 9RH	Genève
35.	HB9AJC	15'510	VD	9AJC, 9ALP, 9AFO	Lausanne
36.	HB9PQ	13'596	LU	9PQ	
37.	HB9CM/P	11'400	NE	9CM	Bienne
38.	HB9DX	6'900	BS	9DX	
39.	HB9ANW	6'336	GE	9ANW	Genève
40.	HB9BE	5'002	NE	9BE	
41.	HB9QA	4'080	BE	9QA	
42.	HB9AA	3'420	BS		
43.	HB9PG	1'276	GE	9PG	
44.	HB9UD	36	VD	9UD	

* Counts for section's classification.

EUROPEAN SCORE

	Call	Score
1.	*DJ7HZ	27495
2.	*UK3AAO	26934
3.	*UB5MZ	17955
4.	DJ3CN	16524
5.	UB5VY	16416
6.	*UK2BBB	16264
7.	UK5VAA	15048
8.	DJ3HJ	13284
9.	DJ9VB	12792
10.	DJ1XP	12423
11.	DJ7UO	12423
12.	DK5GX	12150
13.	DL9XN	11718
14.	DK3HW	10395
15.	DK3SN	10200
16.	DJ1VP	9594
17.	DK1EI	9594
18.	DL8RY	9477
19.	*ON5KP	8892
20.	*I1PHN	8520
21.	*IZ1CW	8496
22.	DL6GU	8322
23.	*F5YJ	7410
24.	*OE5BJ	7245
25.	DL7PH	6660
26.	*OK1IQ	6435
27.	DK1NF	6300
28.	DM2CGI	6300
29.	*F9VN/FC	5994
30.	UY5UG	5883
31.	OK1AGQ	5580
32.	*PAØKDM	5544
33.	DJ1HB	5376
34.	DJ2UU	5346
35.	DL8RE	4992
36.	UK1TAA	4968
37.	F9NF	4500
38.	*OH2FS	4435
39.	UB5RS	4386
40.	UY5ZM	4158
41.	*LA1DA	3978
42.	OK3CFA	3960
43.	UK1AAG	3876
44.	UB5WK	3861
45.	*G3TXF	3780
46.	F8OQ	3198
47.	*HA2KME	3132
48.	*UC2AS	3108
49.	UY5AP	3042
50.	* SP9BLF	2700
51.	DK5EE	2691
52.	OK2ADX	2574
53.	UW3AU	2550
54.	*SMØQQ	2400
55.	*UQ2IL	2331
56.	DL1NX	2325
57.	SM4CGM	2310
58.	I1NUC	2166
59.	DJ6YJ	2139
60.	OK1ARZ	2052
61.	OH7OV	1944
62.	DJ2SB	1848
63.	*YU1NUP	1800
64.	DL6BP	1776
65.	UT5YF	1701
66.	DK4YA	1581
67.	OK2HL	1539
68.	UK6LDX	1528
69.	UP2CL	1512
70.	UK2GAA	1449
71.	OK1FCA	1368
72.	SM7AIL	1368
73.	F9BN	1344
74.	OK3BT	1311
75.	OK2TT	1296
76.	LA2GN	1286
77.	SM7DQC	1248
78.	UB5OE	1224
79.	OK1ASG	1176
80.	SM7BEM	1134
81.	UQ2PA	1134
82.	OK1DVK	1104
83.	LA9HC	1080
84.	*UR2FU	1020
85.	DK2QB	1008
86.	DM2BUI	990
87.	OK2BSA	960
88.	F5SP	924
89.	F3IJ	900
90.	OK3RMG	900
91.	OK3TOA	900
92.	SP9DH	810
93.	*UK2FAD	792
94.	UK6LAK	768
95.	HA5YAH	765
96.	UK2WAF	756
97.	SP5DZI	741
98.	UR2GT	720
99.	UP2BB	714
100.	F6ACV	693
101.	DM2DRO	672
102.	F6ATE	672
103.	F9MD	648
104.	OK3CDN	624
105.	OK2PDL	603
106.	OK1FIM	549
107.	UK1ABC	546
108.	OH2LU	528
109.	*OZ5SR	507
110.	UV3HD	475
111.	DM5ZBG	429
112.	F3CN	390
113.	YU1SF	363
114.	OK3YAX	360
115.	UA3GM	360
116.	UY5OO	330
117.	OK3TQF	324
118.	OK1DAV	297
119.	OK4ABA	297
120.	OH7QW	270
121.	OK1NC	264
122.	UK6GAE	264
123.	OH7RC	243
124.	SP6CXC	243
125.	HA5FA	216
126.	SP2ZT	216
127.	UY5DJ	216
128.	UY5RH	192
129.	DM2BYJ	189
130.	SM5BNX	168
131.	UA3ST	168
132.	DM3RF	147
133.	OK2PED	147
134.	SP8EMO	147
135.	UW3DH	144
136.	OK1DOH	108
137.	SM4AZD	108
138.	UB5VK	108
139.	PAØVB	105
140.	SM7DMN	105
141.	SP9AJA	90
142.	OK2BCJ	81
143.	DK4QD	75
144.	PAØTA	75
145.	UA6PG	75
146.	OH7SC	54
147.	LA4ZL	48
148.	RA6HEB	45
149.	DM2CHJ	27
150.	OK1DBA	27
151.	SMØBDS	27
152.	UP2AW	27
153.	DM2BUN	12
154.	OK3CGT	3

* country leader

SWISS SWL SCORE

	Call	Score			
1.	HE9FCA	161'280	5.	HE9HMB	69'550
2.	HE9HNT	109'980	6.	HE9HIU	57'624
3.	HE9HDE	74'576	7.	HE9GEJ	31'200
4.	HE9HIL	71'610	8.	HE9HHZ	22'076

SECTION'S SCORE

	Section	Nbr. of Stations	Score
1.	ZUG	3	1'635'546
2.	BERN	6	1'222'578
3.	BASEL	2	1'025'128
4.	ART	2	866'238
5.	ST. GALLEN	3	693'948
6.	RHEINTAL	2	516'868
7.	ZUERICH	1	444'087
8.	FRIBOURG	1	259'424
9.	GENEVE	2	215'481

NON EUROPEAN SCORE

	Call	Score			
1.	*W8VSK	8'547	19.	*UA9WS	912
2.	*K1SHN	6'930	20.	*VO1CA	585
3.	*VE1AIH	6'396	21.	*GW8GE	559
4.	*W4OEL	6'120	22.	*OD5LX	462
5.	W1TX	5'670	23.	*SR8BF	432
6.	K4IEX	5'550	24.	*VE2IL	360
7.	K4SHB	4'860	25.	UK9HAD	300
8.	*PJ2VD	3'348	26.	*PY2BBO	288
9.	*WA2UWA	3'078	27.	UK9CAN	270
10.	*W3GFB	3'042	28.	*YV5BPG	240
11.	W2BBK	2'775	29.	*JA9YBA	210
12.	*UL7GW	2'430	30.	WB4OGW	192
13.	PJ2HT	2'376	31.	*UJ8AB	126
14.	*HC2HM	1'890	32.	*UK8IAA	126
15.	W1CHA	1'827	33.	W3GID	126
16.	*WØBMM	1'827	34.	*W5EHY	108
17.	*OA4ZP	1'782	35.	UV9PR	75
18.	PJ2RB	1'587	36.	JA2JAB	72
			37.	JA6EFT	36

* country leader

(HB9AAA)

APPLICATIONS DES CIRCUITS INTEGRES LINEAIRES

- en boucle fermée -

J.-M. QUETIN F6ADT

Les applications des circuits intégrés linéaires utilisés en boucle fermée sont très nombreuses. Nous ne citerons que les plus typiques.

4-1 AMPLIFICATEURS

4-1-1 Amplificateur opérationnel

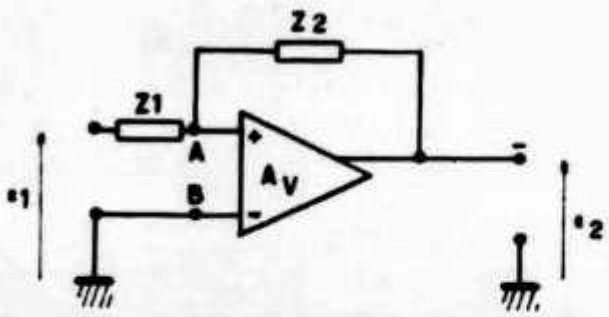


Fig. 39

Le schéma est donné sur la figure 39. Le calcul de α et de β est immédiat. D'après la définition de α et par application du théorème de Thévenin nous considérons la source e_1 seule et nous mettons les autres sources de tensions en court-circuit (ici e_2 est mis à la masse). On a alors :

$$\alpha = \frac{-Z_2}{Z_1 + Z_2}$$

Pour β, l'entrée étant mise à la masse, on a :

$$\beta = \frac{-Z_1}{Z_1 + Z_2}$$

Si le gain Av est grand, on a : $Ar = -\frac{Z_2}{Z_1}$

Les différences dûes aux dispersions sur Av sont supprimées puisque le gain Ar ne dépend alors que de Z_1 et Z_2.

N.B. — Si le gain Av peut être considéré comme infini, il existe, quelle que soit la tension de sortie, une tension d'entrée entre A et B négligeable. Si l'entrée B est à la masse, le point A peut être considéré comme une masse fictive et c'est pourquoi, sur la fig. 40, les

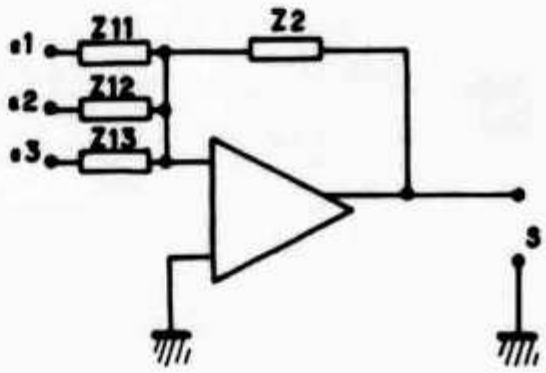


Fig. 40

3 entrées peuvent être considérées comme indépendantes les unes des autres. On a donc :

$$Ar_1 = -\frac{Z_2}{Z_{11}} \qquad Ar_2 = -\frac{Z_2}{Z_{12}}$$

$$Ar_3 = \frac{-Z_2}{Z_{13}}$$

Ces résultats peuvent d'ailleurs être retrouvés par le calcul complet selon la méthode générale.

4-1-2 Inverseur

Un inverseur est un amplificateur de gain — 1. Il suffit de faire $Z_1 = Z_2$ dans le circuit précédent.

4-1-3 Suiveur

Un circuit suiveur est un circuit de gain + 1 (l'impédance d'entrée est élevée mais

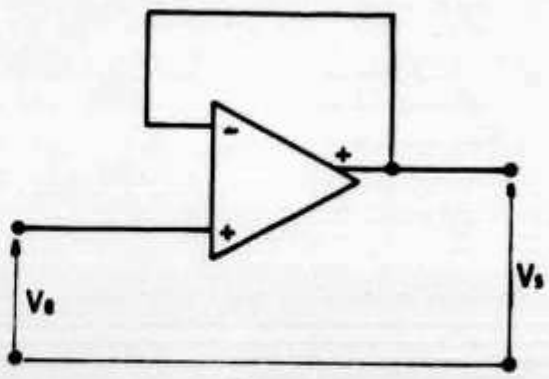


Fig. 41

celle de sortie est généralement faible). D'après son schéma (fig. 41), on voit que :

$\alpha = 1, \beta = -1.$

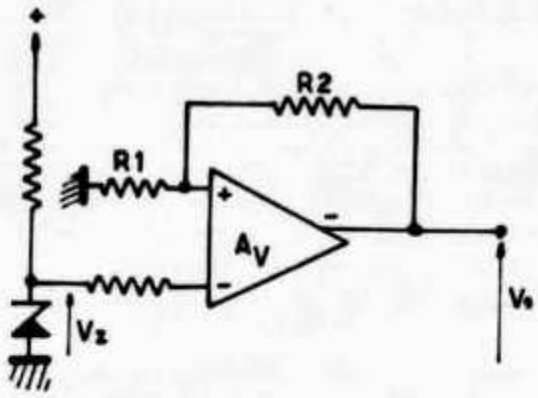
D'après les formules (3) on a :

$$Ar = \frac{Av}{1 + Av}$$

Même si les dispersions sur Av sont très grandes (Av compris par exemple entre 1000 et 100 000), le gain Av sera toujours de 1, à, au moins, 1 °/∞ près et ceci, sans aucun réglage de l'amplificateur.

4-2 GENERATEURS ET OSCILLATEURS

4-2-1 Tension de référence (fig. 42)



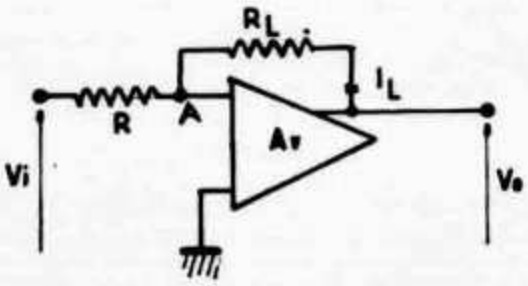
ici

$$\alpha = 1 \quad \beta = \frac{-R_1}{R_1 + R_2}$$

d'où

$$\frac{Vo}{Vz} = \frac{R_1 + R_2}{R_1}$$

4-2-2 Générateur de courant (fig. 43)



On a immédiatement :

$$Vo = Vi \left(-\frac{RL}{R}\right)$$

et (puisque A est une masse fictive)

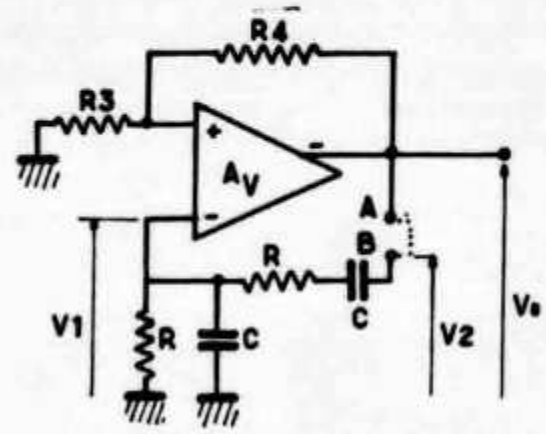
$$IL = \frac{Vo}{RL}$$

donc

$$IL = -\frac{Vi}{R}$$

Le courant IL dans la charge RL est indépendant de cette charge, nous avons donc un circuit générateur de courant.

4-2-3 Oscillateur à pont de Wien (fig. 44)



Le circuit RC est un simple diviseur de tension, sa fonction de transfert est donnée par : ($p = j\omega$)

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{\left(R // \frac{1}{jc\omega}\right)}{R + \frac{1}{jc\omega} + \left(R // \frac{1}{jc\omega}\right)}$$

soit

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{p}{RC\,p^2 + 3\,p + \frac{1}{RC}}$$

La fréquence de résonance est donc de : $f = \frac{1}{2\pi RC}$ et l'affaiblissement correspondant

$$\text{de } \frac{V_1}{V_2} = \frac{1}{3}$$

Or :

$\frac{V_0}{V_1} = \frac{R_3 + R_4}{R_3}$ en choisissant R_3 et R_4 telles que $\frac{V_0}{V_1} = 3$, on a alors :

$$\frac{V_0}{V_1} \times \frac{V_1}{V_2} = \frac{V_0}{V_2} = 1$$

(soit $V_0 = V_2$) et le circuit oscillera en reliant les points A et B.

4-3 FILTRES ACTIFS

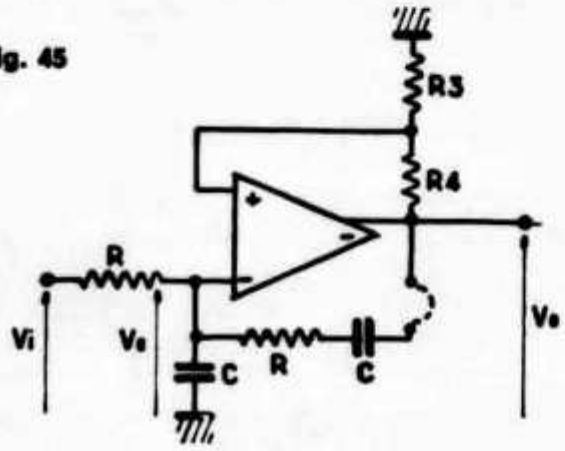
Un filtre est un circuit quadripole dont la fonction de transfert (relation entre l'entrée et la sortie) est une fonction particulière de la fréquence. Il est dit passif, s'il est constitué uniquement d'éléments passifs (résistances, capacités, selfs, etc...) et actifs s'il comprend un ou plusieurs circuits actifs (amplificateurs par exemple).

L'emploi d'un amplificateur à circuits intégrés permet de réduire considérablement les dimensions du filtre-actif ainsi réalisé. C'est

un avantage important qui permet d'obtenir des circuits de bonne qualité (éléments parasites faibles, etc...).

Il existe de très nombreux schémas de filtres-actifs la figure 45 donne un exemple possible.

Fig. 45



La fonction de transfert est donnée par :

$$\frac{Vo}{Vi} = \frac{Vo}{Ve} \times \frac{Ve}{Vi}$$

Mais

$$\frac{Vo}{Ve} = \frac{R_s + R_4}{R_s} = Ar$$

et

$$Ve = \alpha' Vi + \beta' Vo = \alpha' Vi + \beta' Ar\ Ve$$

(principe de superposition).

