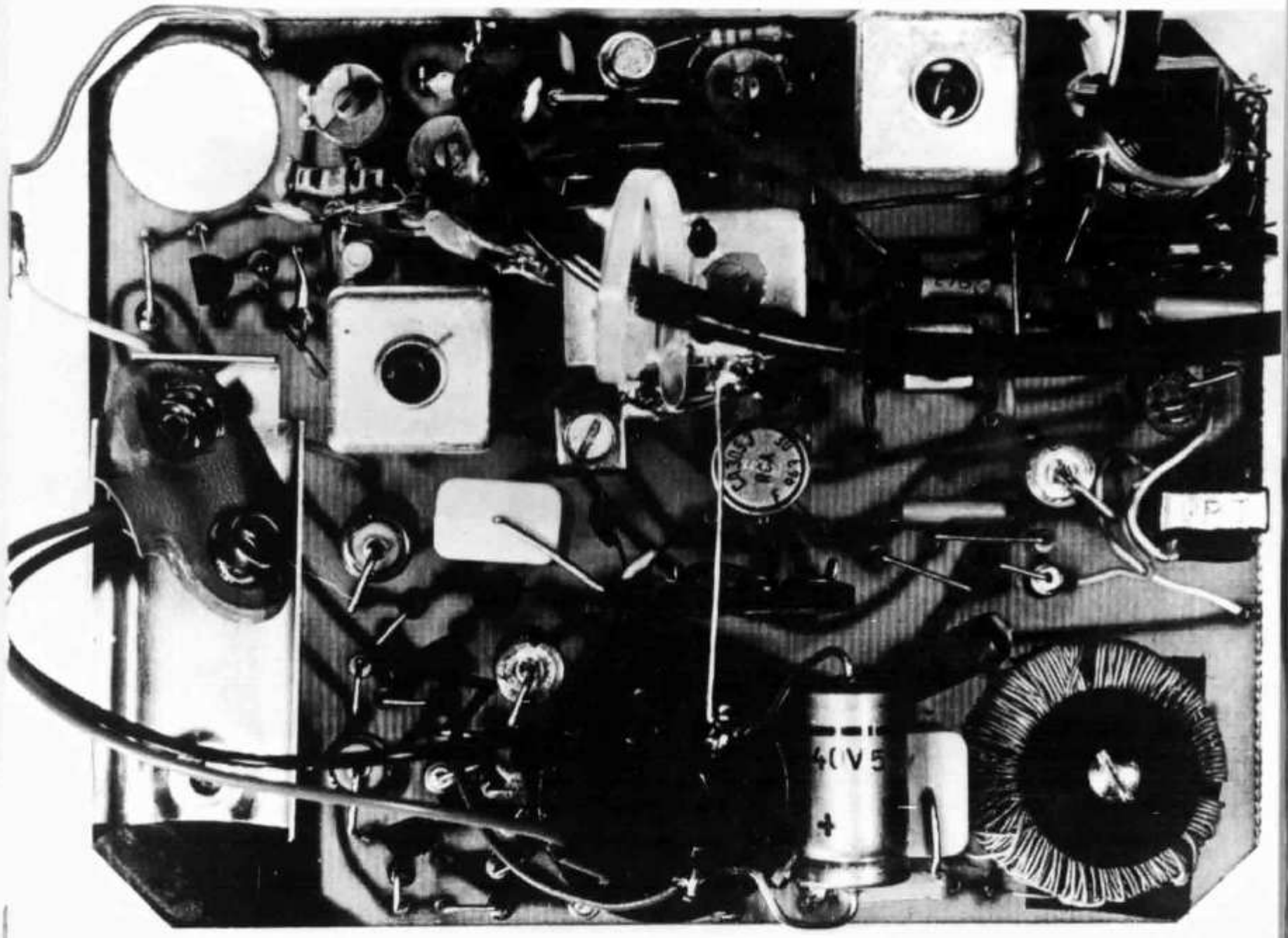
OLD MAN



11

1971 Bulletin of the Swiss Union of Short Wave Amateurs

Neu in der Schweiz!

KW-ELECTRONICS

Englands Spitzengeräte

KW 2000 B, SSB Transceiver

für Mobil oder Festbetrieb.

Alle Amateurbänder von 160 m—10 m. Leistung 180 Watt PEP mit 2× 6146 Röhren. Sehr ruhiger Empfang, weicher, genauer und spielfreier Antrieb, Side-Tone, VOX, Mech. Filter. Preis inkl. AC Netzteil mit Lautsprecher **net Fr. 2765.—**

KW-1000 LINEAR AMPLIFIER

Für 80 bis 10 m Amateurbänder, eingebautes Antennen-Relais, sehr eleganter Design, passend zu KW 2000 B in hellgrauem Lack. Sehr ruhiger Betrieb und betriebssicher. Eingebauter Ventilator, 2 Röhren 572 B (TL 160), 2,4 kV Spannung, 1000 Watt CW und bis 1200 SSB PEP. Eingebauter SWR Meter.
Masse nur 35×35×20 cm. Gewicht ca. 18 kg **net Fr. 1895.—**

KW-20" RECEIVER

Hervorragender Empfänger, sehr ähnlich Collins. Sehr kreuzmodulationsfest, auffallend ruhig. 160 m bis 10 m. Mit eingebautem Q-Multiplier bis 200 Hz trennscharf für CW. 2-speed seidenweicher Antrieb!
Preis inkl. steckbarem 100 kHz Calibrator **net Fr. 1745.—**

Alle KW-ELECTRONICS Geräte sind im Aussehen ähnlich dem KW 2000 B und sehr elegant.

Generalvertretung 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 11

39. Jahrgang **November 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

DX-News

Die eben über die Bühne gegangenen VK/ZL-Contests und die von HB∅AIC und HB∅NL veranstaltete Expedition vom 10. bis 16. Oktober zeigten, dass sich die DX-Bedingungen trotz Wiedereröffnung des 28 Mc-Bandes gegenüber dem letzten Jahr merkbar verschlechtert haben. Es ist somit empfehlenswert, die fehlenden 5 BDX CC-Länder auf dem letztgenannten Band möglichst schnell unter Dach zu bringen.
Die in der Berichtsperiode stattgefundenen «DX-peditionen» waren alle schwierig zu erreichen. So wurden keine Verbindungen von HBs mit der von W9FIU zwischen 10. und 12. September betriebenen Station unter dem Rufzeichen KS4DX auf Serana Bank gemeldet. VE7IR/XU war um den 25. September von Cambodja aus tätig. Seine Expedition erwies sich aber als wenig ergiebig. Lange QSOs mit besonderen Freunden, Herankommen nur mit Hilfe der «Master of Ceremonies» 4S7AB und 4S7PB, vergebliches Warten auf angekündigtes Auftauchen und Unsicherheit über die Anerkennung durch die ARRL für das DXCC stellten die DXer auf eine harte Probe. Den verwendeten FT 101 samt Antenne wurden später der Klubstation XU1AA der Universität Pnom Penh hinterlassen, die dieses rare Land in Zukunft vertreten will. XV4AL war am 21. September in längeren QSOs zu hören. CE∅A auf San Andres Isl. wurde anfangs Oktober gearbeitet.
Nach der Bannaufhebung sind die 4S7-Stationen, darunter die obenerwähnten, wieder in regem Betrieb. In Japan gibt es bereits über 200 000 lizenzierte Amateure.
Die Station VB1MSA ist bis Ende Jahr zum Andenken an die erste drahtlose Atlantik-Verbindung von Marconi von St. Johns, Neufundland in Betrieb. Die OK-Stationen können aus Anlass des 20jährigen Bestehens der «Hauptorganisation» vom 1. Oktober bis 31. Dezember 1971 unter den Kennern OM1, OM2, OM3 und OM∅ arbeiten. Während des Oktobers werden ferner die 5N2-Stationen den Prefix 5N5 verwenden. Für Jordanien gilt folgende Prefix-Ordnung: JY1 für König Hussein, JY2 für die königliche Familie, JY3 für verlängerte Lizenz der höchsten Klasse, JY4 für Lizenz der höchsten Klasse, JY5 Neulizenzen, JY6 Klubstationen, JY7 für besondere Anlässe, JY8 und JY9 für Ausländer. In der Berichtsperiode waren ferner folgende raren Prefixe zu ar-

beiten: XX6FL (CR6FL), FYØNA EQ (EP), TI9AA, GC5ATJ Insel Sark, KA7DF, 9M8FMF und 5B4IS. Persien gibt u. a. zum 2500. Jahrestag der Dynastie für Verbindungen mit 5 EP-, EQ- oder 9C-Stationen zwischen dem 21. März 1971 bis 21. März 1972 ein Diplom heraus. Bedingungen: Einsenden der bestätigten Liste + 5 IRCs an Amateur Radio Society of Iran, Box 1000, APO New York, N. Y. 09265 USA (nach ISWL DL-11'595).

HB9AOU hat das Malta-Diplom und HB9AON und HB9AQF das DLD 100 erhalten, wozu wir gratulieren. Zum Schluss sei auf den WW DX-Contest A3 vom 30. Oktober 0100 bis 1. November 1971 0100 HBT aufmerksam gemacht. Es wird RS und die Zonennummer des WAZ (für die Schweiz 14) durchgegeben. Genauere Angaben über das Contest-Reglement sind bei HB9MO erhältlich (SASE pse!).

Vy 73 es gd dx de HB9MO

DX-Log

3,5 Mc-Band: 0200—0400: PZ1AH (003), EL2CB (002), UH8CS (004), UG6AD (002) **0600—0700:** ZL3 LE (794) **2000—2100:** TF5TP (781), EQ2VB (798), 9K2AL (798)

7 Mc-Band: 0000—0200: GC5ATJ (004) Sark, OM ØIQ (007), KZ5SX (002), PY1DVG (003), EL2CB (002), EP2DB (002), JY8BI (086) **0400—0600:** HK4 AJF (003), 8P6DR (003), 5Z4LW (002), UG6AD (002) **0600—0800:** PZ1AH (085), TI9AA (006), TI2CF (071), ZL1BJH (002), ZL1AYG (005)

14 Mc-Band: 0600—0700: 7Z1AB (260), VR2CC (175) **0700—0800:** M1B (255), JY8BI (185), VK9HB (010/235) Papua ex HB9XJ, VK9SS (235) Papua, ZL3PO/C (120) Chatham, FK8AB (135), YJ8BL (145), KC6WS (245) West-Karolinen **0800—0900:** ZL3PO/C (175), VK9LV (030), KG6JAR (015), VK9 HL (235/240), VKØJM (115) **0900—1000:** ZL3PO/C (175), HM1BK (195) **1100—1200:** PZ1DR (175) **1600 —1800:** MP4TDM (230), HS3AEN (180), VU2KX (185), DU1FH (200), AP2KS (160, VK9HB (245), VK9KS (160) N. G. **1800—1900:** VB1MSA (190), 4S7 AB (190), VS9MB (175), YBØAAO (185), KG6JAR (225) **1900—2000:** HC6JB (185), 5Z4KL (195), FR7 ZG/G (175), CR4PB (180), HS1ABE (280), VE)IR/ XU (185), YB2AY (180), 4S7PB (180), XV4AL (180) **2000—2100:** TG8RM (332), VP2EQ (332), YS1CCK (332), K3WEU/6Y5 (332), 7Z1AB (270), 4S7AB (180) **2100—2200:** SVØWS (245) Kreta, FYØNA (110), FB8ZZ (125), LU1ZAB (225) Antarktis

21 Mc-Band: 0800—1000: KV4CI (CW), EL2CF (280), 5Z4IX (230), JY8BI (290) **1000—1100:** TU2BK (150), A2CAB (290), YA1GNT (280), VS6AM (s) **1100—1200:** ZD8KO (270), A2CAB (295), HM1EJ (305) **1200—1300:** KR8IU (315), KA7DF (245), YBØ AA (290), VK9DM (295) Papua **1300—1400:** EL2BU (s), 9M8FMF (320), KG6SL (310), VK9DM (290) **1400—1600:** TU2DD (s), JY9DK (285), DU1FH (250), MP4MBC (315), VK9RY (315) Papua **1600—1800:** HP1JS (s), ZS3PT (315), 9Q5FD (210) **1900—2100:** HC1JJ (235), 8P6BG (230), FM7AI (240), VP2AAA (CW)

28 Mc-Band: 1000—1100: 7Q7AA (540), JA9YBA (055), VK6HD (045) **1100—1200:** UW9AZ (050), UH8 CJ (050), KR6AY (045), 4W1AF (535) **1200—1400:** FL8HM (570), ST2SA (585) **1400—1600:** FL8MM (580) **1700—1800:** KV4AD (585), CE8CF (585), ZP5 RL (525), HC2GG/1 (500), CR7GJ (575), 7Q7LZ (520), VQ9R (535), CR3ND (605) **1800—2000:** CE8 AA (030), VP2AAA (030), KP4DDO (585), EL2CB (570)

Logauszüge von HB9AAQ, HB9AOU, HB9MX, HB 9UD, HB9MO, HBØAIC, HBØNL, HE9FUG.

Bemerkenswerte QSL-Eingänge: HB9AOU: VU7 US, JY1, HM1EJ, VK9HB, SVØWS Kreta **HB9UD:** VP2VI, LU1ZE, VU7US, TG9RM, TG9UZ/M, ZK1 AD **HB9MO:** 5H3LV/A Zanzibar, PZ1DR, VU7US, TY1ABE.

Senden Sie Ihre Logauszüge und Bemerkungen bis spätestens 10. November 1971 an Sepp Huwyler, HB9MO, Leisibachstrasse, 6033 **Buchrain.**

DX-Calendar

African DXpedition durch DJ6QT, Ivory Coast, TU, 8. Nov. Mauritania, 5T5, 10. Nov. anschliessend CT3 bis Ende Nov. 3759, 7085, 14185, 21285, 28585. QSL via Walter Skudlarek, DJ6QT, an der Klostermauer 3, 6471 Hirzenheim, Deutschland.

British Phoenix Isld. durch VR1W (ex W6BHY, ZD8Z, 9Y4AA) demnächst bis Ende Nov. 3505, 7005, 14035, 21035, 28035 in CW und 3780, 7080, 14180, 21280, 28580 in SSB. QSL via W6CUF.

Canton Isld. durch KB6DA, um die gleiche Zeit und Frequenzen wie VR1W. **Gilbert und Ellice Isld.** durch VR1AA, 14025, 0715. Weitere bevorzugte Frequenzen sind 3502, 3805, 7003, 7080, 14027 (von 0600 bis 0800), 14212 (von 1300 bis 1400). QSL via K3RLY.

Western Caroline Islds. KC6WS, 14180, 0745, 14225, 0820. KC6YL, 21333, 1350, 14245, 1515. **Sultanat of Oman,** MP4MBB, 21354, 1530. QSL via G3LQP. **Falkland** VP8HZ, 14159, 2100. VP8KV, 14275, 2030. VP8LX, 14185, 2150. VP8MM, 21325, 1720, 28565, 2035, 21320, 2100. **Chagos** VQ9WES, 14245, 1700, 21270, 1440. QSL via WA3OTV. **Solomon Isld.** VR4CG, 14260, 1125, 14295, 1240, 14185, 1520, 14175, 1700. **New Hebrides** YJ8BL, 14245, 0700, 14240, 1150, 14190, 1320. QSL via W6NJU. **Tokelau** ZM7AG, 14215, 0915, 14205, 0940, 14235, 1040. Macht im Dezember QRT. ZM7 wird etwa im Februar 1972 durch einen neuen OP ersetzt. **Yemen,** 4W1AF, 21290, 1700, 14250, 2030. Hauptsächlich über das Wochenende. **Nepal,** 9N1JK, 28579, 1250, 14302, 1740. QSL via DJ9KR. **Tromelin Isld.** FR7AE/T, 14200, 1415. **Jordan,** JY6AAM, 14250, 0950, 14317, 1835. QSL via Box 2353, Amman. JY9AC, 14295, 1545. QSL via Box 2600, APO, New York, 09205. JY1 oft 7080, 2135, 3798, 2300. QSL via WA3HUP. **Antarctica,** KC4USP, 21305, 1800. QSL via K2BPP. VP8ME, 14180, 2015. QSL via WA5FWC, (neue Adresse) 2013 Melissa St.

Arlington, Texas, 76010. **Mariana Isld.** KG6SL, 21280, 1410, 21270, 1450. QSL via WA6AHF. **Wake,** KW6HB, 14295, 1045. QSL via Box 96, Wake Isld. 96930. **Crete,** SVØWXX, 21309 ,0930, 14240, 1400, 7040, 2450. QSL via W3HNK. **Papua,** VK9JV, 14175, 1645, 14190, 1650. QSL via JA2KLT. **Clipperton Isld.** FO8, durch F5QQ, GD5APJ und 3V8AA, gerüchterweise demnächst und nur für ganz kurze Zeit. Weitere Angaben fehlen. **Campbell Isld.** ZL4 JF/A hat Ende Sept. QRT gemacht. QSL via ZL2 AUF.

QSL-Adressen

KC6WS und **KC6YL,** via Box 189, Yap, Western Caroline Isld. 96943. **TG8GL,** via Box 704, Bangui, oder via VE2DCY. **VR4BS** und **VR4CG,** via Box 310, Honiara, Solomon Isld. WA4OVP/8R1, via Box 25, Georgetown, Guyana. **JY8BI** via DK2BI — **JY9DK** via VE6AKV — **KS6DX** via K3RLY — **VP2 GBG** via VE3GMT — **VP2SAH** via WB2AMO — **VP5RF** via G3RWU — **8R1U** via VE3GMT — **5V2YH** via VE3GHL — **5V2JS** via 5N2AAJ.

73 es best DX de HB9MQ

Rund um die UKW

Stimmen zum Minicontest:

HB9AKW: Gleich zu Beginn des Contests konnten vom Hohen Kasten aus 364 km nach OK überbrückt werden. Es folgten noch weitere DX-Verbindungen im Laufe des Morgens, alle mit ausgezeichneten Rapporten. Leider hielten die guten Bedingungen nur bis zum Mittag an. Erfreulich war die zahlreiche Beteiligung von Schweizer Stationen.