Tous calculs faits, la fonction de transfert s'écrit :

$$\frac{Vo}{Vi} = Ar \times \frac{1 + RC\,p}{R^2 C^2 p^2 + (3 - Ar)\,RC\,p + 1}$$

La fréquence de résonance est donc de :

$$f = \frac{1}{2\pi RC}$$

et la figure 46 donne l'allure de la courbe de réponse.

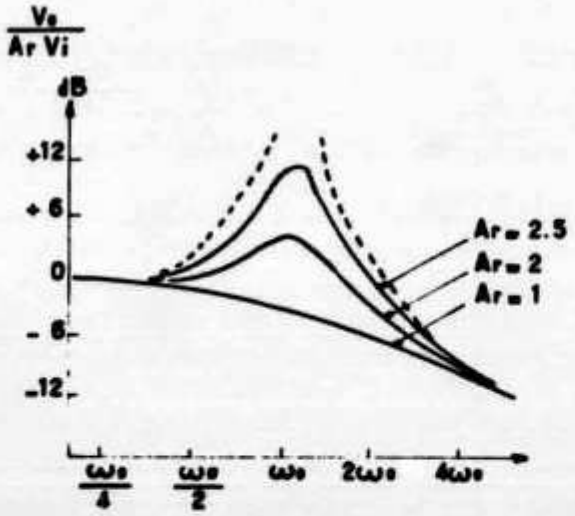


Fig. 46

N.B. — En prenant R = 1 MΩ C = 0,1 µF, la fréquence de résonance est de 1,6 Hz. On réalise donc ainsi très facilement des filtres actifs pour les très basses fréquences. A titre indicatif, pour obtenir une fréquence de résonance de 1,6 Hz avec un circuit LC (C = 0,1 µF), il faudrait une self de 30 000 H.

4-4 AUTRES CIRCUITS.

Les circuits intégrés linéaires sont également de plus en plus employés dans des techniques nouvelles parmi lesquelles citons:

— les gyrateurs : ces circuits permettent, par exemple, de réaliser des « selfs » à partir de capacités ou d'obtenir des « transformateurs d'impédance » qui passeraient le courant continu.

— circuits V.N.I.C., etc... (voltage négative impedance converter) : ces circuits permettent d'obtenir une résistance négative — R à partir d'une résistance A, etc...

Là encore, c'est la possibilité de disposer d'amplificateurs de très faible taille qui a permis l'essor de ces techniques.

5 - BIBLIOGRAPHIE

Le lecteur pourra trouver des études détaillées, sur tous les problèmes posés par les circuits intégrés, dans les ouvrages suivants :

— Technologie des Composants Electroniques (Tome 2), par R. Besson. Ed. Radio.

— Motorola Monitor. Vol. 6. N° 3. ;

p. 1 - 6 : Taming a Technology.
p. 7 - 13 : Along the Roard to LSI.
p. 14 - 20 : Toward Making LSI Work.
p. 21 - 27 : The fastest Logic Yet.
p. 28 - 33 : Trends in Analog Integrated Circuits.
p. 34 - 39 : Computer-aided Design.

— Onde Electrique. Vol. 48. Mai 1968 :

p. 443 - 448 : Quelques aspects du fonctionnement des circuits intégrés logiques TTL.
p. 457 - 468 : Problèmes d'emploi et de spécification des circuits logiques intégrés.
p. 469 - 472 : Expérience industrielle dans le domaine des circuits hybrides.

— Notes d'Applications RTC :
n° 28 : Circuits intégrés linéaires.
n° 29 : Circuits intégrés linéaires.
n° 30 : Circuits intégrés logiques - TTL série F J.

— Onde Electrique. Vol. 49. Mars 1969 :

p. 328 : Synthèse et réalisation de circuits actifs réglables en TBF.

— Onde Electrique. Vol. 49. Mai 1969 :

p. 509 : L'ingénieur et l'industriel face aux problèmes que pose la nouvelle technologie des circuits électroniques.

— R.T.C. Brochures techniques pour l'enseignement. Les circuits intégrés.
Livre 1 : principes.
Livre 2 : conception.
Livre 3 : applications.

Réseau des Emetteurs Français

Experimente mit Integrierten Schaltungen

Von R. Faessler, HB 9 EU, Trubikon, Zug-Oberwil

Die monolithisch integrierte Schaltung ist das jüngste Kind der modernen Halbleiterentwicklung. Sie verdankt ihren derzeitig hohen Stand und ihre Vervollkommnung der gewaltigen Ausweitung der Automation und der Datenverarbeitung mit all ihren Nebengebieten. Die Integrierte Schaltung (abgekürzt „IC" = Integrated Circuit) war am Anfang ein Baustein der industriellen Elektronik. Sie ist heute im Begriffe auf viele Nachbargebiete, wie etwa die Unterhaltungselektronik, überzugreifen.

Das Charakteristikum der Integrierten Schaltung ist der Umstand, daß ihre Funktionen nicht mehr nach einem detaillierten Schaltplan, sondern durch die Eingangs- und Ausgangsparameter festgelegt sind. Dabei können zwischen Eingang und Ausgang hundert und mehr Schaltungskomponenten — im Sinne der konventionellen Halbleitertechnik mit diskreten Elementen — liegen.

Die Integrierte Schaltung ist ein Halbleiter, der sozusagen auf dem Schreibtisch funktioniert, was man von der konventionellen Transistorschaltung nicht unbedingt behaupten kann. Aus diesem Grunde eröffnet sie dem experimentierenden OM ein weites Tätigkeitsfeld, wobei die Lötarbeit nur noch eine untergeordnete Rolle spielt.

Nachfolgend soll versucht werden, dem mit der Materie nicht vertrauten OM die „Philosophie der Integrierten Schaltung" schmackhaft zu machen und Anregungen zum Umgang mit dem derzeit modernsten Baustein der Elektronik zu vermitteln. Natürlich kann dieser geraffte Bericht nur einen allgemeinen Überblick geben, ohne auf die Vielfalt der Details einzugehen. Der interessierte OM findet am Schluß dieses Artikels Angaben über Veröffentlichungen zu diesem Thema.

Die Entwicklung integrierter Schaltungen verlief in den vergangenen Jahren in zwei verschiedene Richtungen. Da ist einmal die für die Computertechnik wichtige Gruppe der logischen Schaltungen, auch Binär-Logik genannt. Sie entwickelte sich aus der ehemaligen Dioden-Logik zur heute allgemein verwendeten Transistor-Transistor-Logik (TTL).

Die zweite Gruppe bilden die linearen integrierten Schaltungen (Operationsverstärker, Rechenverstärker, Zf- und Nf-Verstärker etc.), welche das besondere Interesse des gerätebauenden OM verdienen. Während die Gruppe der Binärlogik eine gute Einheitlichkeit der Grundbausteine zeigt, findet man bei den linearen integrierten Schaltungen eine Vielfalt der Schaltungen, die ständig erweitert wird.

Integrierte Schaltungen der Binärlogik

Die binäre Logik ist ein Rechensystem, das nur mit zwei Begriffen (Ein-Aus, Ja-Nein, Eins-Null usw.) und der Verknüpfung „Und" und „Oder" auskommt. Die Grundlage dieses Systems wurde vom Mathematiker Georg Boole (1815 bis 1864) entwickelt und wird als Boolesche Algebra oder allgemein als Schaltungsalgebra bezeichnet. Da der Ham keine Datenverarbeitungsanlagen bauen will, kann er sich die Einarbeitung in das digital-binäre Zahlensystem weitgehend ersparen. Der überwiegende Teil der OMs wird sich ohnehin nur widerstrebend eine solche Bürde abstrakten Denkens aufladen wollen. Um einen digitalen Baustein anhand des Datenblattes zu identifizieren, genügen wenige Grundgesetze der Booleschen Algebra.

Wer mit etwas Überlegung ans Werk geht, findet sich schnell zurecht, umsomehr als gerade in der Binärlogik die Zahl der Grundelemente klein ist, und man sich bei ihnen keine Gedanken über die Art der Schaltung, Spannungen, Ströme und Toleranzen zu machen braucht. Eine Einschränkung, die man sich merken muß, sei allerdings schon an dieser Stelle gemacht: Wenn logische Bausteine über äußere Bauteile, wie Widerstände und Kondensatoren zusammengeschaltet werden, ist es oft wichtig, die „Familienzugehörigkeit" des ICs zu kennen. Die wichtigsten Logik-Familien heißen Dioden-Logik (DDL), Widerstand-Transistor-Logik (RTL), Diode-Transistor-Logik (DTL) und Transistor-Transistor-Logik (TTL).

Die Schaltsymbole der binären Grundschaltungen sind so einfach, wie ihre Handhabung. Die Anschlüsse für die Zuführung der Betriebsspannung werden in der Regel weggelassen. Im allgemeinen bevorzugt man heute die sogenannte positive Logik, d. h. bei ihr ist B- immer Bezugspunkt (Masse) des Systems. Die Betriebsspannung beträgt einheitlich 5 V.

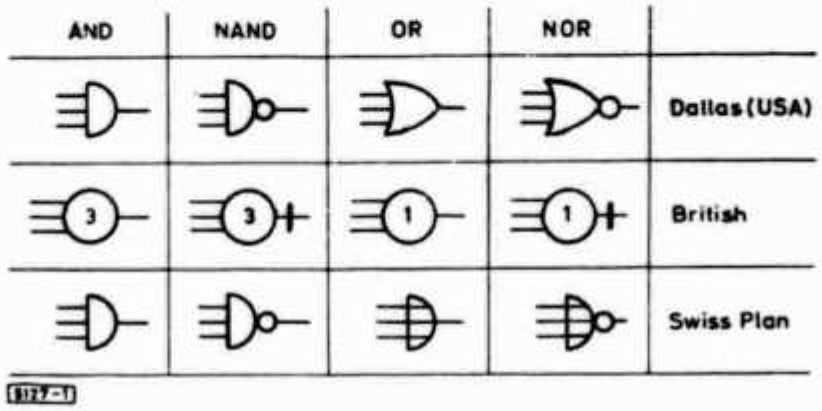


Abb. 1. Verschiedene Darstellungsarten der Binärlogik-Grundelemente

In **Abb. 1** sind die Schaltsymbole der digitalen Grundglieder dargestellt, wobei verschiedene Zeichnungsnormen gegenübergestellt sind. Damit läßt sich eine in einer nicht geläufigen Norm gezeichnete Schaltung verständlich machen. (Die DIN-Norm entspricht meines Wissens den unter „Swiss Plan" aufgeführten Symbolen.)

Das einfachste digitale Schaltelement kann mit einem Kippschalter verglichen werden. Er ist charakterisiert durch zwei mögliche stabile Zustände „Ein"-„Aus", die auch mit „geschlossen"-„offen", „vorhanden"-„nichtvorhanden" oder mit „Eins" und „Null" bezeichnet werden können. Obwohl die Binärlogik, wie schon angedeutet, mit den Alternativbegriffen „Ja"-„Nein" (1-0), den Verknüpfungen „Und"-„Oder" (AND-OR) und der Inversion „Nicht" (NOT) auskommt, kann sie alle Rechen-, Steuerungs-, Regel-, Meß- und Übertragungsaufgaben lösen.

Die Eingangs- oder Ausgangsgröße „Null" einer logischen Schaltung bedeutet, daß dieser Punkt auf Massepotential (B —) liegt. Anderseits befindet sich ein Punkt, der die Größe „Eins" aufweist, auf positivem Potential, das etwa der Spannung B + entspricht.

Abb. 2 zeigt die vier Grundglieder, die in der Binärlogik vorzugsweise zur Anwendung kommen. Man definiert ihr Verhalten mit einer Tabelle, der sogenannten „Truth Table" (zu deutsch „Wahrheitstafel") oder durch Boolesche Algebra. Abb. 2a sagt z. B. aus, daß es sich um ein AND-gate (UND-Tor oder UND-Gatter *) handelt. Wenn der Eingang E 1 auf „0" liegt (d. h. auf Massepotential und E 2 auf „1" (d. h. auf positivem Potential), dann liegt der Ausgang A auf „0" (an Masse). Daran ändert sich nichts, wenn man die Potentiale der beiden Eingänge vertauscht (2. Zeile der Wahrheitstafel). Auch wenn beide Eingänge „0" sind, bleibt der Ausgang auf „0". Wenn nun aber E 1 und E 2 auf „1" stehen, geht A ebenfalls nach „1" (unterste Zeile der Wahrheitstafel).

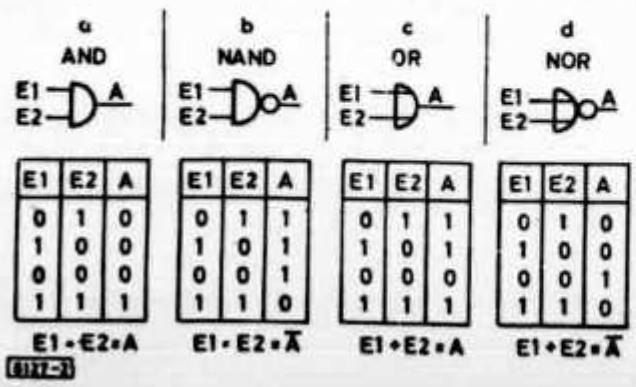


Abb. 2. AND-, NAND-, OR-, NOR-Symbole mit Truth-Table und Funktionsdarstellung in Boolescher Algebra

*) Gatter ist die Verdeutschung von „gate".

Abb. 2b zeigt ein NAND-gate mit der zuständigen Truth-Table. NAND ist der Zusammenzug von NOT and AND (Nicht-Und), was im Sinne der Binärlogik heißt, daß das Ergebnis einer logischen Verknüpfung nachträglich invertiert (= umgekehrt) wird. Die Inversion kommt also einer Verneinung gleich; sie ist im Schaltsymbol durch den kleinen Kreis am Ausgangsanschluß angedeutet.

Bedingt durch die nachträgliche Verneinung einer Aussage (Ja invertiert = Nein) erscheint am Ausgang des NAND-gates die „0", wo beim AND-gate die „1" stand, und umgekehrt. Wenn beide Eingänge parallelgeschaltet sind, arbeitet das NAND-gate als selbständiger Inverter.

Für die OR- und NOR-Schaltung gilt das oben Gesagte sinngemäß (OR = Oder, NOR = NOT-OR, Nicht-Oder). NOR ist die inverse OR-Funktion, d. h. die Verneinung der OR-Verknüpfung.

Es ist noch nachzutragen, daß die „1" oft auch als „L" geschrieben wird was einen aber nicht weiter zu stören braucht.

In den Datenblättern wird ein binäres Schaltelement oft auch durch Boolesche Algebra charakterisiert. Es genügt zu wissen, daß $E1 \cdot E2 = \overline{A}$ nichts anderes bedeutet, als „E 1 und E 2 gleich A nicht"; verständlicher ausgedrückt: wenn E 1 und E 2 gleichzeitig vorhanden sind (auf „1" stehen), ist A nicht vorhanden (auf „0"). Der Strich über A ist der sogenannte Verneinungsstrich. $\overline{E1 \cdot E2} = A$ bedeutet, daß wenn E 1 und E 2 nicht vorhanden sind, A vorhanden ist. $E1 + E2 = \overline{A}$ sagt aus, daß wenn E 1 oder E 2 auf „1" stehen, A auf „0" stehen wird. Man störe sich nicht daran, daß in der Schaltungsalgebra das Multiplikationszeichen (·) als Addition gelesen wird, und das Additionszeichen (+) für die Verknüpfung „Oder" steht.

In der Regel werden von den Herstellern nur selbständige NAND- und NOR-Glieder angeboten, welche in mehrfacher Ausführung mit 2 bis 4 Eingängen in einem Standard „Dual-in-Line"-Gehäuse (DIL) mit 14 Anschlüssen untergebracht sind. Von anderen Bauformen soll hier nicht die Rede sein. Die DIL ist vorzüglich zum Experimentieren geeignet, da passende Steckersockel erhältlich sind.

Die derzeit populärste und modernste Logik-Familie ist die Serie 74 N, an die sich heute alle bedeutenden Hersteller anlehnen (Lizenzfabrikation). Darum ist es durchaus problemlos, Logikbausteine verschiedener Fabrikate in ein und demselben Schaltungskomplex einzusetzen. So trägt z. B. das genau gleiche NAND-gate (4 × 2 Eingänge) vom Typ SN 7400 N (Texas Instruments), bei Sprague die Bezeichnung 7400 A, bei Ferranti 7400 E, bei Transitron TG 7400 E, bei Motorola MC 7400 P.

Selbständige AND- und OR-Tore gibt es innerhalb der TTL-Logik-Familie nicht. AND erhält man durch Inversion von NAND und OR durch Inversion von NOR.

Wir haben bisher gesehen, daß die Innenschaltung eines Logikbausteins nur ganz am Rande auftaucht, dann nämlich, wenn man das Element mit anderen Bauteilen zusammenschalten will. Wer experimentieren will, wird sich zwangsläufig für das „Innenleben" eines IC interessieren. In Abb. 3 sind die Schemata zweier Tore wiedergegeben. Es handelt sich dabei um das aus Abb. 2 bekannte NAND- und NOR-gate in TTL-Technik.