HB9XO/9ANA: Nach 2½stündigem Aufstieg haben wir unser QTH, Pizol 2844 m, erreicht. Die grösste Distanz betrug 387 km, DC6LZ-P fast an der OK-Grenze. I2WSG mit 212 km war eine tolle Überraschung.

HB9PL: In einer Zeit, wo überall «diversifiziert» wird, ist es auch für einen DXer nicht abwegig, sich einem neuen Gebiet zuzuwenden, und zwar ganz besonders dann, wenn damit eine körperliche Betätigung verbunden ist, die ja den meisten von uns mangelt. Über die Bedingungen kann ich mich nicht äussern, weil mir die Kenntnisse über die Charakteristiken dieses Bandes fehlen. Auf alle Fälle hat der Contest grossen Spass gemacht und ich werde mich bemühen, auch das nächste Jahr wieder dabei zu sein. Übrigens habe ich noch selten ein Bier so gut befunden wie jenes gleich nach der Ankunft auf dem Gipfel.

HB9MAK: In diesem Jahr arbeitete ich vom Parpaner Rothorn, 2899 m, aus. Bei schönem Wetter erreichten meine QRPP, XYL und ich kurz vor 0900 den Standort. Ich arbeitete von dort aus 32 Verbindungen auf 2 m. Es waren zu meiner Überraschung viele HB-Stationen zu hören. Die weiteste Verbindung war mit 206 km nicht gerade überzeugend. Nach Norden und Westen ging es gut. Leider vermisste ich die BBT-Stationen aus dem Bayrischen Wald. Von 1200 an war ich auch auf 70 cm QRV, konnte aber leider keine einzige Station hören. Mini-Contest ist einfach gesagt ufb.

HB9AII: Der ehemals gemütliche Schwatzkästchenwettbewerb ist zu einem gewöhnlichen UKW-Contest mit unpersönlichem und hektischem Rapport- und QRA-Kenner-Austausch geworden. Schade. Trotz meines guten Standortes und sicher nicht leisen Signals, hatte ich die grösste Mühe mit meinem Quarz-Sender QSOs einzufädeln. BBT-Teilnehmer schienen an HB9ern kein grosses Interesse zu haben. Erfreulicherweise waren die elf netten Normal-QSOs mit französischen OMs, welche auf meine CQ-Rufe antworteten.

HB9ZM: Die Bedingungen waren recht gut, allerdings liessen die Verbindungen nach DL und Oe von meinem QTH unmittelbar hinter der Rätikon-Gruppe etwas zu wünschen übrig. Es scheint, dass das Absuchen des Bandes je länger je mehr aus der Übung kommt und gerne nur noch jene «Pflaumen» geerntet werden, die ohnehin schon vom Baume fallen. Immerhin konnten von dem für mich bald traditionellen Standort auf 2416 m (Chüenihorn bei St. Antönien) aus ein paar recht nette QSOs gemacht werden, wobei gegenseitig sogar ab und zu noch etwas zusätzliche Zeit für ein persönliches Wort blieb.

HB9LE: Es war ein besonderes Vergnügen bei herrlichem Wetter in 3stündigem Marsch von Jakobsbad über Lauftegg, Dürren, Petersalp hinauf auf 1666 m zum Kronberg zu wandern. Schon vor Beginn des Minicontests waren ufb Bedingungen, die leider nicht ausgewertet werden konnten. OK1AME/P und OK1AIY/P kamen mit S7 an, und gaben sogar S8/9, bei einem QRB von 380—390 km. Nur war es dann aus, als noch ein OM mit einem SWL sich noch unmittelbar in meine Nähe setzte, obwohl ihm bekannt sein musste, dass auf Kronberg stets 9LE oder 9MBB qrv sind (Der wollte eben auch herabfallende Pflaumen ernten! — Red.). Dafür sollte keine Anmeldung mehr nötig sein, und etwas mehr Disziplin dürfte am Platze sein. Co-gesteuerte Geräte kommen immer weniger zum Zuge, und man schon genügend handi-capiert ist (mit dem «Flaschen-Zug»?).

Unser Titelbild: Detail aus dem HB9MY-Peiler. (Foto: H. J. Nielsen)

ABENDSCHULE
für AMATEURE und
SCHIFFSFUNKER

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

Hambörse

Verkaufe: Hallicrafters SX 122, 0,5—30 mc durchgehend, Richtpreis Fr. 1200.—. Tel. 041 41 30 12.

Zu verkaufen: Rx Trio 9R-59DE Frequenz 0,5—30 MHz mit Calibrator, ufb Zustand, wenige Betriebsstunden. Preis Fr. 350.—. Transceiver Heathkit 30 für 2 m mit Quarz für 145,6 MHz, ufb Zustand Preis mit Quarz Fr. 190.—. Ohne Quarz Fr. 150.—. M Oetiker, HE9GSM, Basel, nur samstags Tel. 061 38 28 24.

Zu verkaufen: 2 m-Transceiver SEMCO 3W PEP, neuwertig (nur als RX benutzt) mit 6 Quarzen, Gehäusedipol, Mike, in Leder-Tragtasche Fr. 450.- 2 m 11-El.-Langyagi WIPIC Bernina Fr. 100.—. Transceiver 2 m Mod. HW-30, ohne Quarz, mit Mike, Fr. 120.—. 80 m Peilempfänger DR-80 Fr. 100.—. Telefon 042 21 88 48 (Samstag/Sonntag) oder Postfach 7, 6317 Oberwil b. Zug.

Suche: 2 El. 10, 15, 20 Beam Ant. Rotor AR 22 oder TR44 70 cm Converter 2 m Converter und 10 m Nachsetzer Ant. Umschalter und Relais sowie Olivetti Motor mit Tourenzahlregler. Telefon 071 33 38 75 Freitagabend oder Samstag/Sonntag.

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. 1485.—. **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, Postscheck 80-6638.

Zu verkaufen: 1 70 cm Konverter SEMCO UE 70 eingebaut in TEKO-Gehäuse mit allen Anschlüssen. 1 IC-2F, komplett, neuwertig mit Ledertasche.

Zu verkaufen: 1 Grid-dip-meter AF 6 (Multidipper) Frequenzbereiche 1,5—120 MHz. HE9HBW, Telefon 051 48 09 32 ab 1900.

Zu verkaufen: Swan 350 mit Netzteil Fr. 1550.—. HB9UP, Telefon 061 42 50 21.

Zu verkaufen, mangels Lizenz: EICO 60 Watt CW Sender 80—10 m. Komplett mit Vorschalt-Trafo und 3 Quarzen. Sehr preisgünstig. Telefon nach 1800: 032 6 98 28.

Verkaufe: Wegen Stationsumbau, 1 Semco-Moto mit Mike, Lautsprecher und eingeb. Netzteil Fr. 1100.—. 1 Empfänger Hammerlund HQ 170 A 160 m—6 m mit Uhr Fr. 800.—. Tel. abends 01 88 54 73.

A vendre: Platine TX 144 Sefrac NT7B, 10 Wpep (neuf sans xtal) et Rack 30×13×20 et Démultiplication Jackson. J-L Zimemrmann, HB9MAS, 7 rue Barthelemy-Menn, 1205 Genève.

SWL sucht: KW-Amateur-RX Preislage ca Fr. 300.- Markus Müller, HE9HDA, Kreuzgasse 39, 7000 Chur.

Zu verkaufen: Transceiver Heathkit HW 12 A. 1 Speisegerät Heathkit HP 23 A. 1 Oszillograph Heathkit IO 12 E. Alle Geräte in ufb Zustand. Telefon 041 22 81 70.
SQUIRES et SANDERS: Schaltschema oder Handbuch zu Empfänger Typ SS-1R sowie Adresse dieser Firma dringend gesucht. Tel. 022 61 58 83 oder 022 74 10 80.

TRIO

Heinz Mattmüller
HB9AOD

Baselstrasse 118 4132 Muttenz
Telefon 061 42 68 30

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.

A Complete Solid-State Portable for 40 Meters

BY MELVIN LEIBOWITZ, W3KET*

PORTABLE AND QRP operation has always appealed to amateurs, and interest in small, solid-state equipment is now at an all-time high. Some hams just want to experiment with transistors, but others want to make practical use of the QRP equipment in connection with other hobby activities such as camping, "trailering," hiking, and boating. QRP operation, either from home or afield, can offer some of the most thrilling and satisfing experiences to be found in amateur radio. It can also be frustrating and fruitless with poor equipment!

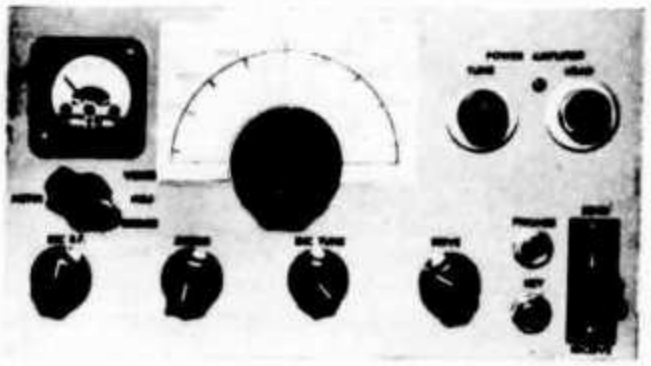
The little transceiver described in this article runs 3 watts input and covers the cw portion of the 40-meter band. It has been in daily use at the author's station for several months and it has always produced several contacts per operating session.

Transmitter

It is not hard to build a good (but simple) solid-state receiver; a matching transmitter is somewhat more difficult. Proponents of the direct-conversion receiver have indicated that this type of unit would be an excellent basis for a simple transceiver.[1,2] The receiver's variable oscillator works on the operating frequency, so you only have to build up the level of the oscillator, insert a key, and away you go.

The idea sounded simple enough, and completing the receiver posed only two minor problems. But the transmitter section was quite another matter! Obtaining a chirp-free note, suppressing harmonics and other spurious outputs, plus finding a suitable tank circuit for the final amplifier were the major problem areas. It was originally hoped that the unit could be used on two bands – 80 and 40 meters – but the complications in the transmitter made a single-band unit a more attractive undertaking. We settled on 40 meters, as this band is open most of the time for QRP contacts and antennas are of reasonable size.

Three watts seemed an ideal power level for the transmitter. Dry batteries give good service at this level, and operating experience has shown that this is enough power to produce consistent and enjoyable contacts. Lantern batteries, D cells, or automobile storage batteries can provide the dc for the transmitter. Few, if any, of the inexpensive power transistors will draw sufficient current at 12 volts



to provide the desired input, so two transistors are operated in parallel in the PA stage. Providing 10 watts of collector dissipation when running 3 watts input may seem wasteful to some, but it has paid off in rugged reliability. The transmitter has been operated key down without a load for five minutes, and we're still using the original set of transistors. For portable use, where strange things can happen to your antenna, this is the best approach. At home where battery drain is not a problem, the transmitter can be run at up to 10 watts input from an auxiliary dc supply.

Transistor Selection

The 2N2102 seems to be the most rugged and efficient of the 5-watt transistors available, and since they cost only a dollar each, they were

A portable/emergency cw station should be designed with certain requirements in mind: compactness, simplicity, durability, and modest power-supply demands. Because of a rebirth in interest for the direct-conversion technique, and owing to a burgeoning of semiconductor device availability, many interesting design ideas are coming to the fore. This two-part transceiver symposium provides plenty of design ideas for simple, low-power gear. Either circuit could easily be adapted for use on any of the remaining high-frequency bands by juggling the tuned-circuit L-C constants accordingly. The specified design criteria has been met in both units, yet each is capable of providing effective long-distance or local communications.

*1401 Philadelphia Pike, Wilmington, DE 19809

1 Hayward and Bingham, "Direct Conversion — A Neglected Technique," *QST*, November, 1968.

2 DeMaw, "The D.C. 80-10 Receiver," *QST*, May, 1969.

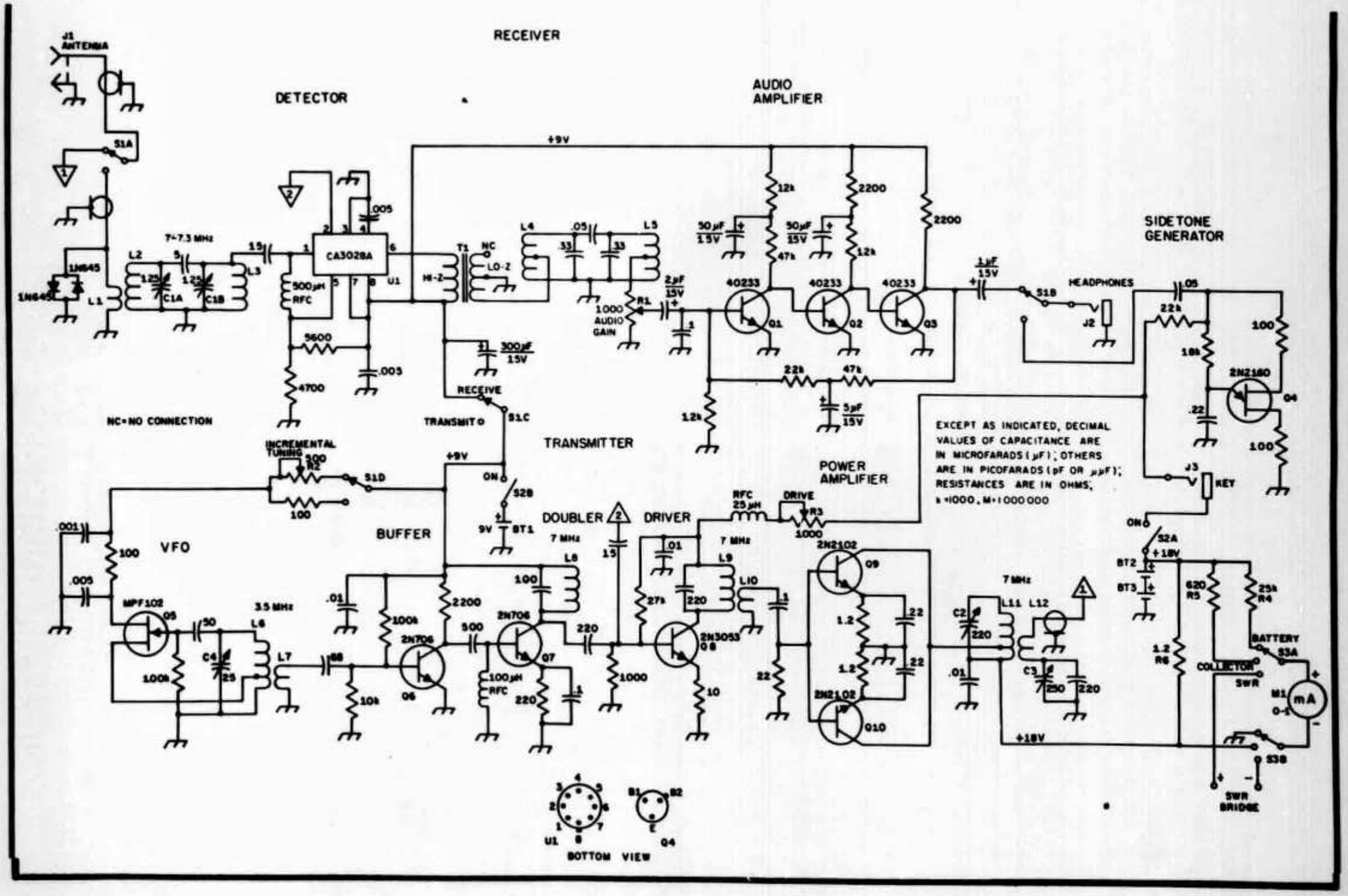

RECEIVER
DETECTOR
AUDIO AMPLIFIER
SIDETONE GENERATOR
TRANSMITTER
POWER AMPLIFIER
BUFFER
DOUBLER
DRIVER
VFO
J1 ANTENNA
S1A
1N645
L1
L2
L3
7-7.3 MHz
C1A
C1B
CA3028A
U1
500µH RFC
5600
4700
.005
T1
HI-Z
LO-Z
NC
L4
L5
.05
.33
R1
1000 AUDIO GAIN
2µF 15V
300µF 15V
RECEIVE
TRANSMIT
S1C
+9V
12k
2200
47k
50µF 15V
40233
Q1
Q2
Q3
22k
5µF 15V
1µF 15V
S1B
HEADPHONES
J2
2N2180
Q4
100
18k
.22
J3
KEY
ON
S2B
9V
BT1
NC=NO CONNECTION
INCREMENTAL TUNING
R2
S1D
EXCEPT AS INDICATED, DECIMAL VALUES OF CAPACITANCE ARE IN MICROFARADS (µF); OTHERS ARE IN PICOFARADS (pF OR µµF); RESISTANCES ARE IN OHMS; k=1000, M=1000000
RFC 25µH
DRIVE
R3
1000
2N2102
Q9
Q10
S2A
+18V
BT2
BT3
620 R5
25k R4
1.2 R6
BATTERY
S3A
COLLECTOR
SWR
M1
mA
S3B
SWR BRIDGE
.001
.005
MPF102
Q5
3.5 MHz
C4
25
L6
L7
100k
10k
2N706
Q6
Q7
Q8
2N3053
7 MHz
L8
L9
L10
L11
L12
C2
C3
250
220
BOTTOM VIEW
U1
Q4
B1
B2
E

Fig. 1 – Schematic of W3KET's transceiver. Resistors are ½-watt composition. Capacitors with polarity marked are electrolytic with a rating of 15 volts or more; others are ceramic, unless otherwise noted. Component numbers not listed below are for identification purposes on the circuit boards.