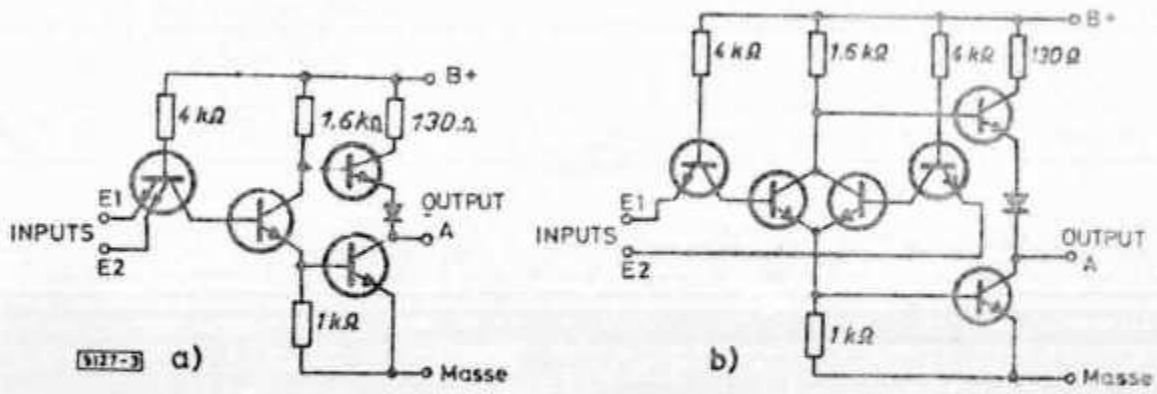
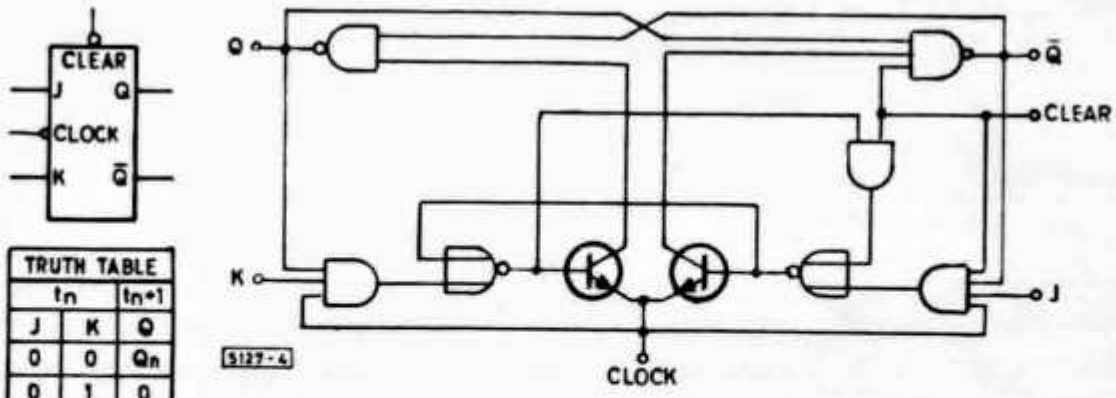


Abb. 3. a) NAND-gate der TTL-Logik, Innenschaltung; b) NOR-gate der TTL-Logik, Innenschaltung.

Neben den Grundgliedern der Binärlogik wurden aus Gründen der Rationalisierung, Miniaturisierung und Vereinfachung der Schaltungstechnik umfangreiche Schaltungskomplexe zusammengefügt. So entstanden die verschiedenen Formen der Flipflops (bistabile Multivibratoren) und aus diesen spezielle und komplizierte Funktionsglieder der Computertechnik, wie Zählschaltungen, Schieberegister, Addierer, Teilerketten etc. Wir beschränken uns an dieser Stelle auf die Behandlung des sogenannten JK-Flipflop. Andere Arten (RS-, D-, E-Flipflop) sind in der Regel einfacher aufgebaut und ihre Funktionen auch leichter verständlich.

Abb. 4 zeigt das Symbol eines Master-Slave JK-Flipflop und etwas detaillierter seine Gliederung nach Grundbausteinen, sowie die für seine Funktion zuständige Truth-Table.

J und K sind die Informationseingänge. Q ist der Ausgang und $\overline{Q}$ ein inverser Ausgang, wie aus dem Verneinungsstrich zu ersehen ist. Auf den Eingang „CLOCK" erhält der Flipflop seinen Arbeitstakt in Form einer Rechteck-Impulskette. Ein Arbeitszyklus, der zwischen zwei Clockimpulsen abläuft, wird auf der Wahrheitstafel mit t_n (Zeit vor dem Clockimpuls) und $t_n + 1$ (Zeit nach dem Clockimpuls) fixiert. Was dabei passiert, wenn J und K verschiedene logische Zustände haben, ist den waagrechten Zeilen der Tafel zu entnehmen. Einfach verständlich sind die mittleren beiden Zeilen: Wenn zur



TRUTH TABLE		
t_n		t_n+1
J	K	Q
0	0	Q_n
0	1	0
1	0	1
1	1	$\overline{Q}_n$

Abb. 4. JK-Master-Slave-Flipflop. Symbol, Blockschema und Truth-Table

Zeit t_n J gleich „0" und K gleich „1" ist, wird Q zur Zeit $t_n + 1$ auf „0" stehen — und umgekehrt. Die etwas kompliziertere Darstellung der obersten Zeile besagt, daß wenn zur Zeit t_n Q = 0 war, wird Q zur Zeit $t_n + 1$ immer noch „0" sein. Oder umgekehrt, wenn Q = 1 war, wird Q am Ende des Clockimpulses immer noch „1" sein. In normale Sprache übersetzt heißt das einfach, wenn an J und K „0" vorhanden ist, wird am Ausgang Q (und $\overline{Q}$) nichts verändert.

Analog lautet die unterste Zeile: wenn $\overline{Q}$ zur Zeit t_n „1" war, wird $\overline{Q}$ zur Zeit $t_n + 1$ auf „0" stehen, oder wenn $\overline{Q}$ auf „0" stand, steht er nach dem Clockimpuls auf „1". Dies ist z. B. der Fall, wenn der Flipflop als 2:1-Frequenzteiler arbeitet. Bei einer Clockfrequenz f erscheint an Q die Ausgangsfrequenz f/2.

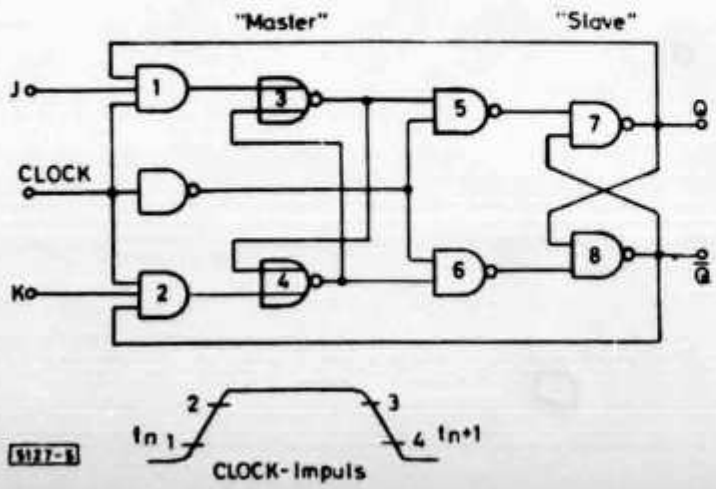


Abb. 5.
Blockschema JK-Flipflop und Impuls-Zeitdiagramm für den Clockimpuls

CLEAR ist ein unabhängig vom Clocksignal beeinflußbarer Rückstelleingang, der — wie auch der hier nicht vorhandene Preset-Eingang — bei Computerschaltungen wichtig ist.

Werfen wir noch einen kurzen Blick auf **Abb. 5**, um die Funktion praktisch zu verfolgen. Die Tore 3—4 und 7—8 stellen selbständige Flipflops dar, die über Kopplungsglieder 1—2 und 5—6 zu einem Ring zusammengeschaltet sind. Der Arbeitsablauf während eines Clockimpulses kann in fünf verschiedene Zwischenstadien unterteilt werden (siehe Impulsdiagramm in Abb. 5).

t_n und $t_n + 1$ sind die aus der Truth-Table bekannten Anfangs- resp. Endzustände. Beim Punkt 1 wird der Slave-Flipflop (Tore 7—8) vom Master-Flipflop (Tore 3—4) getrennt; bei 2 kann eine Information (entsprechend der logischen „1") vom J- oder K-Eingang in den Master übernommen werden. Zum Zeitpunkt 3 wird der Masterteil vom JK-Eingang getrennt, um schließlich bei Punkt 4 die eingespeicherte „1" an den Slave weiterzugeben. Der Autor hat für die Darstellung dieser Funktionsabläufe ein System entwickelt, das gegenüber der algebraischen Darstellung durchsichtiger ist. In der **Tab. 1** sind die logischen Zustände am Ausgang aller Tore eines JK-Flipflop für jeden Arbeitsschritt zusammengestellt. Die Angaben gelten für den Fall, daß von K eine Information übernommen wird. Wenn man die Wahrheitstafeln der Grundglieder zu Rate zieht (Abb. 2), lassen sich die Funktionsabläufe des Master-Slave JK-Flipflop klar und eindeutig verfolgen und überprüfen.

Tabelle 1. Logische Zustände am Ausgang aller Tore

Arbeits-zyklus	CLOCK	$\overline{\text{CLOCK}}$	Logischer Zustand der Tore 1 ... 8							
			1	2	3	4	5	6	7	8
t_n	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1
1 ... 2	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1
2 ... 3	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1
3 ... 4	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1
$t_n + 1$	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0

Wenn beispielsweise das Tor 3 während der zwischen den Punkten 2 und 3 ablaufenden Zeit betrachtet wird, ist aus der Tabelle ersichtlich, daß die für den Zustand von Tor 3 verantwortlichen Eingänge am Tor 1 und 4 liegen, dessen Ausgänge auf „0" liegen. Somit gilt für Tor 3 die NOR-Verknüpfung, wonach „0" an beiden Eingängen den Ausgang auf „1" bringt.

Zum eingehenderen Studium der Binärlogik ist der selbständige Entwurf einer solchen Funktionstabelle zu empfehlen. Zum Beispiel könnte man sich die Aufgabe stellen, den Fall zu analysieren, wenn über J eine Information eingegeben wird, oder wenn J und K an „1" liegen.

Abb. 6 zeigt die Innenschaltung eines JK-Master-Slave-Flipflop im Detail. Wenn man sich vorstellt, daß dieser Schaltungskomplex in mehrfacher Ausführung in einem Dual-in-Line-Gehäuse untergebracht ist, wird der hohe Stand der derzeitigen Entwicklung monolithisch integrierter Schaltungen erst richtig klar.

Zum Abschluß des Themas soll eine Experimentierschaltung beschrieben werden, die das praktische Verständnis der Binärlogik fördert und zudem im Ham-Shack wertvolle Dienste leistet: die elektronische Morsetaste.

Die Schaltung ist in **Abb. 7** gezeigt. Bei der elektronischen Taste besteht das Problem darin, Punkte, Striche und Pausenintervalle zu erzeugen, die in einer genau definierten Relation zueinander stehen. Die Pause zwischen Punkten und Strichen entspricht der Länge eines Punktes. Die Länge von drei Punkten ergibt den Strich.

Ein in der Frequenz regelbarer, astabiler Multivibrator liefert ein rechteckförmiges Clocksignal als Basis für die Punkt-Strich-Pause-Timung. Der

Oszillator kann mittels NOR_o getastet werden (wenn der Tasteingang auf „0" liegt), wobei das Rechtecksignal immer mit negativ gehender Flanke beginnt. Die Ruhestellung des Oszillators ist infolge vorhandener Selbsthaltung auf die Tore NOR_p und NOR_s genau definiert und hängt nicht vom Zeitpunkt des Unterbruches durch die Taste Ta ab. Das ist wichtig, damit auch bei angeschlagenem Punkt oder Strich die genormte Punkt- bzw. Strichlänge erhalten bleibt.

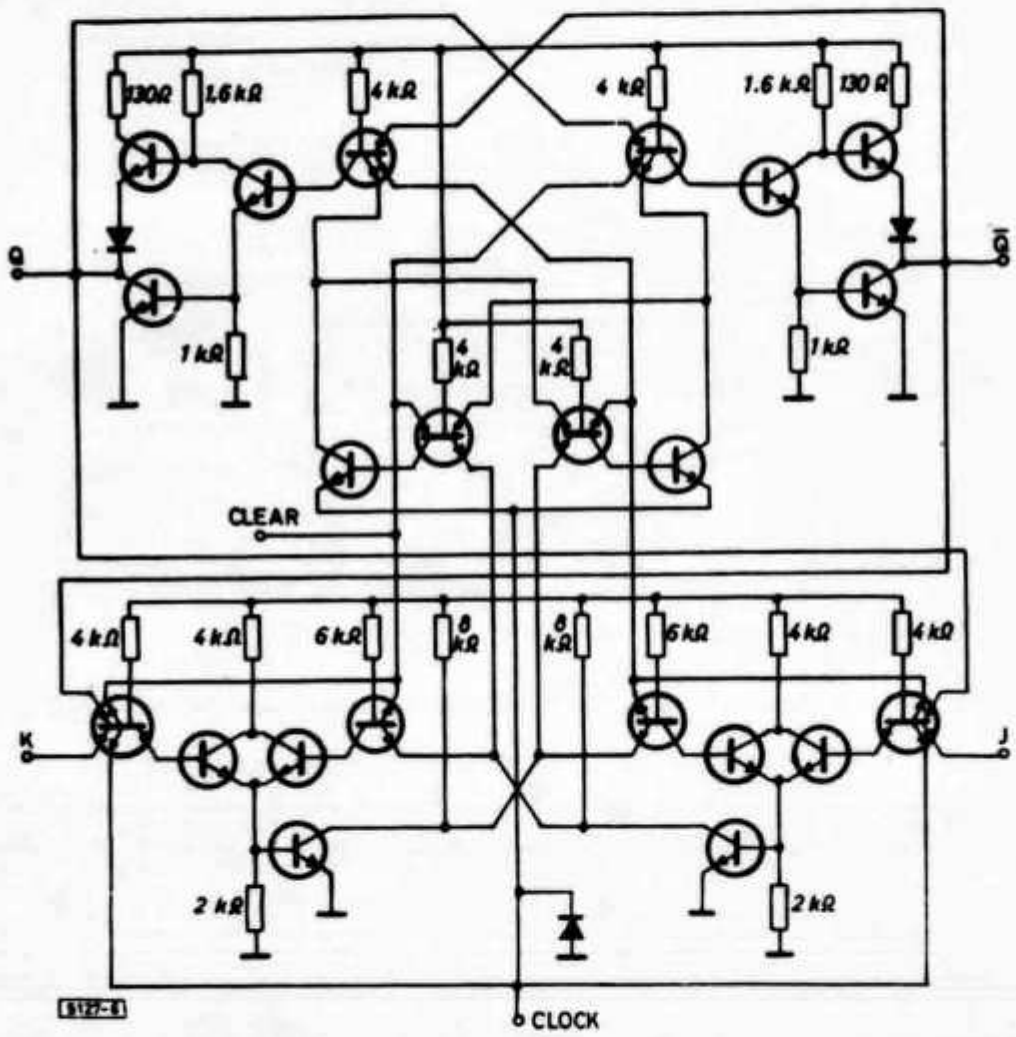


Abb. 6. Master-Slave JK-Flipflop, Innenschaltung

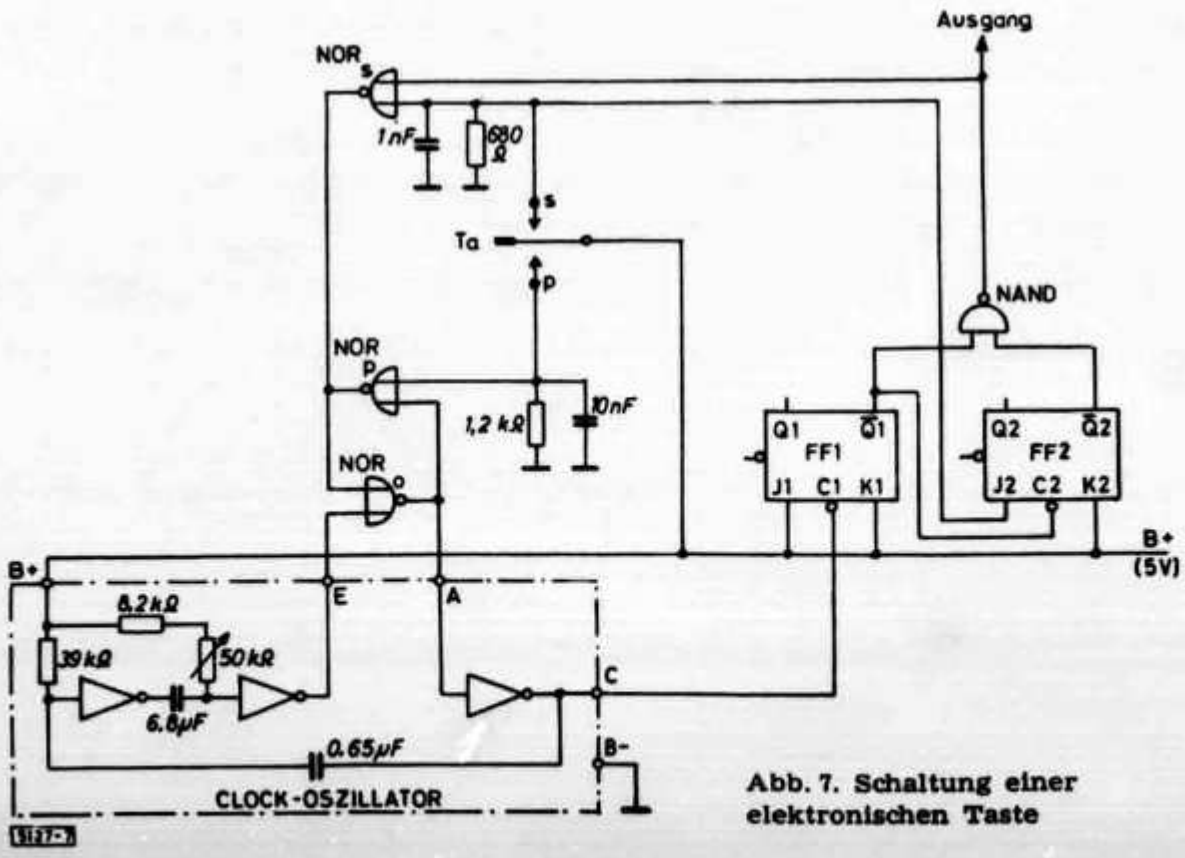


Abb. 7. Schaltung einer elektronischen Taste

MOELLER ELECTRONIC CO.