BT1 – See text.
BT2, BT3 – 8.75-volt, ½-Ah NiCad (see footnote 3).
C1-C3, incl. – Dual-section variable, 125 pF per section (Poly Paks 92 CU 619).
C4 – Miniature variable.
J1 – Phono type.
J2, J3 – Phone type.
L1 – 3 turns, No. 24 enam. wire wound on the L2 toroid core.
L2 – 30 turns, No. 24 enam. wire on Amidon T-68-2 core.
L3 – 26 turns, No. 24 enam. wire closewound on 3/8-inch dia. phenolic form.
L4, L5 – 88-mH telephone loading coil, center tapped.
L6 – 24 turns, No. 28 enam. wire closewound on a Miller 4500 slug-tuned form. Tap at 8 turns from the ground end.
L7 – 8 turns, No. 28 enam. wire wound over ground end of L6.
L8 – 24 turns, No. 24 enam. wire on Amidon T-68-2 core.
L9 – 25 turns, No. 24 enam. wire on Amidon T-68-2 core.
L10 – 7 turns, No. 24 enam. wire interwound on L9.
L11 – 17 turns, No. 18 wire, 5/8-inch dia., 8 turns per inch. Tap at 2¼ turns from the bottom end (Air Dux 508T or B&W 3006).
L12 – 110 turns, No. 28 enam. wire, wound on ½ X 1-inch ferrite rod cemented inside the bottom end of L11 (see Fig. 3).
M1 – Milliammeter, miniature type.
R1 – Composition control, audio taper.
R2, R3 – Composition control, linear taper.
R4 – Made up from 10,000-ohm and 15,000-ohm composition resistors connected in series.
R5, R6 – 5-percent tolerance composition.
S1 – 4pdt telephone-type.
S2 – Dpst switch mounted on the rear of R1.
S3 – Ceramic rotary, 2 pole, 3 position.
T1 – 10,000-ohm primary to 2000-ohm ct secondary miniature audio type (Lafayette Radio 99T6124, use one half of secondary).
U1 – RCA integrated circuit.

chosen for the final. A 2N3053 is used in the driver stage. Both driver and final transistors are equipped with small clip-on heat sinks.

We subsequently came into possession of several 9-volt rechargeable batteries.[3] While the transceiver will develop noticeable output with as little as 6 volts, it was decided to connect two of the batteries in series and operate at 18 volts. This results in a final collector current of 400 mA – too much of a drain on the batteries. A control was added in the collector circuit of the driver which is used to set the drive level. The finals should draw collector current of 150 to 200 mA.

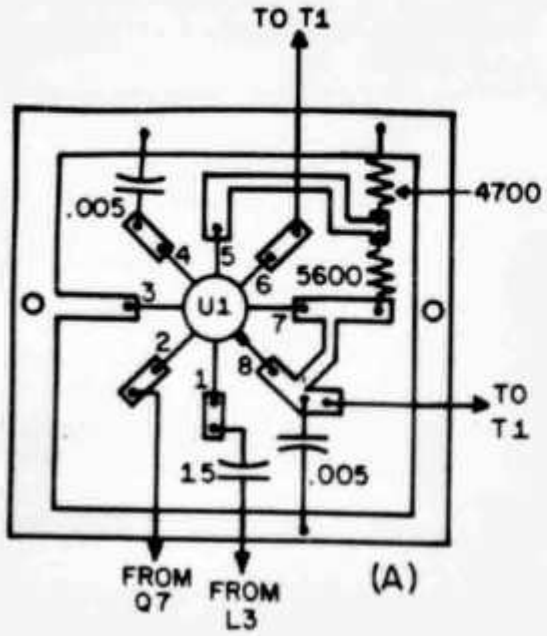
It is a well-known fact (or should be) that considerable buffering is required between the VFO and amplifiers in a transistor transmitter. The poor input-to-output isolation in transistors causes keying chirp because of the changing load on the VFO. Our original design included two untuned buffers, a driver and a final. The note produced by this combination was far from acceptable. An FET was tried in the oscillator, and the note improved to the point where we tried an on-the-air test. An ARRL Official Observer cited us for chirp in the first hour of operation. Other oscillator, buffer, and keying combinations were tried without much success. Then we put the oscillator on 80 meters and changed the second buffer to operate as a doubler – a magic combination. Any of the popular oscillator designs and keying circuits produced a chirp-free signal.

A Hartley oscillator (Fig. 1) is used in the VFO because of its simplicity. The necessity of tuning the doubler stage and having the variable oscillator on a frequency other than the desired band were the problems that made this rig a one-band affair.

Solving one problem usually generates another, however, and such was the case here. A large 3.5-MHz component was found in the output of the transmitter, along with low-frequency parasitics, a self-oscillation in the final on 40 meters, and some odd components on 9 and 11 MHz. The final's emitter resistors were left unbypassed in the original design and it was hoped the degeneration produced would be helpful in stabilizing the stage. But, adding bypasses across these resistors eliminated the 9 and 11 MHz output. The other unwanted outputs seemed to be caused by improper design of the output tank circuit. Many fancy circuits are available to match the low impedance of the transistors to an antenna, but they often require large-value capacitors which must be insulated from ground.

A T network seemed like a good idea, but this circuit requires that the dc voltage to the collectors be shunt fed. Shunt feed usually means low-frequency parasitic trouble. A word about this problem is in order as it usually doesn't occur in vacuum-tube circuits and is often a rough problem for the newcomer to solid state. These parasitics manifest themselves as a wide spectrum of white noise (hash) around and below the operating frequency. They can often be heard on a broadcast receiver

[3] Rechargeable NiCad batteries, type QS-9, are available from Technical Materials Purchasing Company, 769 Inwood Road, Union, NJ 07083, for $2.95 each or 6 for $15.00, postpaid.



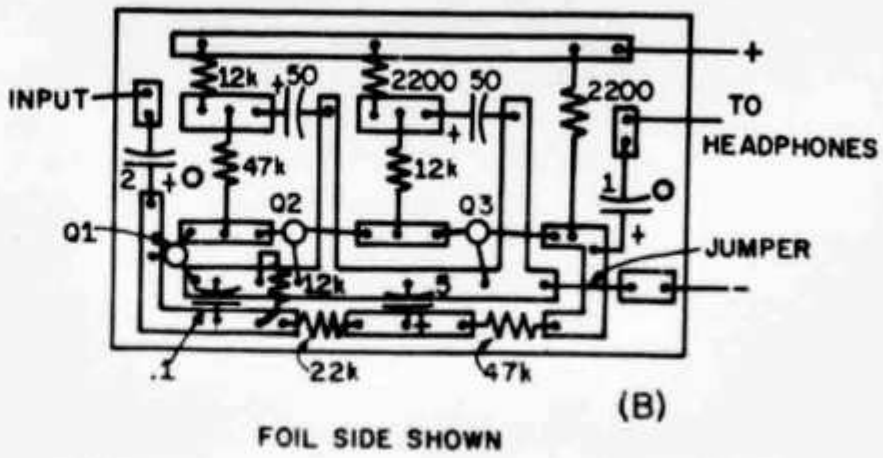


Fig. 2 — Layout patterns for the audio (A) and detector (B) etched-circuit boards. The patterns are drawn half scale. A 500-μh rf choke is connected between pins 1 and 5 on the detector board after the other parts have been mounted. Upright mounting must be used on the audio board's electrolytic capacitors.

several feet away from a transmitter under test. The desired signal may sound clean, so it is necessary to check far below the operating frequency. Two transistor characteristics combine to cause this trouble. First, transistors have higher gain at lower frequencies than they do at hf. Second, interelement capacitances vary over a wide range with changes in voltage, the result being varactor action that causes spurious outputs. The best way to avoid the proplem is to use a minimum of inductance in the collector circuit. Large chokes are unsatisfactory. Series feed is a good answer as no choke is needed. Bypass capacitors should be the minimum value required. Decoupling on power leads between stages should have at least two capacitors, one effective at the operating frequency and a second large capacitor that is good at low frequencies.

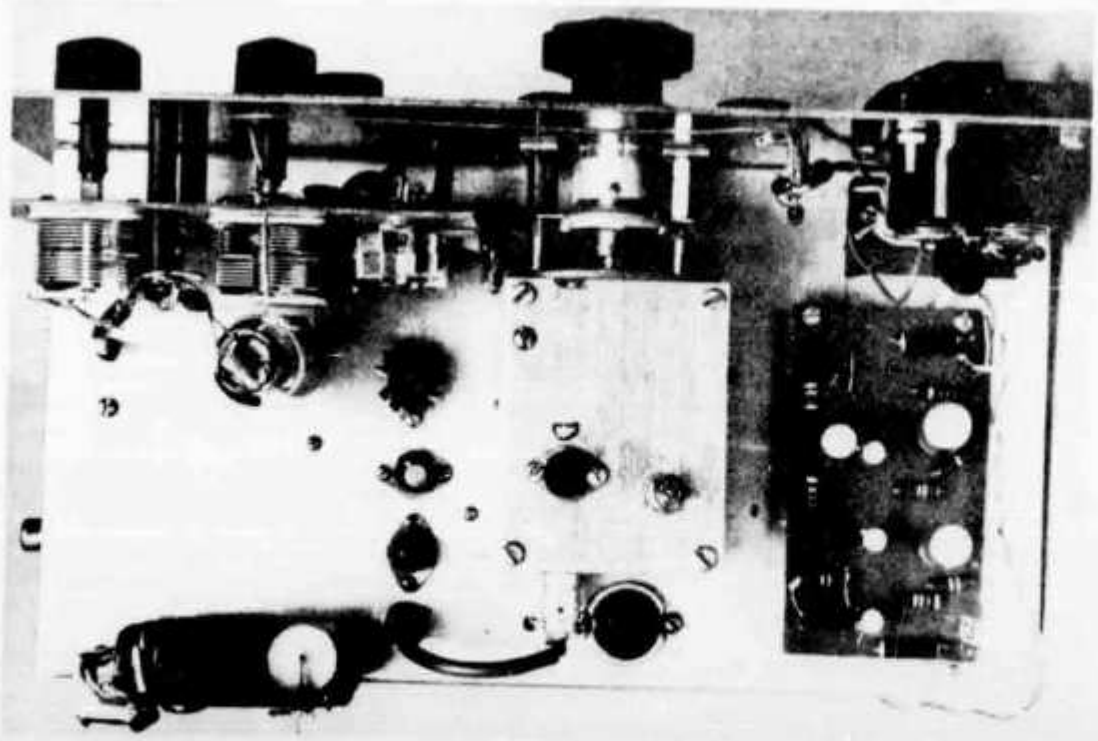
A parallel-tuned tank circuit with a series-tuned resonant link proved to be the best choice as an output network. The collector impedance of the final is matched by tapping down on the coil. Tuning capacitors for this circuit are of reasonable size and the tuned link helps to eliminate the 3.5-MHz output. The collector tap is only 2½ turns up from the ground end of the tank, presenting a very low impedance to any low frequencies. Loading can be varied with the link-tuning capacitor.

A panel meter is included which is switched to read battery voltage, final collector current, plus forward and reflected power (using an external SWR bridge).[4]

The Receiver

The receiver is a combination of circuits taken from the articles cited earlier. An RCA CA3028A

[4] The SWR bridge used was from DeMaw, "The QRP 80-40 C.W. Transmitter," *QST*, June, 1969, Fig. 3.



Top view. The VFO is contained in the extruded-aluminum box at the center. Toroid filter components are mounted on an etched-circuit board fastened to the rear deck, and the audio amplifier, built on another homemade board, is located to the right of the VFO. Sockets are used for all transistors in the transmitter section.

integrated circuit is used as a product detector. This is followed by a sharp audio filter using two 88-mH toroid coils.[5] The filter has a high insertion loss, so the high-gain audio amplifier from the Hayward article was used.[1] Some trouble was experienced with rf getting into the audio amplifier, which was cured by adding a 0.1 μF capacitor from the base of the first audio stage to ground. This capacitor must be placed physically close to the transistor. A 300-μF capacitor was connected across the battery supplying the receiver section to prevent a tendency to oscillate as the internal resistance of the battery rose with extended use. A single-tuned circuit was tried at the input of the receiver, but interference from several broadcast stations caused trouble. Additional selectivity was obtained by replacing the input circuit with a double-tuned, lightly-coupled network with a high-Q input coil wound on a toroid core.

The variable capacitors used in the transmitter and the antenna-input portion of the receiver are all of the same type, two-section units intended for use in transistor radios (available from Poly Paks.[6]). These transistor-radio capacitors are quite small. The shaft is short, but it is tapped for a 2-56 screw. An extension shaft can be made up by drilling a piece of ¼-inch bakelite rod lengthwise so that it will allow a 2-56 screw to be inserted. A long screw is used to hold the extension to the capacitor shaft. Both sections of the capacitor are connected in parallel for C2 and C3, while the sections are used separately for C1A and C1B. The trimmers on the Poly Pak capacitors can be removed as they are not needed – but save the screws because they fit the mounting holes. The final tank capacitor in the transmitter should be mounted on insulated washers.

Incremental tuning for the receiver is a desirable feature in any transceiver. It was accomplished here by varying the oscillator voltage with R2. This control is replaced with a fixed resistor during transmit.

Nuts and Bolts

The unit is not crowded and should be easy for anyone to reproduce, providing he has some building experience. A combination of modular, etched-circuit and chassis construction is used. The chassis measures 5 X 9½ X 2 inches. The panel is 5½ X 10 inches. A layout for the audio board is shown in Fig. 2; this board is 2 X 3½ inches. The techniques for making boards at home was recently covered by DeMaw.[7]

The oscillator is built in a 1 9/16 X 2 5/8-inch box made by the Sarex Corp.[8] This box is made from extruded aluminum sections and is very rigid, yet all sides are removable for easy access to components. The buffer, doubler and driver stages are mounted on the chassis, while the final is assembled on a piece of unetched circuit board measuring 2 X 4½ inches. The VFO drive is a Jackson Brothers ball-drive unit.[9] Sub-miniature 75-ohm coxial cable is used for all interconnections that require shielded leads.

The detector can be constructed using electronic pegboard or an etched-circuit board (the detector is a natural place to try your hand at a board, as the layout is simple). Be sure to use a heat sink when soldering each of the IC leads, as excessive heat can damage the device. All parts except the 500-μH choke are mounted on the top of the board. The choke is mounted underneath the board, and the completed assembly fastened down using short spacers over the mounting bolts, to hold the board off the chassis.

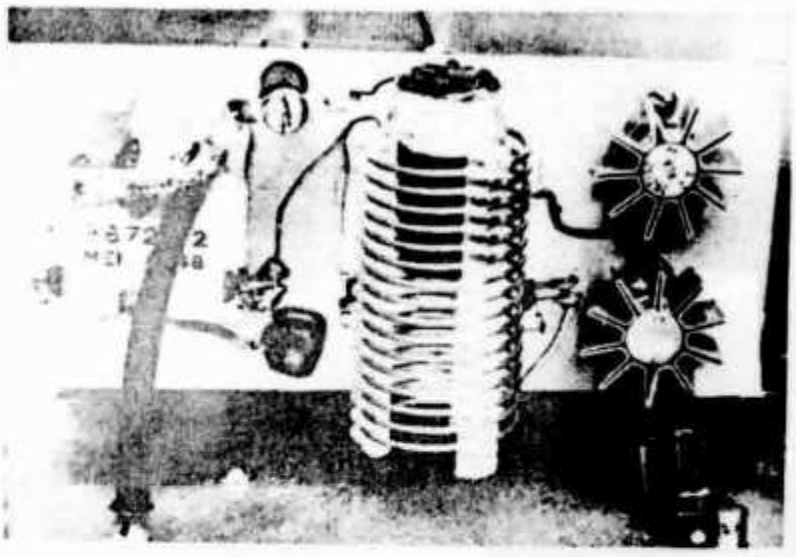


Fig. 3 – Detail of the final amplifier. Heat sinks are used on the driver and final transistors. The final tank is made from commercial coil stock with the output link, which is wound on a ferrite rod, cemented inside. The amplifier assembly is built on a piece of unetched circuit board.

Checking

When your transceiver is complete, check your work for wiring errors. Transistors are very unforgiving. Then, adjust the coverage of the VFO by setting L6. This can be done by listening to the oscillator signal in a separate receiver or using a frequency meter. The oscillator should cover 3500 to 3600 kHz. Set the receiver input-tuning capacitor, C1, so that the plates are fully meshed, and connect an antenna. All being well, you should hear some signals! Peak up the receiver input and you should hear lots of signals. If you are hearing well, receiver adjustment is complete.

To start up the transmitter, disconnect the antenna and replace it with a No. 47 pilot lamp. The lamp will act as a dummy load. Connect a 6- to 9-volt power source to the final amplifier. Switch the meter to read the final collector current. Turn the drive control down to minimum (maximum resistance). Throw the send-receive switch to send and turn on the power. The collector current should be zero with the key open.