WORLDVISION MARKETING®

IMPORTERS, EXPORTERS & MANUFACTURERS' REPRESENTATIVE

CH 6911 CAMPIONE/Lugano, Tel. 091 86 29 3

RTTY Converter ST6

Der modernste Converter mit 7 ICs, 9 Transistoren, 29 Dioden, 10 Toroide auf 8 Epoxyd-Steckplatinen.

Der ST6 besteht aus einem Eingangsbandpass, Begrenzer, Verstärker, Diskriminator, aktivem Tiefpassfilter, ATC-System, Schmitt-Trigger, Hochvolt-Taststufe, Autostart-Stufe, Anti-Space-Stufe, Abstimmanzeige, Netzteil.
Anschlüsse für einen Oszillograf und die FSK-Tastung sind vorgesehen.

Ausführliche Beschreibung in RTTY S1/71 und DL QTC Heft 7/71.

Find the Answer in ST6

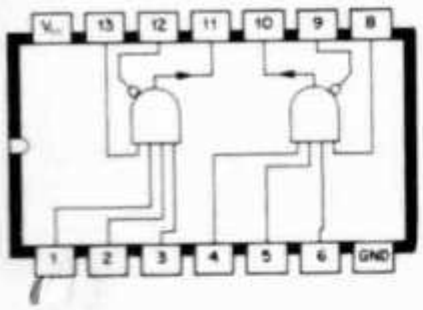
Wir liefern folgende Baueinheiten:

8 Steckplatinen Epoxyd gebohrt mit Bauanleitung	Fr. 90.-
8 Steckplatinen mit allen Bauteilen (ohne Trafo)	Fr.499.-
Fertiggerät (alle Platinen bestückt und abgeglichen)	Fr.580.-
Netztransformator für ST6 (T1+T2)	Fr. 25.-

Sonderangebot

SN 7460 N
Dual 4-input expander

SN 7440 N
Dual 4-input NAND buffer



0,45

Unser Preisschlager

Handfunksprech-gerät Telecon P 116 mit FTZ No.

2 Kanäle, Tonruf, Squelch, Batterieanzeige, 150 mW, 10 Transistoren, ein verbesserter Nachfolgetyp zum TC 912 G

Mit 1 Kanal best **178.-/PAAR**

2-m-UKW-Funkanlage IC-2F

Eingangsleistung 20 W, Mindestausgangsleistung 10 W HF, Frequenzhub max. 15 kHz (einstellbar), Spezialfilter zur Unterdrückung von Oberwellen.

Doppel-Überlagerungs-Superhet, Empfindlichkeit besser als 0,4 µV/20 dB. Feldeffekt-Transistoreingang. Keramisches Filter. ZF-Stufen mit integrierten Schaltungen. Eingebauter Frontlautsprecher. 6 wählbare Quarzkanäle. Grosses HF- u. S-Meter. Betriebsspannung 12-15 V. **850,-**

MOELLER ELECTRONIC CO.

WORLDVISION MARKETING®

IMPORTERS, EXPORTERS & MANUFACTURERS' REPRESENTATIVE

CH 6911 CAMPIONE/Lugano, Tel. 091 86 29 3

AMATEUR EQUIPEMENT

FT 200/250 Transceiver

Der preiswerteste Transceiver der F-Line. Ohne eingebautes Stromversorgungsteil. Dieses ist als Extrazubehör lieferbar. Der Transceiver ist für die Amateurbänder 80—10 m eingerichtet, im 10-m-Band ist der Teilbereich 28,5—29 MHz bestückt. Sendeleistung 240 W PEP Input. Betriebsarten SSB, AM und CW. Eingebauter 100 KHz Eichgenerator; Störbegrenzer; CW-Mithörton und bk-Schaltung; VOX; Empfängerverstimmung; 9-MHz-Quarzfilter mit shape-factor 1,5; transistorisierter Linear-VFO; Pi-Filter für Antennenanpassung 50—120 Ω. Größe: B 335 x H 140 x T 280 mm, Gewicht: 8 kg.

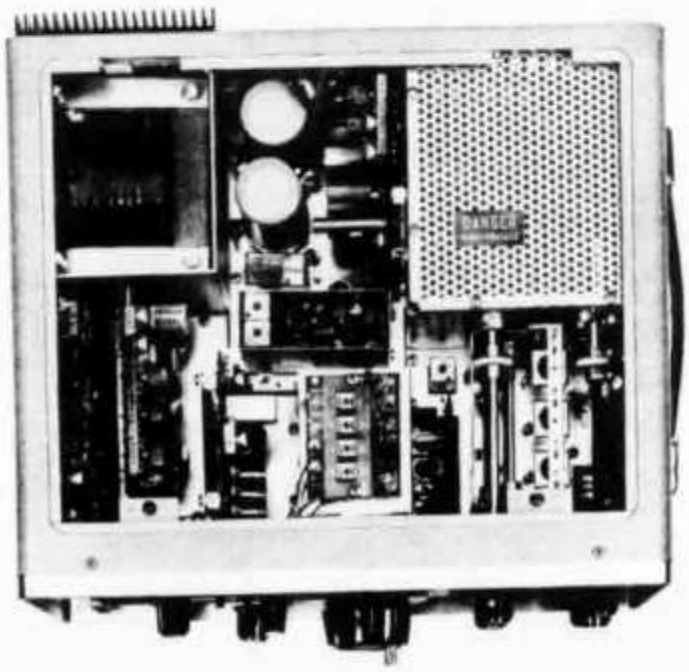
AMATEUR SONDERANGEBOT

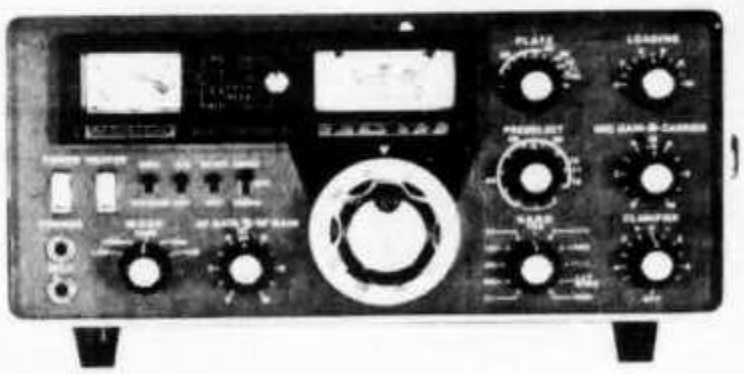
FT 250 mit Netzteil/Lautsprecher
FP 250

nur FR 1750.oo *

The reason the Yaesu FT-101 is the world's best portable rig is really an inside story.

FT 277





FT 277, die DX-Station im Koffer. 275 W PEP, 180 W CW, 80 W AM Input, 0,3 µV. RX-Empfindlichkeit bei 10 dB SN, in einem 15-kg-Koffer, einschließlich Netzteil 117–220 + 12 V. Ob Sie über die Autobahn fahren – in einer Berghütte wohnen, oder auf einer Yacht kreuzen (bei großen Schiffen genügt ein Draht aus dem Bullauge) – alles was Sie brauchen ist eine Antenne und Sie sind mit der Welt verbunden von 80 bis 10 Meter. Auch 11 m ist eingebaut. Feste Kanäle 2. 10 FETs, 3 ICs, 31 Silizium-Transistoren und 38 Silizium-Dioden und Computer. Einsteck-Modul-Platinen machen dies möglich. Dazu eine eingebaute Vox, 25- und 100 kHz-Generator, das WWV 10-MHz-Band, eine „High Q"-durchstimmbare HF-Stufe und ein ± 5 kHz Klarifier.

nur 2300.-

		DRAKE		TRIO	
FT 500S	2305.-	R 4B	2350.-	TS 510	1450.-
FT 747	2100.-	T 4XB	2445.-	PS 510	399.-
FL 500	1320.-	TR 4	3145.-	9R 59DS	445.-
FR 500	1300.-	SPR 4	2299.-	JR 599	1175.-
FR 500S	1590.-	AC 4	549.-	JR 599 S	1599.-
				TX 599 S	1499.-

Weitere Typen auf Anfrage!

MOELLER ELECTRONIC CO.

Product News

TR-2200

NEU

648,-

Der neue TR2200 Transceiver ist ein FM-Handfunkgerät hervorragender Qualität. Der TR 2200 ist ebenfalls für Feststations- und Mobilbetrieb eingerichtet, mit 6 Kanälen und 2,2 Watt!

Mit diesem Gerät sind Sie sofort qrv, denn der Lieferumfang beinhaltet: 3 Quarzsätze, Tragetasche, PTT-Mike, 2 Anschlusskabel, 3 Batterieboxen, der Lautsprecher ist eingebaut, ebenfalls eine voll versenkbare Lambda 1/4 Teleskopantenne. Ext. anschliessbar: 12Vdc, Lautsprecher, Festantenne über eine Buchse SO239.

Technische Daten:

Sender: 144-146 Mhz, F3, max.2,2 Watt, 6 Kanäle, 15Khz Bandbreite, Quarze 12...Mhz, Antenne 50 Ohm, 500 Ohm dyn.PTT-Mike.

Empfänger: Doppelsuper (10,7- 455), S-Meter, Squelch, Batterieanzeige, 20dB S/N bei 1uV, Bandbreite + 10Khz bei -6dB, keramisches Filter, 0,7 Watt NF, Betriebsspg.: 12-15 Volt.

Funksprechgeräte zu fairen Preisen

MOELLER ELECTRONIC CO.

WORLDVISION MARKETING®

IMPORTERS, EXPORTERS & MANUFACTURERS' REPRESENTATIVE

CH 6911 CAMPIONE/Lugano, Tel. 091 86 29 3

Für die Kriterien „Punkt" und „Strich" sind die Funktionen der Schaltung unterschiedlich. Anhand der Signaldiagramme **(Abb. 8)** läßt sich die Wirkungsweise mit kurzen Worten erklären. Beim „Punkt"-Betrieb (Abb. 8a) befindet sich Ta in Stellung „p". Der Ausgang NOR_p gelangt dadurch auf „0", NOR_o läßt den Oszillator anschwingen. Der Flipflop FF 1 arbeitet als 2:1-Frequenzteiler (J und K liegen an „1"), so daß über Q 1 an NAND ein Impuls von der gewünschten Länge eines Punktes gegeben wird. Q 2 bleibt unbeeinflußt auf „1" stehen, da J 2 auf „0" liegt. Der „Punkt" kann also das NAND-gate passieren und erscheint am Ausgang. Wenn Ta nicht während der ganzen Punktdauer geschlossen bleibt, hält sich das unterwegs befindliche Signal über NOR_s bis zum Ablauf seiner Sollänge (im Signaldiagramm schraffiert).

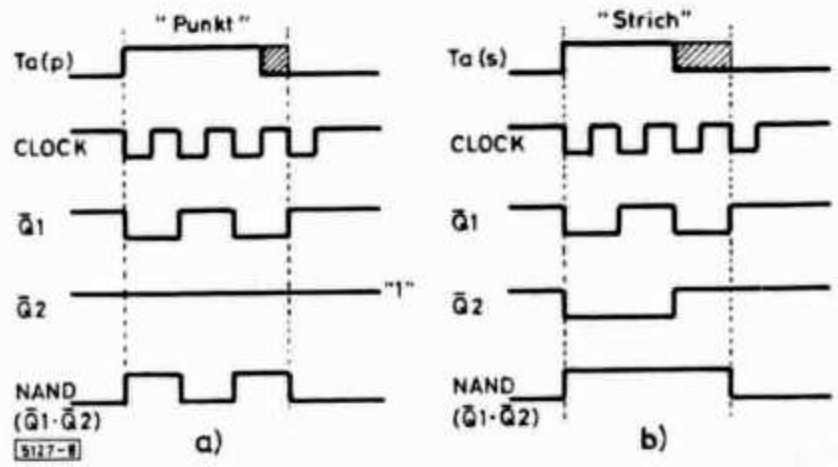


Abb. 8.
Impulsdiagramm für die Schaltung Bild 7.
a) Strich-Funktion
b) Punkt-Funktion

Die „Strich"-Funktion beginnt unmittelbar beim Schließen des Kontaktes s der Taste Ta. Wie Abb. 8b zeigt, ändert sich bis zum Ausgang Q 1 des FF 1 nichts. Hingegen wird jetzt FF 2 aktiv, da J 2 auf „1" gelegt wurde. Das führt dazu, daß FF 2 nun auch als 2:1-Frequenzteiler zu arbeiten beginnt, jedoch im Takt der bereits halbierten Clockfrequenz von FF 1. Die Verknüpfung der nun am NAND-gate erscheinenden Signale Q 1 und Q 2 ergibt einen Ausgangsimpuls von der 3fachen Punktbreite, gefolgt von einer dem Punkt entsprechenden Pause. Auch der „Strich" hält sich über NOR_s, für den Fall, daß Ta zu früh unterbrochen wurde.

Zum Anpassen an die verschiedenen Tastungsarten bei Sendern kann am Ausgang ein Reed-Relais angeschlossen oder, eleganter, ein NPN-Schalttransistor angesteuert werden. Ist ein PNP-Transistor vom Senderkonzept her erforderlich, behilft man sich mit Zwischenschalten eines Inverters (oder NAND-Tor mit parallelgeschalteten Eingängen).

Beim Oszillator muß beachtet werden, daß dieser aus Invertern in RTL-Technik aufgebaut ist. Ein RTL-Inverter ist ein simpler Emitter-Basis-Verstärker — im Gegensatz zu den Invertern der TTL-Familie. Mit TTL-Bausteinen wird diese Schaltung nicht funktionieren, doch kann man sich damit helfen, den Oszillator aus diskreten Elementen zusammenzubauen. Es besteht auch die Möglichkeit, die Schaltung so zu ändern, daß sie mit TTL-Bausteinen verträglich ist. Einige Varianten sind — als Anregung gedacht — in **Abb. 9** dargestellt.

Die Schaltung von Abb. 7 ist — was die Aufteilung nach Logikelementen betrifft — nicht optimal ausgelegt. Optimale Auslegung heißt volle Ausnützung aller in einem Gehäuse vorhandenen Einzelglieder. NAND-Tore mit zwei Eingängen gibt es in der TTL-Logik nur zu vier Stück in einem Gehäuse. Beim vorliegenden Konzept würden also drei Tore unbenützt bleiben. Ein NOR-gate funktioniert anstelle des NAND, wenn die beiden Eingänge an Q 1 und Q 2 gelegt werden. Somit könnte die Tastlogik mit einem 4fach-NOR-gate (SN 7402 N) und einem Dual JK-Flipflop (SN 7473 N) realisiert werden. Auch die Variante mit dem 4fach-NAND-gate (SN 7400 N) ist möglich. Es sei noch erwähnt, daß die Anschlüsse CLEAR und PRESET bei Flipflops offen bleiben, sofern sie nicht benötigt werden.

Abb. 10 zeigt einige Oszillogramme, die an verschiedenen Punkten der Schaltung von Abb. 7 aufgenommen wurden (vgl. auch Abb. 8).

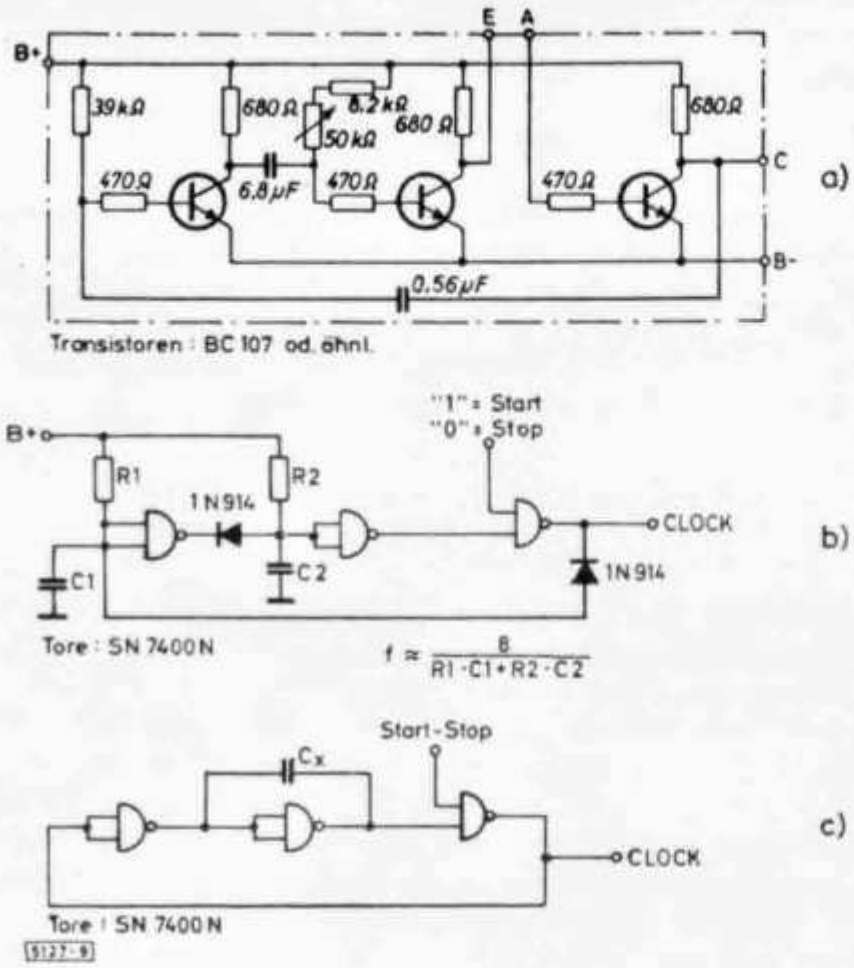
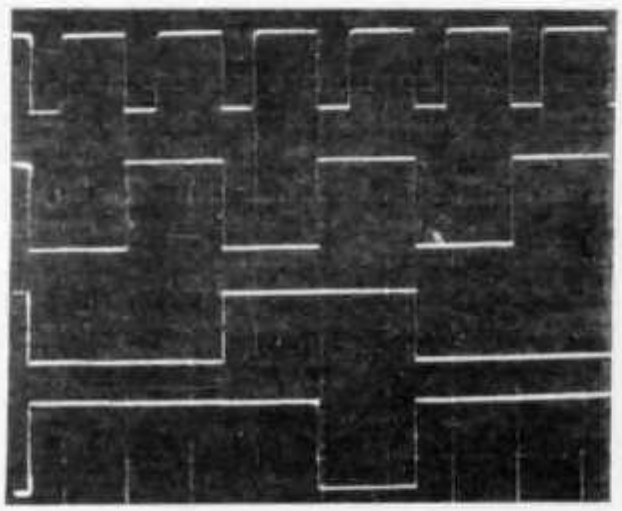


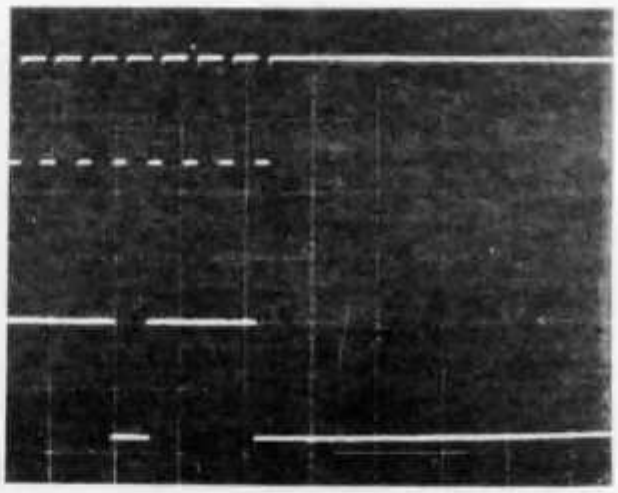
Abb. 9.
a) Ausführung des Clockoszillators mit diskreten Elementen;
b) c) Schaltungsvarianten des astabilen Multivibrators mit TTL-Logikbausteinen

Lineare integrierte Schaltungen

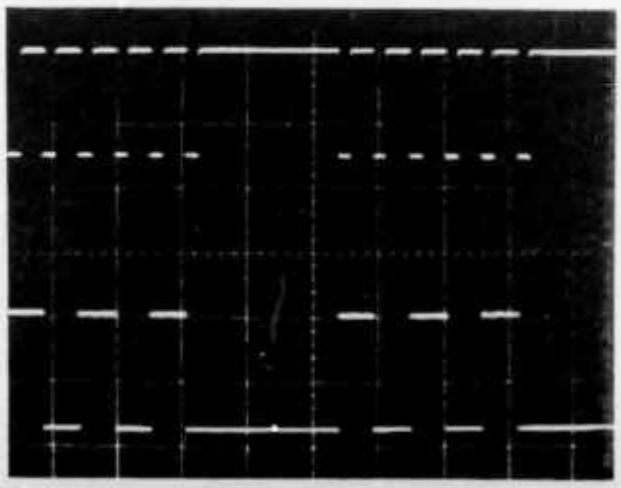
Das Thema der linearen Schaltungen kann etwas kürzer gehalten werden, handelt es sich doch im Prinzip um Verstärkerschaltungen, die dem OM aus seiner Tätigkeit heraus bekannt sind. Allerdings dürfte interessieren, welche hauptsächlichsten Gründe zur Entwicklung linearer integrierter Schaltungen geführt haben.



a



b



c

Abb. 10.
Oszillogramme der elektronischen Taste:
a) Taste Ta in Stellung „s". Oben CLOCK-Signal, darunter Ausgang $\overline{Q}$1. Dritte Zeile, Ausgang $\overline{Q}$2 u. darunter Ausgang NAND;
b) Morsezeichen „M". Oben CLOCK-Signal, unten Ausgang NAND;
c) Morsezeichen „SS". Oben CLOCK-Signal, unten Ausgang NAND.
Die Zeitbasis aller Oszillogramme beträgt 40 ms/Rasterteilung. Das Einstellpotentiometer des Clockoszillators für die Sendegeschwindigkeit steht dabei in Nullstellung

Monolithisch integrierte Rechenverstärker oder Operationsverstärker — wie diese Gattung auch genannt wird — sind die wichtigsten Elemente der Analogtechnik. Mit ihnen lassen sich Operationen wie Addition, Multiplikation, Integration, Differentation etc. durchführen. Sie treten an die Stelle früherer Gleichstrom-Röhrenverstärker und sind diesen in jeder Beziehung weit überlegen.

Der Operationsverstärker ist ein Gleichstrom-Differentialverstärker sehr hoher Verstärkung. Normalerweise wird er mit hoher Gegenkopplung betrieben, so daß die Einflüsse der Temperatur und Zeit auf die Verstärkerparameter praktisch ausgeschaltet sind. Eine Eigenschaft, die uns besonders interessiert, liegt darin, daß die Verstärkerkennlinie ideal linear ist, wenn mit großer Gegenkopplung gearbeitet wird. Die Eigenschaften des Verstärkers können durch externe Beschaltungen den verschiedensten Anforderungen angepaßt werden (z. B. aktive Filter).

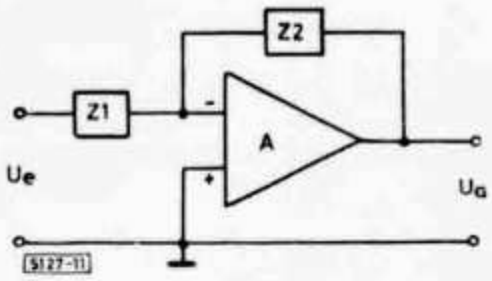


Abb. 11.
Blockschaltung eines Operationsverstärkers

Aus dem Operationsverstärker entwickelte sich in neuester Zeit eine weitere Verstärker-Generation mit integrierter Schaltung, die vorzugsweise ganze Funktionsgruppen von Radio- und Fernsehempfängern enthalten. Auf diese Gattung soll hier nicht näher eingegangen werden.

Abb. 11 zeigt das Blockschema eines Rechenverstärkers (A) mit seinen externen Gegenkopplungsgliedern Z 1 und Z 2. Wenn diese aus ohmschen Widerständen R 1 und R 2 gebildet werden, dann ist die Ausgangsspannung Ua gleich dem Eingangssignal Ue multipliziert mit dem Verhältnis R 2/R 1. Ist Z 1 ein Widerstand R 1 und Z 2 ein Kondensator C 2, dann integriert die Anordnung die Ue gemäß der Zeitkonstante R 1 · C 2. So und ähnlich kann man den Operationsverstärker für eine Vielzahl von Operationen „programmieren".

Die Innenschaltung des auf einen Silizium-Chip von ca. 1 mm² Fläche untergebrachten Verstärkers ist in **Abb. 12** wiedergegeben. Er besteht aus einer Eingangsstufe, mehreren Zwischenstufen und einer Endstufe. Die Konstantstromquelle, bestehend aus T 6, R 6, D 1 stabilisiert den Emitter-Summenstrom der Differential-Eingangsstufe T 1/T 2, deren Verstärkung durch T 8 unterstützt wird. Die aus den Transistoren T 3 bis T 6 bestehende Darlington-Zwischenstufe gibt das verstärkte Eingangssignal rückwirkungsfrei an die Potentialumsetzer T 9, T 10 weiter. D 2 dient der Temperaturkompensation von T 5 und T 6. Über den Treiber T 11 gelangt das Signal schließlich an die Endstufe T 12, T 13. Die **Tabelle 2** gibt einige typische Kenndaten eines Operationsverstärkers an.

Tabelle 2. Typische Kenndaten eines Operationsverstärkers

Spannungsverstärkung (ohne Gegenkopplung)	50 000
Eingangswiderstand (dito)	250 kΩ
Eingangsspannung max. (Eintakt)	± 10 V
Eingangsspannung max. (Differential)	± 5 V
Ausgangsspannung	± 13 V
Quellenwiderstand des Ausgangs (ohne Gegenkopplung)	150 Ω
Betriebsspannung	± 18 V

Als Anregung zum Experimentieren mit Operationsverstärkern ist in **Abb. 13** die Schaltung eines Wienbrücken-Oszillators angegeben. Mit der angegebenen Auslegung der RC-Brücke beträgt die Ausgangsfrequenz etwa 17 kHz. Zu beachten ist — und das gilt für alle Schaltungen mit Operations-

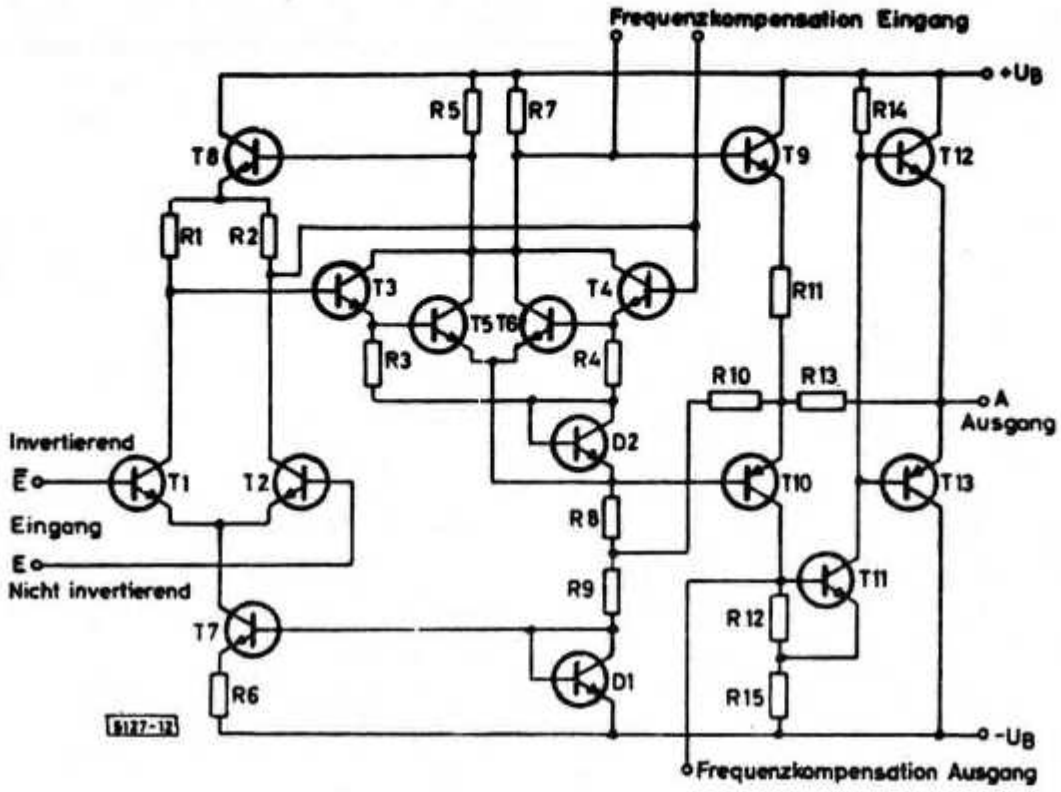


Abb. 12. Innenschaltung eines Operationsverstärkers

verstärkern — daß die Entkopplungskondensatoren (0,1 μF) der Versorgungsspannung (B +, B — gegen Masse, so nahe wie möglich am Anschlußpunkt des IC angebracht werden. Diese integrierten Verstärker sind unwahrscheinlich gutmütig, was die Gegenkopplung betrifft, jedoch höchst empfindlich auf „lange" Zuleitungen der Bezugspunkte (Schwingneigung).

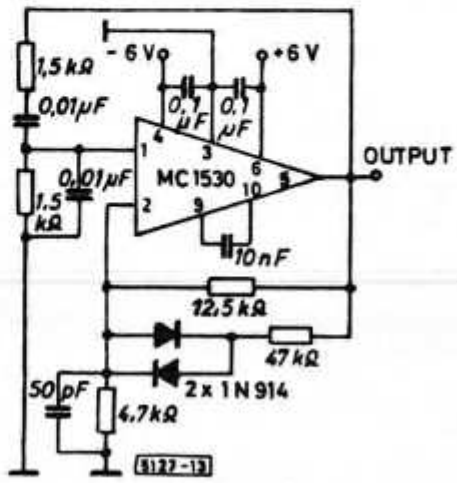


Abb. 13.
Oberwellenarmer
Sinusgenerator

Als weiteres Experiment soll die Schaltung eines Niederfrequenzverstärkers mit hoher Ausgangsleistung besprochen werden **(Abb. 14)**. Hier arbeitet ein Operationsverstärker (Motorola MC 1533 G in TO-5-ähnlichem Gehäuse) als Vorverstärker-Treiber auf eine konventionelle Endstufe mit „eisenlosem" Ausgang. Man beachte den minimalen Aufwand an externen Komponenten. Wer die umfangreichen Stabilisierungsmaßnahmen kennt, die solche Verstärkerarten erheischen, wenn sie mit diskreten Bauelementen realisiert werden, wird überrascht sein, wie problemlos eine „eisenlose" Endstufe am Ausgang eines Operationsverstärkers funktioniert. Die Leistungstransistoren brauchen nicht mehr gepaart zu sein — ja es wurde sogar versuchsweise ein moderner NPN-Silizium-Leistungstransistor und ein uralter PNP-Germanium-Typ zusammen in diese Schaltung eingesetzt, ohne daß meßbare Veränderungen des ohnehin äußerst kleinen Klirrfaktors feststellbar waren. Die Ausgangsleistung beträgt etwa 10 W, so daß ein entsprechend leistungsfähiges Netzgerät nötig ist.

Es mag bei Operationsverstärkern, wenn sie „zweckentfremdet" betrieben werden, vielleicht nachteilig sein, wenn die Betriebsspannung einen Mittelabgriff haben muß, der an Masse liegt. Wie man sich ein Netzgerät konzipiert, das für solche Zwecke geeignet ist, zeigt **Abb. 15**. Geregelte Varianten lassen sich aus dieser Schaltung in üblicher Art ableiten (es gibt auch integrierte Linearverstärker, die speziell für Stabilisierungsschaltungen in Netzgeräten entwickelt wurden).

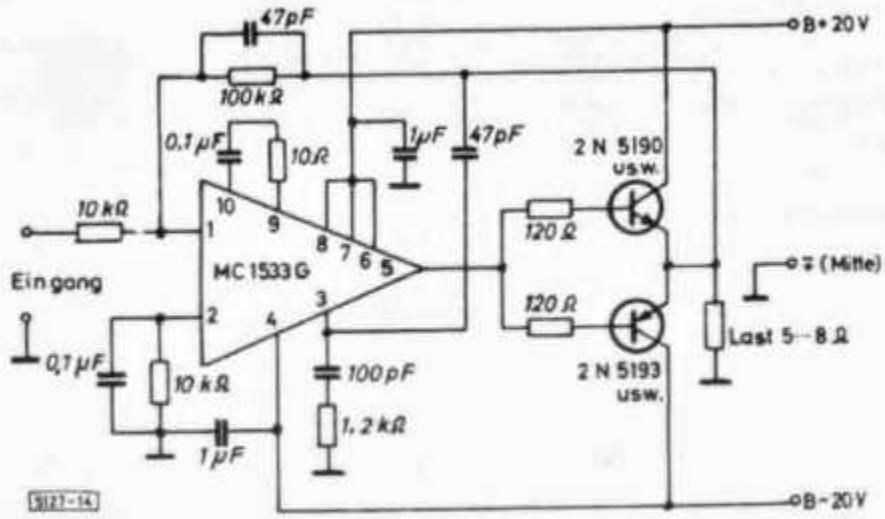


Abb. 14.
Eisenloser 10-Watt-Nf-Verstärker für höchste Ansprüche

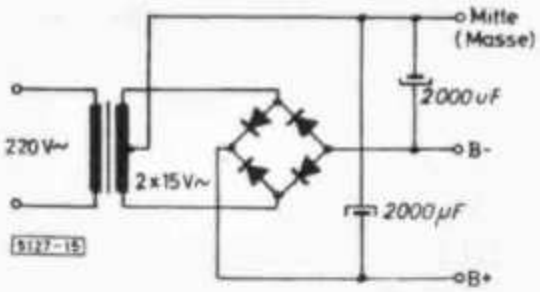


Abb. 15.
Einfaches, ungeregeltes Netzgerät zum Betrieb des 10-Watt-Verstärkers
(Als Kompromiß gedacht, wenn man den Aufwand der Betriebsspanungs-Stabilisierung nicht in Kauf nehmen will)

Das Wesen der linearen integrierten Schaltungen ist ebenso vielschichtig, wie dasjenige der digitalen Schaltungen. Der vorliegende Artikel konnte nur Wesentliches streifen und einen allgemeinen Überblick geben, in der Überzeugung, daß die Integrierte Schaltung in absehbarer Zukunft zum „täglichen Brot" des Kurzwellenamateurs gehören wird.