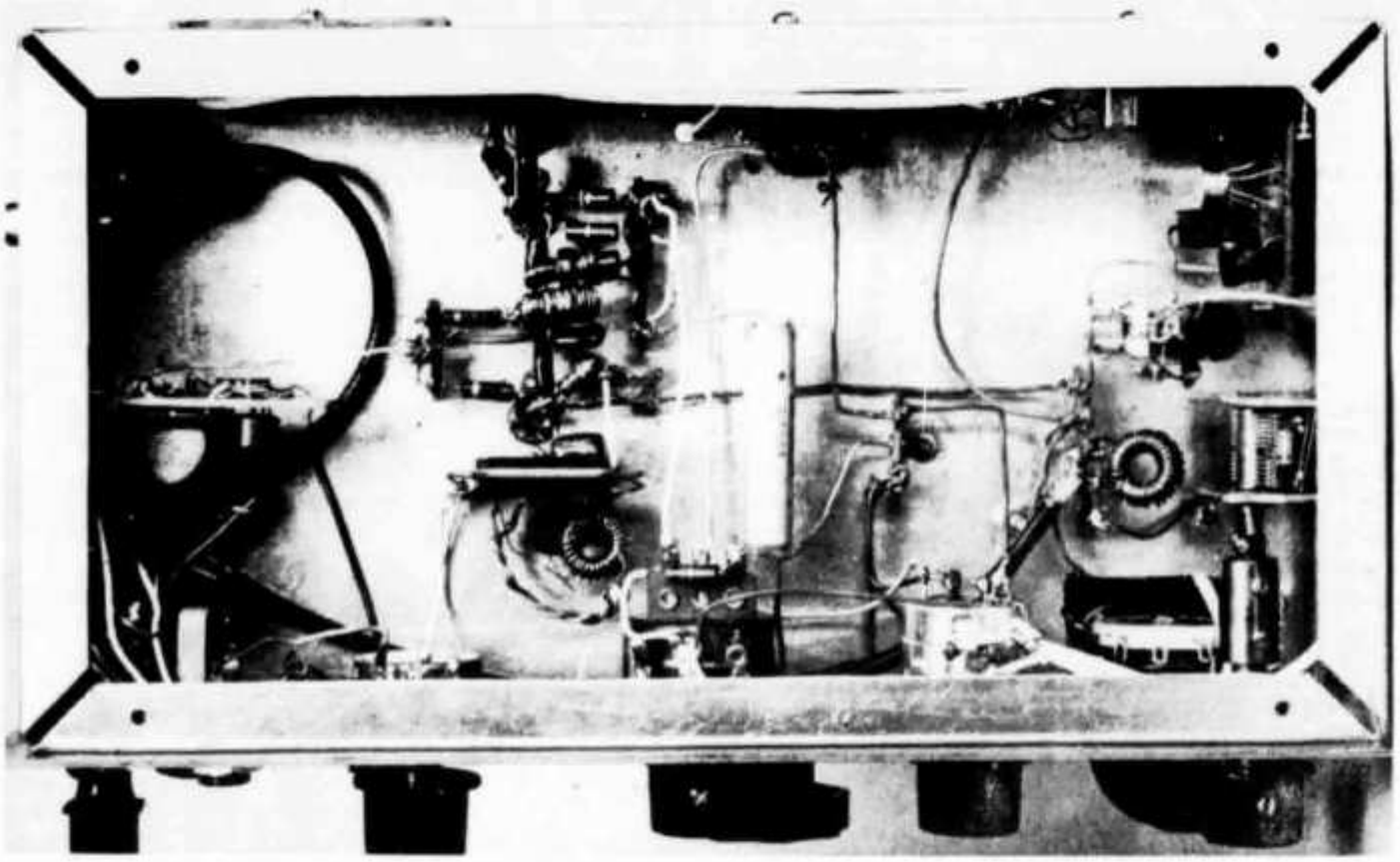
[5] See *QST* Ham Ads for suppliers.

[6] Poly Paks, P.O. Box 942, Lynnfield, MA 01940.

[7] DeMaw, "Etched-Circuit Boards," *QST*, January, 1970.

[8] Sarex Corporation, 1001 Roosevelt Street, Carteret, NJ.

[9] Jackson Brothers components are available from Arrow Electronics, 97 Chambers Street, New York, NY.



The transmitter buffer and amplifiers stages run from the front to the rear at the center. The receiver front-end and detector circuit boards are located on the far right, and the small board at the far left is the sidetone oscillator.

If it is, then close the key and quickly read the collector current. The reading should be low, in the range of 10 to 50 mA. (The full-scale reading on the meter is 500 mA). You may be able to see a dull red glow in the pilot lamp at this time. If so, alternately peak the tuning and loading controls for maximum output. Don't worry if output cannot be detected at this time, however.

Adjustment

Adjust the turns on coils L8 and L9 by squeezing them together or spreading them apart until the meter reads maximum collector current. Turn the drive control up until the collector reaches 100 mA. Adjust the final tuning for a dip in collector current – at this point the lamp should start to show some signs of life. Adjust the tuning and loading controls for maximum output. Then raise the collector voltage to between 12 and 18 volts, and repeat the procedure. Before the higher voltage is applied, the drive control should be turned down. With the key down, bring the drive up slowly until 150 to 200 mA of collector current is indicated. The lower the voltage, the more collector current that can be drawn. The best indication of proper operation is the amount of heating of the final transistors – they should get only slightly warm. If they become hot to the touch, you are drawing too much collector current.

It is helpful to get the feel of tuning the rig into a pilot lamp a few times before trying it on the air. The lamp should show more than normal brilliancy if all is well. A lamp is not a 50-ohm load, however, so some retuning will be needed when the antenna is connected. Use the forward reading of the SWR bridge as an output meter when working into an antenna.

The final adjustment is to set the incremental tuning control and determine where the transmit and receive frequencies coincide. This can be best done by listening to the transceiver oscillator on another receiver. Vary the control until you find the point where the oscillator is on the same frequency in both transmit and receive. Once this point has been found, loosen the knob on the incremental-tuning control and reset the knob so that the pointer is straight up when the receiver is tuned to the transmitter frequency.

A separate battery should be used for the receiver and low-level transmitter stages. Do not try to tap off the battery used to supply the final amplifier or chirp will result. The low-level portion of the transceiver draws 35 mA, so a large battery such as the Eveready 266 or 276 should be used.

QRP operation takes some special operating techniques (plus a good antenna). Calling CQ is generally not very productive but can produce contacts during the morning and afternoon when the band is not too crowded. A better procedure is to look for the stronger signals and give them a call. Most QRP operators soon develop a feel for what can and cannot be worked.

This rig fits the old cliche about good things coming in small packages. If you receive only a fraction of the enjoyment that the author has experienced in building and operating the QRP transceiver, your time will have been well spent.

QST

Ein 80/20-m-Transceiver

Von Günther Laufs, DL 6 HA

Nachstehend wird ein Sende-Empfänger beschrieben, der durch seine Aufteilung in einzelne Bausteine vielseitig verwendbar ist. Die hier vorgestellten Baugruppen ergeben in ihrer Zusammenschaltung einen Sende-Empfänger für 80 und 20 m. Jede einzelne Baugruppe ist auch in einer Kombination mit anderen Geräten denkbar. Durch die Verwendung von Feldeffekttransistoren in kritischen Stufen konnten sehr gute technische Daten für Sender und Empfänger erzielt werden.

Der 9-MHz-Teil

In dieser Baugruppe geschieht die Aufbereitung des Einseitenband-Signals für den Sender. Neben der Betriebsart A3 J (SSB) ist mit Hilfe einer Trägerzusatzeinrichtung A 3 (AM) und A 1 (CW) möglich. Für den Empfänger wird hier die Selektion, die Zf-Verstärkung, die Regelspannungserzeugung sowie die Demodulation vorgenommen.

Das Signal eines dynamischen Mikrofons (Postkapsel) wird im Transistor T 4 **(Abb. 1)** verstärkt und gelangt über eine Impedanzwandlerstufe mit Transistor T 3 zum Ringmodulator D 1 ... D 4. Für den Nf-Verstärker genügen billige Siliziumtransistoren vom Typ 2 N 2926. Mit gleich gutem Erfolg eignet sich hier auch der Transistor BC 108.

Im Ringmodulator wird das Nf-Signal mit dem Trägeroszillator gemischt. Der BFO mit den Quarzfrequenzen für oberes und unteres Seitenband ist auf einer getrennten Leiterplatte untergebracht. Durch diese Maßnahme lassen sich unerwünschte Kopplungen zum Ausgang des Seitenbandfilters besser vermeiden. Diese Anordnung sichert hohe Trägerunterdrückung ohne Abschirmung auf der Leiterplatte. Für den Empfängerteil war die externe Anordnung des Trägeroszillators ebenfalls von Vorteil. Da die Regelspannung aus der Zf gewonnen wird, muß man eine Einstrahlung des BFOs in den Zf-Verstärker verhindern. Die gewählte Anordnung kommt dieser Forderung entgegen.

Am Ausgang des Ringmodulators steht ein Zweiseitenbandsignal mit unterdrücktem Träger zur Verfügung. Wenn über R 12 eine einstellbare Gleichspannung eingespeist wird, so kann der Träger mit ausgestrahlt werden. Der Transistor T 2 nimmt die Anpassung an den Eingangswiderstand des Seitenbandfilters vor. Der Verfasser benutzte hier den Typ XF 9 A von der Kristallverarbeitung Neckarbischofsheim. Den gestellten Aufgaben im Senderteil ist dieses Filter durchaus gewachsen. Mit Rücksicht auf die wesentlich höheren Anforderungen im Empfängerteil ist der Typ XF 9 B vorzuziehen.

Eine Trennstufe mit dem Transistor T 1 beschließt den Senderteil in dieser Baugruppe. Für T 1 und T 2 wurden vom Verfasser Siliziumtransistoren BFY 37 verwendet; andere Typen, etwa der Transistor BF 224, können hier mit ähnlich gutem Erfolg eingesetzt werden.

Auf der Empfängerseite passiert das Zf-Signal zuerst das Seitenbandfilter und gelangt dann zu einem 2stufigen Zf-Verstärker. Das Filter wird in der beschriebenen Anordnung nicht umgeschaltet, es ist ständig mit Sende- und Empfangsteil verbunden.