Literatur

Funk-Technik 1969/15—18: Logische Schaltungen.
Funkschau 1970/5: Schaltbeispiele für eine Integrierte Schaltung.
Elektronik 1970/1: Experimentierschaltungen mit integrierten Bausteinen.
Handbuch für Hochfrequenz- und Elektrotechniker, Band VI: Schaltalgebra, Analogrechner.
Electronic Engineering, Aug. 1966: Bistable Elements for sequential Circuits.
Texas Instruments, Applications Note: Operation of the SN 5470/7470 single-phase JK-Flipflop.
Texas Instruments: Technical Information of the 54/74-Series.
Motorola Applications Note: DTL Multivibrator-Circuits.
RCA: Technical Series IC-41, Linear Integrated Circuits.
Orbit, Januar 1967: Grundlagen der Rechenverstärker.
QST April 1968: An IC Electronic-Keyer.
QST Juli 1968: IC Frequency-Dividers.
73 Magazine, Februar 1968: Amateur tries IC's.
73 Magazine, Dezember 1968: Using the Integrated Circuit.
Franzis-Verlag München: Digitale Elektronik (G. Wolf).

„Das DL-QTC"

WA4YRB/4

W1OP/1

K6LGR/6

Vom Elektron zum Schwingkreis (33)

Eine praktische Einführung in die theoretischen Grundlagen der Amateurfunktechnik

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

Lösungen der Übungsfragen und Aufgaben:

1. Weil in einem Blindwiderstand keine Leistung „verbraten" wird. 2. $\varphi = 90°$. 3. X_L und f sind proportional. 4. Bei Gleichstrom ist $X_L = 0$. 5. Die Netzwicklung des Trafos hat ein X_L von 0 Ω. Jetzt liegt nur noch der Gleichstromwiderstand der Netzwicklung an der Gleichspannung. In der Netzwicklung wird so viel Wärme frei, daß der Trafo zerstört wird. 6. $X_L = 2512\ \Omega$. 7. $X_L = 8490\ \Omega$. 8. $X_L = 70\ \Omega$. 9. Der Empfänger ist auf 7 MHz abgestimmt. 10. L = 1,5 H. 11. Der Blindwiderstand der Kopfhörer-Spule ist 1000 Ω.

Liebe OMs!

Heute lernen wir in den Drosseln eine sehr wichtige technische Anwendung des induktiven Blindwiderstandes kennen.

Niederfrequenzdrosseln

Jede Drossel hat die Aufgabe, einen Wechselstrom zu sperren, zu schwächen oder abzudrosseln. Je nach dem Verwendungszweck unterscheiden wir Netzdrosseln, die das Netzbrummen nach dem Gleichrichter beseitigen, und Tondrosseln, welche die Hörfrequenzen von 20 bis 15 000 Hz sperren. Beide haben im allgemeinen Induktivitäten von 0,2 bis 100 H und sind gleichartig aufgebaut. Über einem Eisenkern aus Blechen oder Ferrit liegt eine einzige isolierte Wicklung aus Kupferdraht. Beim Wühlen in der Kramkiste kann man deswegen leicht eine Drossel von einem Transformator unterscheiden: Die Drossel hat nur zwei Anschlüsse, der Trafo dagegen mehrere.

Die Netzdrosseln, die auch Filter- oder Siebdrosseln genannt werden, haben einen Gleichstromwiderstand von einigen Ohm bis zu einigen Kiloohm. Der höchstzulässige Gleichstrom ist dem Wicklungswiderstand umgekehrt proportional. Die in der Drossel entwickelte Verlustwärme ($P = I^2 \cdot R$) findet ihre Grenze bei der Betriebstemperatur, die das Isoliermaterial noch aushält. Für Sende-Netzteile mit ihren meist hohen Strömen müssen wir deshalb niederohmige, für Empfänger-Netzteile können wir hochohmige Drosseln verwenden.

Der durch alle Netzdrosseln fließende Gleichstrom ist recht nachteilig. Er magnetisiert den Eisenkern kräftig und setzt dadurch dessen Permeabilität stark herab. Davon wird aber auch die Induktivität geringer und die Sperrwirkung schlechter. Um dem Nachteil der Vormagnetisierung zu begegnen, hat der Drosselnkern einen Luftspalt. Dieser verhindert den vollständigen Schluß der magnetischen Feldlinien und erhält so die Induktivität auch bei größerer Gleichstrombelastung (Abb. 1). Drosseln, die Hochspannung sieben sollen, setzen wir am besten auf eine Platte Isolierstoff oder auf Porzellanfüßchen, dann sind sie spannungssicher, und wir können sogar Drosseln aus Rundfunk- und Fernsehgeräten dazu verwenden.

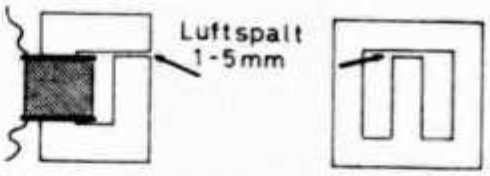


Abb. 1

Hochfrequenzdrosseln

Sie sollen, wie der Name sagt, Hf sperren. Das erreicht man durch einen möglichst hohen Blindwiderstand. Er ist $X_L = \omega \cdot L$. Eine Drossel müßte also um so besser sperren, je höher die Frequenz und je höher die Induktivität ist. OM Waldheini kann uns rechnerisch beweisen, daß eine Nf-Drossel von 1 H bei 14 MHz den enorm hohen Blindwiderstand von 88 MΩ haben muß. Seine Rechnung ist völlig richtig, nur hat er übersehen, daß solche Drossel leider auch eine Eigenkapazität von einigen hundert pF besitzt, über welche die Hf ungehindert abfließt, und dadurch ist die Sperrwirkung zunichte gemacht. Die Eigenkapazität hat ihre Ursache in der Kapazität von Windung zu Windung und von Windungslage zu Windungslage. Hf-

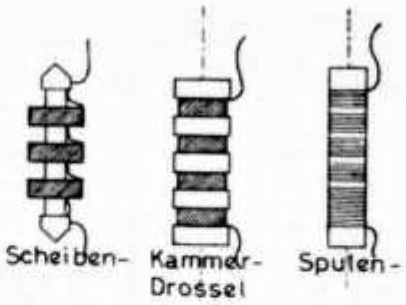


Abb. 2

Von 144,00 bis 144,15 MHz nur Telegrafie und Satellitenverkehr!

Drosseln müssen also eine möglichst geringe Kapazität aufweisen. Dies kann man auf zweierlei Weise erreichen: Hintereinanderschaltung mehrerer Flachspulen zu einer Scheibendrossel, zu einer Kammerdrossel oder Ausführung als Spulendrossel, bei welcher der Draht einlagig mit größerem Windungsabstand oder mit Windungsunterteilung gewickelt wird (Abb. 2). Die Kapazitäten der Scheibendrossel sind dabei hintereinandergeschaltet und diese Serienschaltung verkleinert die Gesamtkapazität nach Merksatz 50. Scheibendrosseln gibt es meist in den genormten Werten von 1 mH, 2,5 mH und 5 mH. Der Draht ist mit Lack und Seide (CuLS) oder zweimal mit Seide (CuSS) isoliert und hat je nach der verlangten Gleichstrombelastung 0,1 bis 0,5 mm Durchmesser. Leider ist die Eigenkapazität der Scheibendrosseln immer noch recht hoch, so daß wir die Werte von 1 und 2,5 mH nur in Empfänger bedenkenlos einbauen können. In Sendern ist ihre Sperrwirkung oft zu gering, und es ist beim Verfasser schon geschehen, daß die Scheibendrossel in einer 30-W-PA-Stufe verbrannt ist. Für Empfänger verwendet man günstig Hf-Drosseln mit einem Hf-Eisenkern oder Ferritkern, weil durch die geringere Windungszahl die Eigenkapazität ebenfalls zurückgeht.

Eine Spulendrossel mit unterteilten Windungsgruppen ist für Sender wesentlich günstiger. Der Altmeister der Amateurfunktechnik, Rolf Wigand, D 4 CXF, hat entdeckt, daß eine Drossel auf einem Wickelkörper von 25 mm Durchmesser dann eine besonders gute Sperrwirkung hat, wenn der aufgewickelte Draht $\lambda/4$ lang ist. Für das 2-m-Band müssen also 50 cm Draht auf den zylindrischen Spulenkörper aufgebracht werden, für das 10-m-Band 2,5 m Draht usw. Leider haben diese $\lambda/4$-Drosseln nur auf einem Band ihre hervorragende Sperrwirkung.

QTC 3697

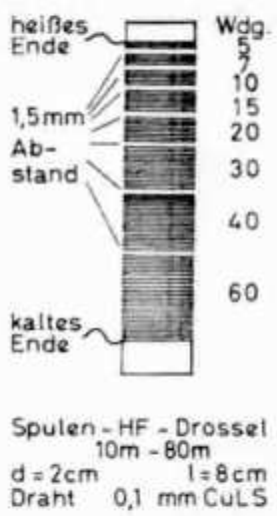


Abb. 3

Die amerikanische Industrie bringt seit Jahren eine ausgezeichnete Sendedrossel für alle Bänder von 10 m bis 80 m heraus. Sie hat eine Induktivität von 225 μH und eine Eigenkapazität von nur 0,6 pF. Eine ähnlich gute Sendedrossel kann man sich leicht selbst herstellen (Abb. 3). Selbst wenn man Spulenkörper aus Glas (Tablettenröhrchen!) oder Isolierstoffen verwendet, und diese Windung an Windung eng bewickelt, hat man immer noch eine bessere Sperrwirkung als bei einer Scheibendrossel. Man kann auch Körper anderer Abmessungen verwenden, muß aber dann die Windungszahl nach Merksatz 66 neu berechnen.

$$n = \frac{10}{d} \cdot \sqrt{L \cdot l}$$

n = Windungszahl, d = Durchmesser in cm, L = Induktivität in μH (hier 225 μH), l = Länge der Drosselwicklung in cm.

Bei der Montage von Hf-Drosseln setzt man zweckmäßig das „kalte Ende" auf das Metallchassis. Ansonsten hüte man sich, die Drossel zu nahe an Metallteile zu bringen, weil durch die Kapazitätszunahme sofort die Sperrwirkung zurückgeht. Ganz allgemein kann man Spulen von der 10- bis 100fachen Induktivität der Schwingkreisspule als Drosseln verwenden.

Übungsfragen und Aufgaben

1. Was heißt: CuL, CuLS, CuLSS, CuS, CuSS, CuBB? 2. Warum haben NF-Drosseln meist einen Luftspalt im Kern? 3. Wie kann man einen Trafokern von einem Drosselkern unterscheiden? 4. Warum verwendet man für Tondrosseln gern hochwertige Permalloy- oder Ferrit-Kerne? 5. Die Siebdrossel eines Netzteiles soll 500 mA sieben. Ihr Innenwiderstand ist 300 Ω. Wie groß ist a) der Spannungsabfall in der Drossel, b) welche Leistung wird in der Drossel in Wärme umgesetzt? 6. Eine Scheibendrossel hat 5 Scheiben, die jeweils eine Eigenkapazität von 10 pF aufweisen. Wie groß ist die Gesamtkapazität? 7. Wieviel Draht braucht man für eine $\lambda/4$-Drossel bei 3,5 MHz, bei 7 MHz, bei 14 MHz Sperrfrequenz? 8. Berechnen Sie die Windungszahl einer 225 μH-Drossel. Der Körper hat 15 mm Durchmesser und die Wikkellänge ist 12 cm. Wie groß ist der größtmögliche Drahtdurchmesser samt Isolation?

„Das DL-QTC"

Wenn Sie Ihre Lokal-Verbindungen und Sektions-QSOs auf 40 m abwickeln, tragen Sie damit zur Erhaltung unserer Bänder bei!

Stephan Goldstein
146 Eighth Street
Providence RI 02906

The IC mitter

This transmitter was designed with the QRP fiend in mind. It uses inexpensive ($3.80) RCA type CA3000 integrated circuits. As crystal oscillators they will work to about 10 MHz, and if you're lucky you just might be able to use them at 20 meters. This transmitter will work on 160, 80, 40, and maybe 20. This contraption will put out AM or CW at the flick of a switch.

The schematic should be self-explanatory. If you build on Vector board I would recommend using sockets. As a matter of interest, the 2N3904 is for agc. Capacitor C1 should be chosen for good agc action – try 0.05 or 0.1 μF. Transformer T1 is a swamped 10 to 5 kΩ matching transformer. The values shown for it give a fairly good match. The C2-L1 network should resonate at the crystal frequency. Tap L1 wherever you get the best match. The AM-CW function is switched by a 3-pole double-throw wafer or toggle switch. For AM work, use a 50Ω mike (or something close).

These circuits are by no means completely original. Only partly. They were lifted from RCA publication ICAN5030. Also from File 121. Both are available from RCA for the asking. These papers provide much useful data on the CA3000.

Have fun!

Stephan Goldstein ■

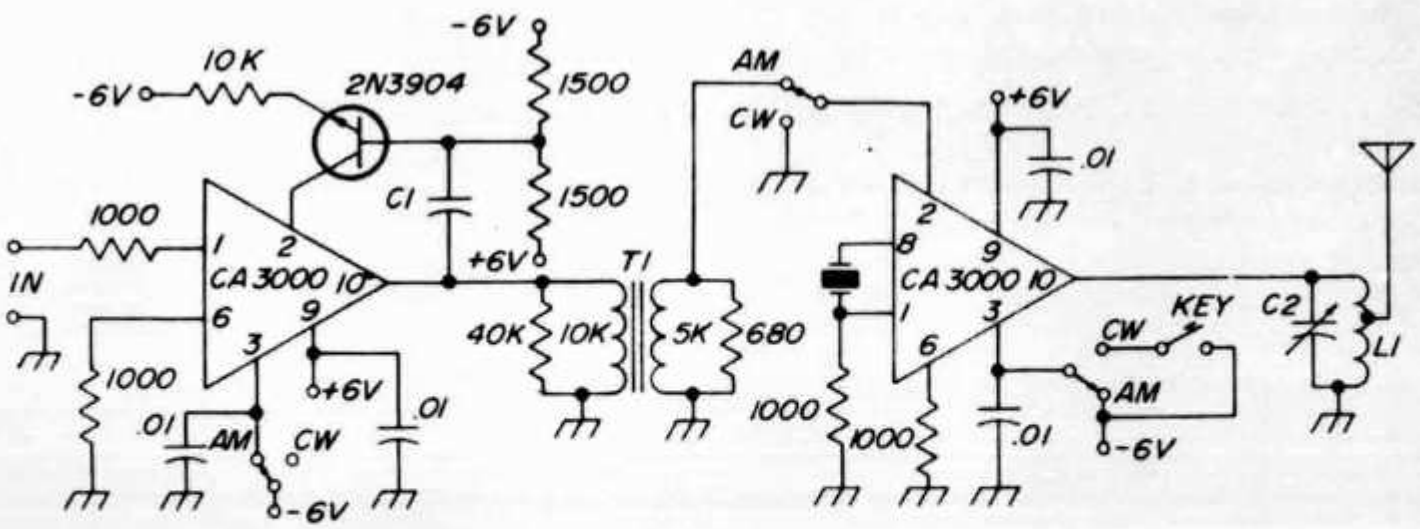


Fig. 1. See text for C1, C2, L1, T1. For CW you can also switch out the transistor if you want. Instead of keying the voltage, you could key the output. If you don't want agc, simply ground pin 2 of the first IC.

A Simple Integrated Circuit Q Multiplier

John J. Schultz W2EEY
1829 Cornelia Street
Brooklyn NY 11227

Almost any integrated circuit operational amplifier can be used to build this Q-multiplier. Its advantages are extreme circuit simplicity and a useful frequency range that extends from audio frequencies to almost all i-f frequencies. Both the peaking frequency and Q can be made variable.

Both vacuum tube and transistor Q-multiplier circuits find wide application in improving the selectivity of transceivers and receivers, particularly on CW when the Q-multiplier is used to peak the i-f response following a steep-skirted crystal or mechanical SSB filter. The Q-multiplier provides a very narrow bandpass but if used alone does not provide steep skirt selectivity. When used in conjunction with an SSB filter, however, the latter provides the necessary skirt selectivity (see **Fig. 1**).

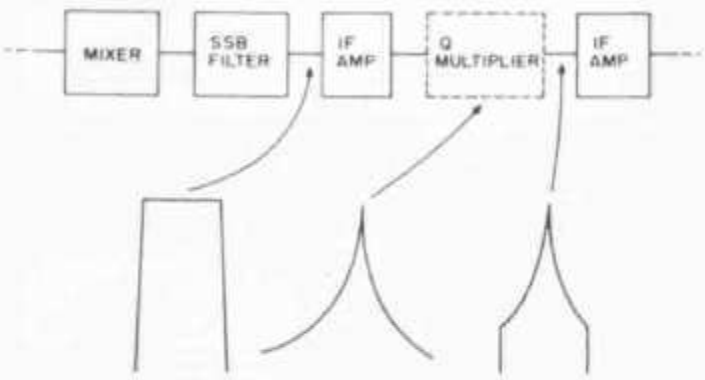


Fig. 1. Placement of Q-multiplier after SSB filter provides effective narrowband response for CW reception.

The Q-multiplier described in this article is meant to be inserted between any i-f stage in a transceiver or receiver following an SSB filter. It can be easily switched for broadband operation so it does not affect normal SSB operation. Since it is adjusted for unity gain, it does not upset any gain relationship in the i-f stages. As compared to vacuum tube and transistor-type Q-multipliers, the circuitry of the unit is extremely simple due to the use of an integrated circuit operational amplifier. The unit can be successfully used on frequencies far higher than those normally used with vacuum tube or transistor Q-multipliers up to 5 MHz or more, depending upon the integrated circuit used. The circuit can also be used at audio frequencies, if desired. One can also build an audio selectivity unit for outboard use when it is not desired to make internal modifications to a transceiver or receiver.

Circuit Description

The Q-multiplier is constructed around an integrated circuit operational amplifier. Many such amplifiers are available on the market at prices starting at a few dollars. The main requirements for choosing a suitable unit are that it have a differential input (inverting and noninverting inputs), and a single-ended output and a bandwidth sufficient for the frequency of operation. For example, Fairchild 709T amplifiers are available for about $3 and are usable up to at least 500 kHz. I built a unit using a Fairchild 741 which is usable up to 1-2 MHz. Other amplifiers such as a Motorola MC1530 can be used up to 10 MHz.

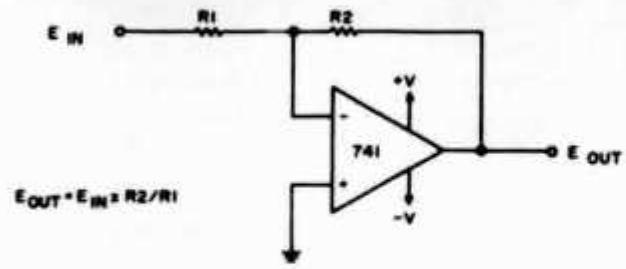


Fig. 2. Basic type of integrated circuit operational amplifier with a differential input and single-ended output that is needed for the Q-multiplier circuit.

Figure 2 shows the schematic of the type of operational amplifier which is used and the formula for the output voltage of an ideal amplifier. The Fairchild 741 amplifier which I used requires no external frequency compensation components. Other amplifiers may require a few external components for this purpose as specified on their data sheet. The frequency rolloff components should be chosen such that the amplifier gain starts to decrease just above the frequency where it is used as a Q-multiplier. There is no advantage to having the gain "rolloff" at any higher frequency and would just make the amplifier more susceptible to oscillation due to a stray feedback path via external components. As noted from the gain formula, the gain of the amplifier depends upon the ratio of R2 and R1. If R2 is made equal to R1, the gain is unity. The Q-multiplier effect is based upon replacing R2 with a parallel resonant circuit which will present a very high impedance at one frequency and, therefore, maximize the overall gain at that frequency. Positive feedback is also used to enhance the Q-multiplying effect of the circuit.

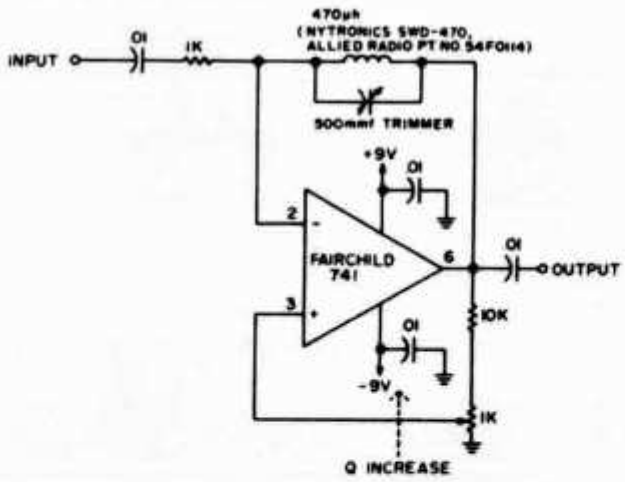


Fig. 3. Circuit of the Q-multiplier as constructed for a 455 kHz i-f

Figure 3 shows the schematic of a practical Q-multiplier circuit with the LC circuit resonant at 455 kHz for use in a 455 kHz i-f chain. Positive feedback is supplied via a 1 kΩ potentiometer. As with other Q-multiplier circuits, the Q can be increased by regulating the feedback until a point is reached when the unit will break into oscillation. The Q-multiplying effect is most effective when components are used for the resonant circuit which in themselves have a good Q. The inductor used for the 455 kHz Q-multiplier is a molded type which provides a Q of about 55 at 455 kHz by itself. The circuit can multiply this value by about 50 times or more. Another suitable inductor can be obtained by using only one or two sections from a regular 1 mH rf choke. The trimmer capacitor is used to set the frequency of the Q-multiplier in the middle of the i-f passband. It can, of course, be used as a variable tuning control for the peaking frequency of the unit. The input resistor, although shown with a nominal value of 1 kΩ, should be chosen so that the gain of the overall circuit is approximately unity.

Construction and Adjustment

There is nothing critical about the construction of a unit utilizing the circuit described as long as the various lead lengths are kept short. The photograph, for instance, shows how the various components can be directly wired together on a small piece of Vector board. The board itself can be directly mounted near the i-f chain in a transceiver, receiver, or together with the potentiometer used for feedback control if the latter is panel mounted.

If the Q-multiplier is not made tunable, the initial adjustment consists of peaking up the LC circuit. This can be done with the unit connected in an i-f strip and using any test signal centered in the i-f bandpass. The adjustment is best done with the feedback control set for minimum Q and with a barely audible CW test signal. The input resistor value should be then chosen for approximately unity gain. The adjustment is not difficult and need not be made exactly. The output level produced by a test signal without the Q-multiplier connected is noted. Then when the Q-multiplier is used, the input resistor is

chosen so that the output level remains approximately the same. With most transistor i-f stages, the value of the resistor needed will be about 1-5Ω.

Bypassing of the Q-multiplier can be done in a number of ways in order to allow for normal SSB reception. If the Q-multiplier is made frequency tunable, it can simply be tuned outside the i-f bandpass. In order not to have the i-f gain decrease too far when doing this, the input resistor must be chosen for unity gain to take place when the Q-multiplier is just tuned outside the i-f bandpass. This will result in some increase in gain when the Q-multiplier is tuned to the center of the i-f bandpass but normally the result will not be objectionable. Another way to bypass the unit is to replace the LC circuit with a simple resistor equal in value to the input resistor (as in **Fig. 2**). The switching action can be accomplished by using a 1 kΩ potentiometer for the feedback control which also incorporates a SPDT switch. The switch must be wired such that the resistor replaces the tuned circuit when the wiper arm of the potentiometer is at ground potential.

Summary

The simple Q-multiplier circuit described can be used for a variety of purposes besides that of improving i-f selectivity. It is useful for improving the Q and selectivity of a variety of tuned circuits as they might be used in FSK converters, audio filters for distortion tests, etc. Stagger-tuned circuits used in series can be formulated to provide a variety of bandpass shapes, often replacing more expensive components where bandpass shape factor is not important.

The permission of Dick Gerdee of Optical Electronics to present this circuit, which he originally developed, is gratefully acknowledged.

73 MAGAZINE

The Q-multiplier components can be directly wired together using Vector board mounting. In this case, a PC board potentiometer is used to set the operating Q rather than making it continuously variable.

Neutralization

Roy A. McCarthy, K6EAW
737 W. Maxzim Ave.
Fullerton, Cal. 92632

"Neutralize: to make of no effect by some opposite force; counterbalance.[1]" Obviously, this is of concern in amateur radio transmitters, to prevent self-oscillation in amplifier stages. The receivers, using superheterodyne circuits and pentode or tetrode tubes, have not generally required neutralization on the individual stages. Well, not until the advent of the triode transistor. In fact, not since the early 30's.

To obtain oscillation, and substain it, requires a gain of at least one, and feedback in phase with the input. Let us consider then, a typical grounded cathode amplifier, as has been simplified in **Fig. 1.** Assuming the grid and plate tank circuits are tuned to resonance at the operating frequency, where is the feedback path? Since the tube reverses the phase by 180°, any feedback through the grid-to-plate capacitance would approach 180° if this capacity is large, or 90° if it is small. As it works out, tubes with the larger grid-to-plate capacity seem to be the greatest offenders. That is why tetrode and pentode tubes were developed-to cut down the interelectrode capacity. But, this fedback is 180° out, negative feedback, is it not? So, we go to the bottom of the tank circuit, either grid or plate, and send back a *positive* feedback signal to

counterbalance it. Or, do we? *If* the circuits in grid and plate are tuned to resonance, they are resistive, hence no phase shift. The tube reverses the phase 180°, so the feedback through the grid-plate capacity can't possibly be zero. Take a grounded grid configuration, however, and with the same conditions, the feedback does approach zero phase shift. Although the grid acts as a shield between the two tuned circuits in this case, stray capacitance (or other un-

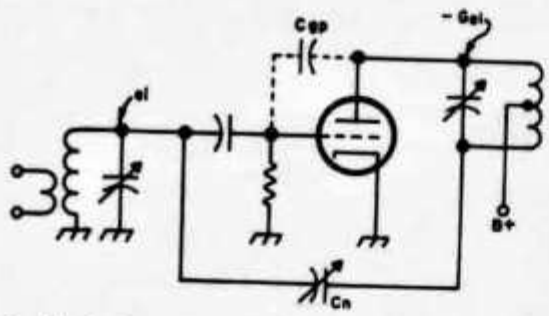


Fig. 1. Typical grounded cathode amplifier circuit.

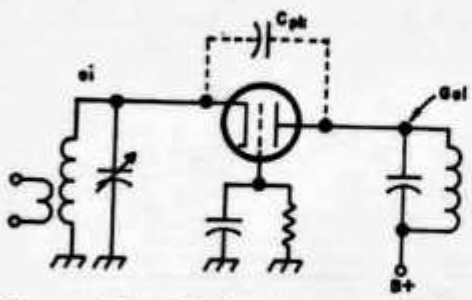


Fig. 2. Grounded grid circuit.

expected impedances) may create oscillations.

We certainly do tune the circuits to resonance, so there must be another explanation. There is! The circuits tend to oscillate at *another* frequency where the gain and phase shifts add up to the required specifications, 1 & 0, respectively. This is why, on the CW bands in particular, you may hear harsh broad key clicks, yet no carrier is present. Tune 50 or 100 kHz away and you may find the carrier that is being keyed, with only a trace of clicks. As the tube is keyed, its gain, and the effective grid-plate capacity (which are interrelated at *rf* frequencies) also vary. At some points they hit a happy medium and random oscillations occur. The effective C_{gp} is the product of the gain and the static C_{gp}. The effective gain is determined in part by the negative feedback through C_{gp}. Except for the unfortunate circumstance where the circuit is not so heavily loaded that it's reactance is negligible over a broad band. Then phase shift sets in and oscillations occur. And people promptly tell you to add a capacitor from the other end of the plate tank back to the grid. (C_n).

This *is* positive feedback, at the operating frequency, but it is compensated for by the negative feedback through the tubes interelectrode capacity. That is, at *your* operating frequency. At other frequencies, it is negative feedback (hopefully). Any filter has phase shift, and the grid and plate tank circuits are definitely no exception. The higher the Q, the greater the phase shift *near* the operating frequency. And naturally the gain is higher closer to the operating frequency, since the circuit is designed to match the amplifier, be it tube or transistor With all the possible stray impedances present in an amplifier using a high G_m tube at the higher frequencies, proper neutralization is extremely difficult, and may require a combination of two or more methods. But *few* of them use negative feedback at the intended operating frequency.

By referring to the grounded-grid schematic, it will be noted that this configuration does not reduce the problem of grid-to-plate capacity, it eliminates it. The remaining problem is cathode-to-plate capacity, and, of course, grid lead inductance. In one recent article[2] the author claimed "any plate-grid capacitance now feeds the signal back in wrong phase to regenerate." I couldn't agree more. It feeds it straight to ground.

73 MAGAZINE

Wettbewerbe

IARU-Region-1-VHF/UHF-Wettbewerb 1971

Der diesjährige IARU-Region-1-VHF/UHF-Wettbewerb findet am 4./5. September 1971 statt. Neben den beiden Wertungsgruppen für Fest- und Portablestationen ist auch eine Selektion für Höramateure je Band zugelassen. Die SWLs haben wiederum eine vorzügliche Gelegenheit, sich an einem internationalen Kontest auf allen UKW-Bändern zu beteiligen. Neben der nationalen Auswertung werden alle Logeinsendungen zu einer internationalen Gesamtwertung zusammengefaßt.

Wir offerieren

HF-Kabel: Typ SE 1001, 60 Ohm, Aussendurchmesser 6,1 mm, ab 20 m sFr. 1.05 p/m
Typ SE 1002, 52 Ohm, CU 7×0,5 mm ⌀
Aussendurchmesser 6,9 mm, ab 20 m sFr. 1.50 p/m
Typ SE 1004, 52 Ohm, CU 5,0 mm ⌀
Aussendurchmesser 22 mm sFr. 7.45 p/m

Drahtlose Wechselsprechanlage, gute Verständigung bis auf 500 m, volltransistorisiert, an jeder 220 V Steckdose anschliessbar pro Paar sFr. 194.50
Autofunkgeräte mit Selectivruf und Taschenempfänger, Fernsehkameras, Tischelektronenrechner, diverse Amateurantennen usw.
Unterlagen erhalten Sie auf Anfrage durch:

Sauter Elektronic Postfach 14949 9490 Vaduz

HB⌀MDO

Beim Sekretariat erhältlich:

Logbücher	Postcheckkonto	NN
Normal-USKA-Log	Fr. 3.—	Fr. 4.—
Kleinlog für 1000 QSOs	Fr. 2.—	Fr. 3.—
Briefumschläge		
Format C 6, mit Aufdruck USKA 100 Stück	Fr. 7.—	Fr. 8.—
Format B 5, mit Aufdruck USKA 50 Stück	Fr. 7.—	Fr. 8.—
Abzeichen		
Je Stück (USKA-Rhombus) (obligatorisch)	Fr. 3.50	Fr. 4.50
USKA-Rhombus, Cliché 22×10 mm, Ausleihe pro Monat	Fr. 3.50	Fr. 4.50
Mehrfarbiger, zweiseitiger USKA-Wimpel	Fr. 4.—	Fr. 5.—
Ham's Interpreter	Fr. 4.50	Fr .5.50
Werbebroschüre «Was ist Amateur-Radio»	gratis	

Preise inkl. Normalporto!

Der Versand erfolgt nach Voreinzahlung des Betrages auf Postcheckkonto 30-10397, USKA, Bern. Expressbestellungen oder telephonische werden prinzipiell per Nachnahme ausgeführt.

OM's

berücksichtigen Sie bitte unsere Inserenten und beziehen Sie sich auf die Inserate im OLD MAN

Hambörse

Tarif: Mitglieder: 30 cts. pro Wort, für Anzeigen geschäftlichen Charakters 50 cts. pro Wort. Für Nichtmitglieder: Fr. 3.— pro einspaltige Millimeterzeile. — Der Betrag wird nach Erscheinen vom Sekretariat durch Nachnahme erhoben. Antworten auf Chiffre-Inserate sind an Inseratenannahme USKA, 6020 Emmenbrücke 2/Sprengi, Postfach 21, zu senden. **Inseratenschluss und Hambörseschluss am 5. des Vormonats.**

Zu verkaufen: Empfänger DRAKE R-4B mit zusätzlich Quarze für 10 m. Original mit Handbuch, neuwertig Fr. 1700.—. Trottmann, HB9Ji, Telefon 051 54 52 61.

Zu verkaufen: Sommerkamp Transceiver FT 100 B 55 B, CW, AM 80—10 m. Telefon 033 45 11 57.

Verkaufe: RX HEATHKIT HR-10 BE wie neu, Fr. 500.—. Jean-Louis Zufferey, Viouc, 3964 Mura/Sierre.

Zu verkaufen: 1 Semcoset 80—2 m bestehend aus MB 25 FET, HFB 3 Si, ZFB 3 Si, NFB 12/9 Si, Fr. 30.—. 1 Speisegerät +700 V 250 Ma Fr. 40.—. Telefon abends ab 19.00 Uhr 064 71 21 50 A. Bättig 5737 Menziken.

Neu Neu Neu: RTTY-CONVERTER-BAUSATZ Model RT 72 ESTESIX, modernstes Gerät komplett mit Autoprint, KO, KOX, AFSK, für Senden und Empfang. (12 IC, 20 Transister, 60 Dioden, 17 Toroide usw.) Fr. 1085.—. Keel, HB9P, Freudenbergstrasse 30, 8044 Zürich.

ST-6 PRINTS (mit Schaltung) (Steckprints) für eine Shift: 6 Prints zu total Fr. 150.— (z. B. für 850). Für jede weitere Shift: (z. B. 170): 2 weitere Prints für Fr. 25.—. Keel, HB9P, Freudenbergstrasse 30, 8044 Zürich, Postcheck 80-6638.

88 mHy-Toroide: Fr. 10.—/Paar, Handbuch: «RTTY from A to Z» Fr. 29.50, Betriebshandbuch T37: Fr. 37.—, 45-Bauds-Zahnrädli für T37: Fr. 40.—, für Lo 15: Fr. 120.—, für Olivetti: Fr. 52.—, Fernschreiber Lo 17 und T 37, 6 Printplatten für ST-6-Converter 850 Hz Fr. 160.— und pro weitere Shift Fr. 50.— inklusive Schaltung. Keel, HB9P, Freudenbergstrasse 30, 8044 Zürich.

Zu verkaufen: 1 TX Sommerkamp FL200B/240 W PEP Fr. 800.—. 1 RX RME 6900 Fr. 700.— beide Geräte in ufb Zustand. 1 Heath S/E 10 m 29,6 und 28,5 Quarz und VFO PA 5763 Fr. 100.—. HB9YW, Telefon 051 96 84 61 (ab 19.00 Uhr).

Verkaufe: Wegen Doppelbesitz SSB-Semco, neuere Ausführung, frisch werkabgeglichen, mit Lautsprecher und Mike, Fr. 2000.—. Aus Gegengeschäft einige fabrikneue IC 2 F Deluxe, 3 Kanäle, Fr. 785.— p. Stk. Original Collins Netzgerät, Fr. 485.—. Auf 2-Mtr umgebaute Taxifunkgeräte, ab Fr. 225.—. Subminiaturquarze, 28, 045 Mhz, Fr. 15.— p. Stk. 10-Mtr Handie-Talkie, 1 Watt, GW-52, Fr. 195.—. Antennenabstimmgerät von BC-610, Fr. 125.—. 70-cm Converter «Deziton», Fr. 75.—. Neues Gehäuse (wie KWM-2) mit Chassis, Fr. 135.—. Telefon 01 56 70 47.

Die praktischen

PLASTIKTASCHEN für QSL-KARTEN

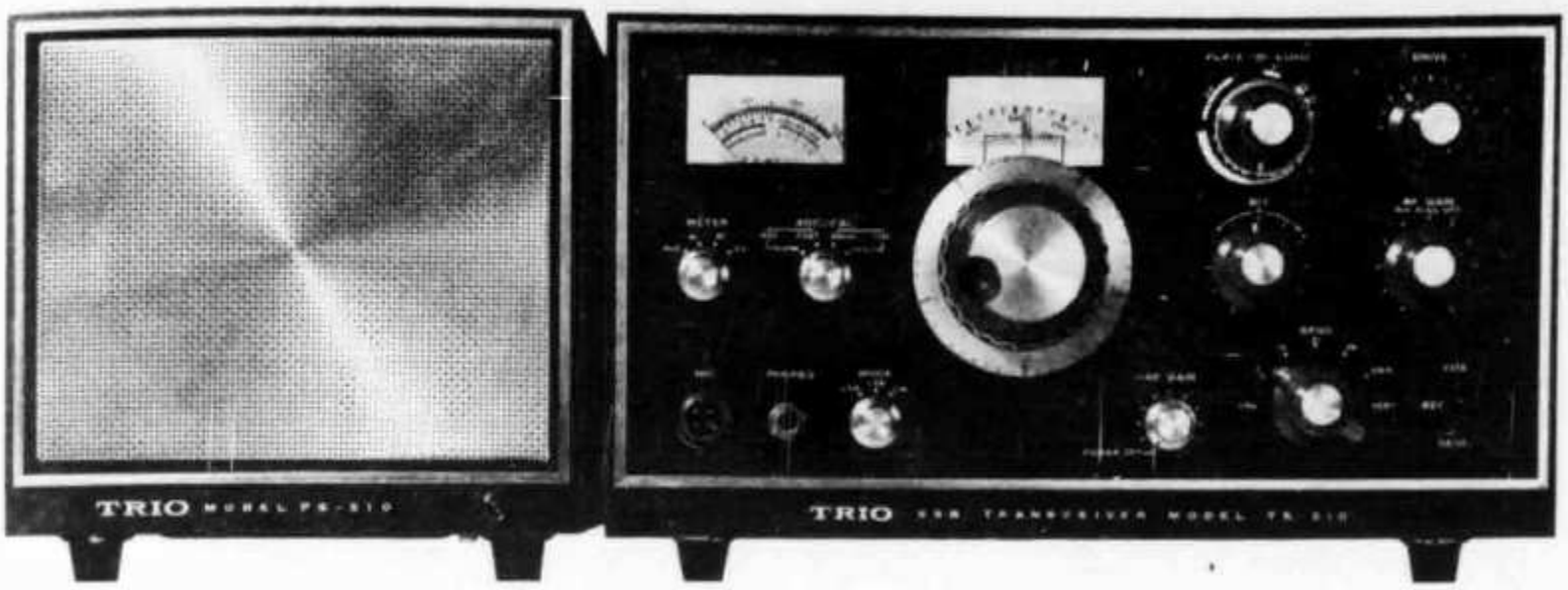
Pro Set für 10×10 QSL-Karten Fr. 4.30 vorausbezahlt. Fr. 5.30 per Nachnahme.

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

ABENDSCHULE für AMATEURE und SCHIFFSFUNKER

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

Auf neuestem Stand, Neuauflage: Taschenbuch für den Kurzwellenamateur F. 5.80, Groß-Länderliste, gleichz. Kontroll-Log für 5-Band-DXCC, F. 3.—, beide Publikationen von HB 9 DX, also vom Experten! Wir senden nicht per Nachnahme, um Ihnen unnötige Ausgaben zu ersparen. Ihre Bestellung wird innert 3 Tagen erledigt. Fordern Sie dann auch noch gleichzeitig unseren kleinen Amateur-Radio-Katalog an. Tnx Oms! Felix, DL 1 CU, Körnersche Druckerei, Bildstraße 4, D 7016 Gerlingen.



Jetzt profitieren!

TRIO TS-510

So günstig wurde der Transceiver TS-510 noch nie angeboten. Sie erhalten ihn jetzt bei MATTMÜLLER inkl. original Netzteil PS-510 mit Speaker und 12 Monaten Garantie zum Nettopreis von nur **Fr. 1895.—**. Sofort lieferbar. Ersatzteil- und Reparaturservice.

TVI-Filter LF-30

Ein sehr wirksames Lowpassfilter mit Koaxanschlüssen SO-239. Dämpfung 40dB ab 30 Mc. Impedanz von 50—100 Ohm. Belastbarkeit bis 1 kW PEP. PTT empfohlen. Sofort lieferbar zu Fr. 55.—

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

HB9AOD Baselstrasse 118 Telefon 061 42 68 30

HAM-KLINIK

HB9ADP ex 5A1 TY

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

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

Antennen

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

W. Wicker-Bürki

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

Treffpunkt der HBs **Jeden Sonntag um 0900 HBT auf 3780 kHz**

SONDERANGEBOT

BAUSÄTZE (KITS); SORTIMENTE in Halbleiter, div. Kondensatoren; TRIAC, SILIZIUM-GLEICHRICHTER, THYRISTOREN, SILIZIUM-ZENER-DIODEN usw.

AUSZUG AUS UNSEREM SONDERANGEBOT 1971

Bausätze (Kits) mit genauem Schaltschema und Einzelstückliste

			Nettopreise Fr. (ohne Wust)
Bausatz Nr. 1	**Eisenloser NF-Verstärker 600 mW**	5 Halbleiter	**12.50**
Der Verstärker ist leicht aufzubauen und nimmt wenig Platz ein.			
	Betriebsspannung	9 V	
	Ausgangsleistung	600 mW	
	Eingangsspannung	5 mV	
	Lautsprecher-Anschluss	8 Ohm	
	Druck-Schaltung, gebohrt	Dim. 50×80 mm	**3.50**
Bausatz Nr. 2A	**Eisenloser NF-Verstärker 1—2 W**	5 Halbleiter	**18.50**
	Betriebsspannung	9—12 V	
	Ausgangsleistung	1—2 W	
	Eingangsspannung	9.5 mV	
	Lautsprecher-Anschluss	8 Ohm	
	Druck-Schaltung, gebohrt	Dim. 50×100 mm	**3.75**
Bausatz Nr. 5	**Eisenloser NF-Verstärker 4 W**	4 Halbleiter	**19.50**
	Betriebsspannung	12 V	
	Ausgangsleistung	4 W	
	Eingangsspannung	16 mV	
	Lautsprecher-Anschluss	5 Ohm	
	Druck-Schaltung, gebohrt	Dim. 55×135 mm	**5.—**
Bausatz Nr. 9	**Stabilisiertes Netzteil 9 V**	**max. 350 mA / mit Trafo**	**18.—**
Das stabilisierte Netzteil passt zu Bausatz Nr. 1 sowie zu allen Transistorgeräten mit einer Betriebsspannung von 9 V und einem Betriebsstrom von max. 350 mA. Der Wechselspannungsanschluss ist 110 V oder 220 V. **Druck-Schaltung, gebohrt,** Dim. 50×112 mm			**3.25**
Bausatz Nr. 10	**Stabilisiertes Netzteil 7.5 V**	**max. 350 mA / mit Trafo**	**18.—**
Das stabilisierte Netzteil passt zu allen Transistor- und Cassetten-Tonbandgeräten mit einer Betriebsspannung von 7.5 V und einem Betriebsstrom von max. 350 mA. Der Wechselspannungsanschluss ist 110 V oder 220 V. **Druck-Schaltung, gebohrt,** Dim. 50×112 mm			**3.25**
Bausatz Nr. 11A	**Stabilisiertes Netzteil 12 V**	**max. 700 mA**	**14.—**
		Preis für Trafo	**14.50**
Das stabilisierte Netzteil passt zu den Bausätzen 2A und 5 sowie zu anderen Geräten mit einer Betriebsspannung von 12 V und einem Betriebsstrom von max. 700 mA. Der Wechselspannungsanschluss ist 110 V oder 220 V. **Druck-Schaltung, gebohrt,** Dim. 80×115 mm			**4.25**
Bausatz Nr. 14	**Mischpult mit 4 Eingängen**		**19.50**
An diesem Mischpult können 4 Tonquellen gemischt werden, z. B. 2 Mikrofone und 2 Gitarren, oder 1 Plattenspieler, 1 Rundfunktuner und 2 Mikrofone. Die einzelnen Tonquellen lassen sich durch die am Eingang liegenden Potentiometer genau einstellen. Der Verstärker arbeitet zweistufig. Betriebsspannung 9 V, Eingangsspannung ca. 2 mV, Betriebsstrom max. 3 mA, Ausgangsspannung ca. 100 mV, **Druck-Schaltung, gebohrt** 50×120mm			**4.25**
Bausatz Nr. 15	**Regelbares Netzgerät**	**kurzschlussfest**	**31.—**
Der Bausatz lässt sich stufenlos regeln und arbeitet mit 4 Silizium-Transistoren. Der Wechselspannungsanschluss am Trafo beträgt 110 V oder 220 V.			
	Regelbereich	6—30 V	
	max. Belastung	1 A	
		Preis für Trafo:	**23.50**
	Druck-Schaltung, gebohrt	110×120 mm	**6.—**

TRANSISTOREN- UND DIODEN-SORTIMENT
Bestell-Nr. TRAD 5
20 Stück Silizium- und Germanium- PNP- und NPN-Transistoren
10 Stück Silizium- und Germanium-Dioden
30 Stück Halbleiter
Diese Halbleiter sind ungestempelt und entsprechend gekennzeichnet

NEU

insgesamt 4.25

TRANSISTOREN-SORTIMENTE

Bestell-Nr.			
TRA 2	40 Stück	Germanium-Transistoren, ähnlich AC 176	7.25
TRA 7 B	5 Stück	Germanium-Leistungs-Transistoren, ähnlich AD 162	4.—
TRA 27	10 Stück	Silizium-Transistoren BC 157	5.—
TRA 31	10 Stück	Germanium-Leistungs-Transistoren, ähnlich TF 78/15 2 W	5.—
TRA 32	5 Stück	Germanium-Leistungs-Transistoren, ähnlich AD 161	4.—
TRA 33	10 Stück	Silizium-HF-Transistoren BF 194 R	5.50
TRA 35	10 Stück	Silizium-PNP-Transistoren BC 158	5.—
TRA 36	5 Stück	Germanium-Leistungs-Transistoren AD 130	7.25
TRA 38	100 Stück	Germanium-Transistoren, ähnlich AC 121, AC 126	16.50
TRA 39	100 Stück	Germanium-Transistoren, ähnlich AC 175, AC 176	17.75

THYRISTOREN- und TRIAC-SORTIMENTE

Bestell-Nr.					
TH -20	10 Stück	Thyristoren	1 A	20—400 V	9.50
TRI-20	5 Stück	Triac	3 A	20—200 V	12.50

ZENERDIODEN-SORTIMENTE

Bestell-Nr.				
ZE 13	10 Stück	verschiedene Werte	10 W	9.—
ZE 15	10 Stück	verschiedene Werte	250 mW—10 W	13.—

ELEKTROLYT-KONDENSATOREN-SORTIMENT

Bestell-Nr.			
ELKO 11	10 Stück	HV-Elkos, Roll- und Alu-Becher sortiert	11.—

Bausatz Nr. 16 Netzspannungsregler **25.—**
Der Bausatz arbeitet mit zwei antiparallel geschalteten Thyristoren und eignet sich gut zum stufenlosen Regeln von Glühlampen, Handbohrmaschinen u. a.

Anschlusspannung	220 V	
max. Belastung	1300 W	
Druck-Schaltung, gebohrt	65 × 115 mm	**4.80**

Funkentstörsatz für Bausatz Nr. 16 **11.75**
Der Entstörsatz wird mit einem Einbauschema geliefert und besteht aus einer Drossel und einem Kondensator.

Verlangen Sie bitte unsere neue Preisliste 1971 und das vollständige Sonderangebot 1971 kostenlos

Nur einwandfreie fabrikneue Ware; Zwischenverkauf vorbehalten. Nettopreise ab Lager Horgen. Unsere Lieferungen erfolgen gegen Nachnahme. Verpackung und Porto werden zu Selbstkosten berechnet. Ihre geschätzte Bestellung erbitten wir an:

EUGEN QUECK

Ingenieur-Büro
Import-Export
Bahnhofstrasse 5

8810 HORGEN Tel. 051 82 19 71

Sind Sie Berufsmann mit Interesse an Elektronik?

Dann könnte dies Ihre nächste Stelle sein.

Eine Stelle auf dem Gebiet der Mikrowellentechnik und Radiotelephonie:
Unsere Abteilung Technik Radiokommunikation ist zurzeit in der Lage, aufgeschlossene und initiative

Hochfrequenzfachleute

Radio- und Fernsehtechniker, FEAM

in dieses wichtige und interessante Gebiet einzuführen. Dort werden Sie unter anderem mit modernen Messtechniken sowie mit der Fehlersuche an neu entwickelten Richtstrahl- und Radiotelephonie-Anlagen bekannt gemacht.
Ihre Chancen: Sofern Fähigkeiten und Interesse vorhanden, können Sie bei uns mit interessanten Entwicklungsmöglichkeiten rechnen.
Wir bieten gute Bezahlung, vollen Angestelltenstatus, freundlich und modern eingerichtete Arbeitsplätze und interessante Weiterbildungsmöglichkeiten.

Riskieren Sie doch einen Anruf. Und vereinbaren Sie mit Herrn Zimmermann, Telefon 056 75 53 04, einen Besprechungstermin. Ganz unverbindlich. Auch samstags. Oder schreiben Sie uns kurz unter Kennziffer 55/78/76 an Personaleinstellung 2.

BBC
BROWN BOVERI

Aktiengesellschaft Brown, Boveri & Cie., 5401 Baden

Die Radio- und Fernsehabteilung der GD PTT sucht

Radiooperateure

für vielseitige, anspruchsvolle Kontrolltätigkeit.

Anforderungen:
Gute Morsekenntnisse
Praktische Erfahrung im Funkdienst
Sprachkenntnisse

Wir bieten:
Zeitgemässe Anstellungsbedingungen
Gute Sozialleistungen
Bei Eignung Aufstiegschancen
Einsatzmöglichkeiten in verschiedenen Landesteilen.

Nähere Auskünfte erteilen wir gerne telephonisch (Nr. 031 62 36 12).

Schriftliche Anmeldungen nimmt entgegen die

Personalabteilung der Generaldirektion PTT, 3000 Bern 33

The World's Largest Selection Of Amateur Radio Equipment

the NEW

Heathkit SB-102

● New all solid-state Linear Master Oscillator features 1 kHz dial calibration ● Bandspread equal to 10 feet per Megahertz ● Less than 100 Hz per hour drift after 10 minute warm up ● Dial resettable to 200 Hz ● New receiver circuitry provides sensitivity of better than 0.35 uV for 10 dB S+N/N ● 180 watts PEP SSB input — 170 watts CW input ● 80 through 10 meter coverage ● Switch-selection of USB, LSB or CW ● Built-in CW sidetone ● Built-in 100 kHz crystal calibrator ● Triple Action Level Control reduces clipping and distortion ● Front panel switch selection of built-in 2.1 kHz SSB or optional 400 Hz CW crystal filters. ● Operate with built-in VOX or PTT ● Fast, easy circuit board-wiring harness construction ● Run fixed or mobile with appropriate low cost power supplies

SB-102, KIT . . . . . Fr. 2280.—

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

Schlumberger

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

AZ 3652 Hilterfingen

HERRN HB9KI
HEINZ GENGE
WINKELSTR. 2

4153 REINACH

TELION elektronik

NOVOTEST

20 000 Ω / VDC — **4 000 Ω / VAC**

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

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

8 Bereiche	100 mV . . . 1000 V–DC	
7 Bereiche	1,5 V . . . 2500 V–AC	
6 Bereiche	50 µA . . . 5 A–DC	
4 Bereiche	250 µA . . . 5 A–AC	
6 Bereiche	0 Ω . . . 100 MΩ	ab Lager lieferbar Fr. 98.—
NEU: TS-160	40'000 Ω / VDC	Fr. 110.—

COLLINS

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

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

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

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

Ausführliche Unterlagen
durch die Generalvertretung:

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