Die Transistoren T 5 und T 6 im Zf-Verstärker werden mit Hilfe von Längstransistoren im Emitterzweig geregelt. Hier finden wieder die billigen NF-Typen 2 N 2926 Verwendung.

Dem Zf-Verstärker folgen die Demodulatoren für AM (D 7) und SSB. Als Produkt-Detektor arbeitet hier der Doppelgate- MOSFET TA 7150. An Gate 1 liegt das Zf-Signal, Gate 2 ist mit dem BFO-Signal verbunden. Da beide Demodulatoren an den Kollektorkreis von Transistor T 6 angeschlossen sind, braucht die Betriebsartenumschaltung nur auf der Nf-Ebene vorgenommen zu werden.

Für die Regelspannung arbeitet ein getrennter Verstärker, der an den

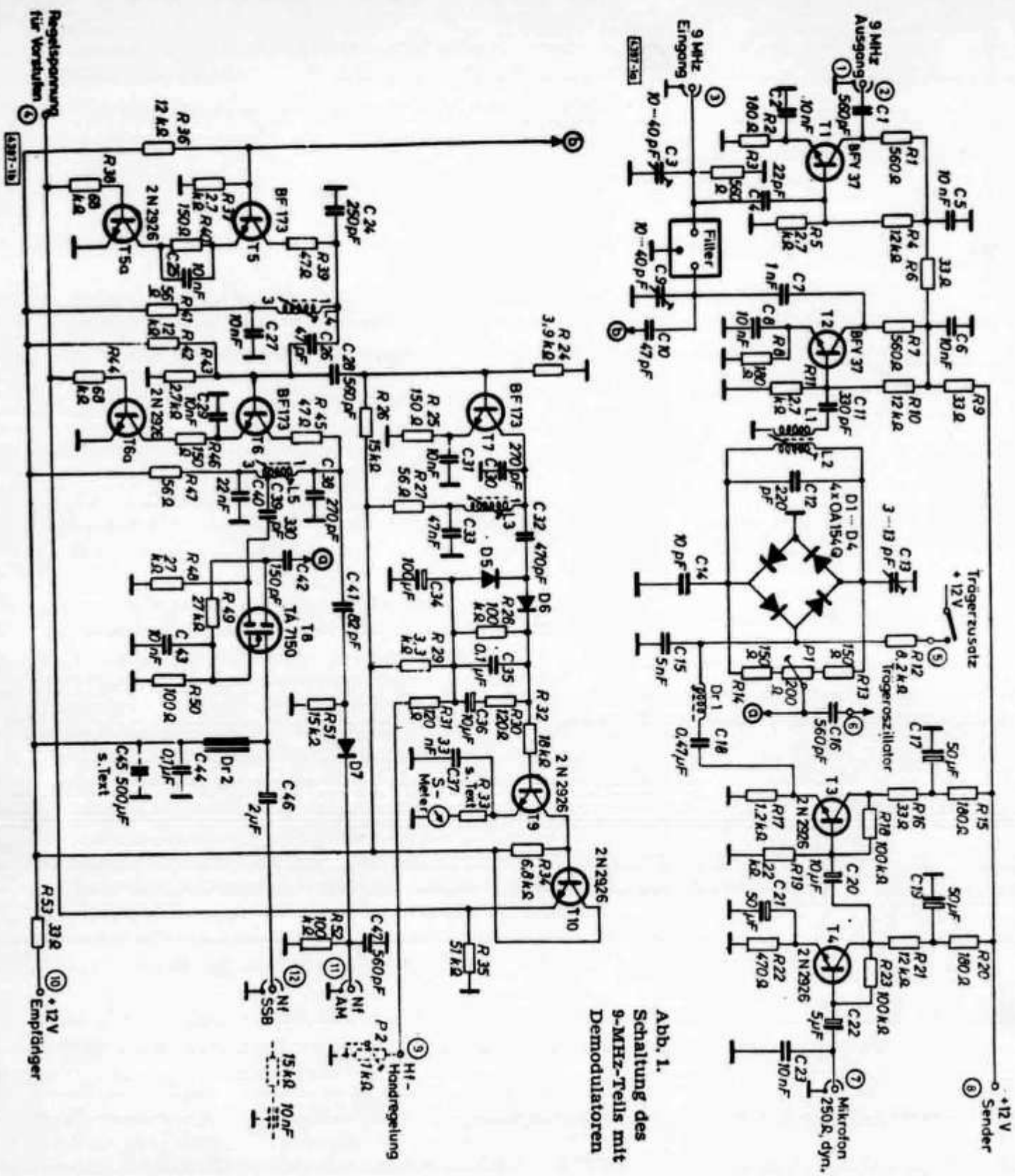


Abb. 1. Schaltung des 9-MHz-Teils mit Demodulatoren

Kollektor von T 5 angekoppelt ist. Hierdurch wird eine ausreichende Entkopplung gegen das BFO-Signal erzielt. Im Zf-Verstärker sowie im Regelspannungsverstärker arbeiten die Transistoren BF 173. Sie zeichnen sich durch hohe Grenzfrequenzen und geringe Rückwirkungskapazität aus.

Nach der Verstärkung wird die Regelspannung in einer Verdopplerschaltung gleichgerichtet und einem Gleichspannungsverstärker zugeführt, der die Längstransistoren T 5a, T 6a steuert. Zur Hf-Handregelung dient am Punkt 9 ein Potentiometer, mit dessen Hilfe es möglich ist, die Basisvorspannung von T 9 einzustellen. Will man auf eine Handregelung verzichten, so ist Punkt 9 mit Masse zu verbinden.

Der Trägeroszillator

Wie bereits erwähnt, ist der BFO auf einer getrennten Leiterplatte untergebracht. Die Quarze für oberes und unteres Seitenband schwingen in Serienresonanz zwischen Kollektor und Basis des Transistors T 101 **(Abb. 2)**. Eine Trennstufe mit dem Transistor T 102 sorgt für die entsprechende Rückwirkungsfreiheit. Am Ausgang, Punkt 105, steht das BFO-Signal mit einer Spannung von ca. 0,8 Volt zur Verfügung. Die Seitenbandumschaltung kann entweder mechanisch mit Hilfe eines Relais bzw. Schalters oder elektronisch mit den Dioden D 101, D 102 erfolgen.

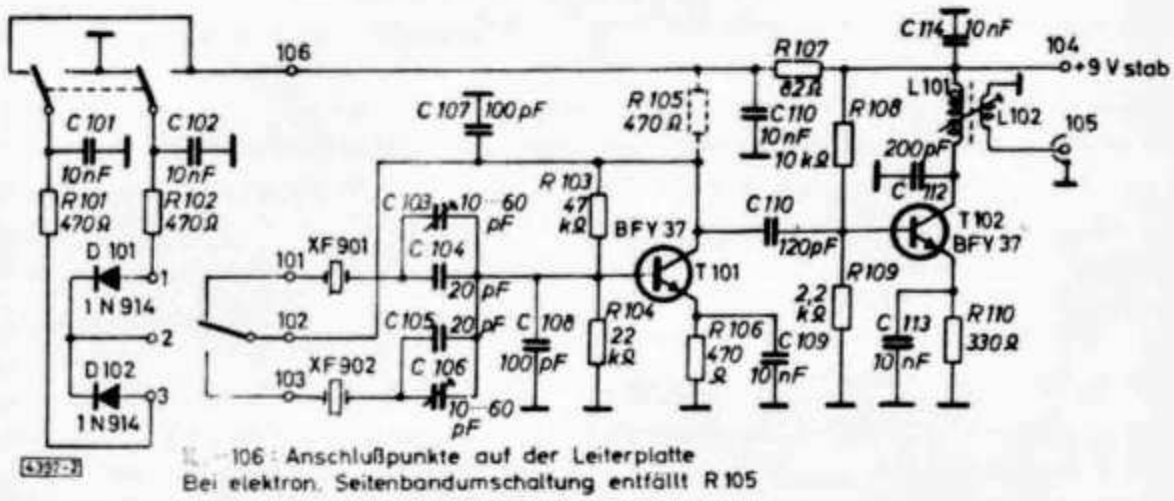


Abb. 2. Schaltung des Trägeroszillators mit mechanischer oder elektronischer Seitenbandumschaltung

Der Sende-Empfangs-Umsetzer

In **Abb. 3** ist die Schaltung des Umsetzers dargestellt. Die Baugruppe ist komplett mit Feldeffekttransistoren bestückt. In den Verstärkerstufen arbeiten Sperrschicht-FETs und in den Mischstufen Doppel-Gate-Mosfets. Ein weiteres Merkmal dieser Schaltung ist die Gleichlaufabstimmung aller 14-MHz-Kreise über Kapazitätsdioden von einer Sammelschiene. Durch die Verwendung von FETs erzielt man im Empfänger ein sehr gutes Großsignalverhalten und verbesserte Selektion, auf der Sendeseite sind hohe Nebenwellendämpfung und stabile Linearverstärkung das Ergebnis dieser Maßnahme. Vor allem im Hinblick auf die anzustrebende hohe Nebenwellendämpfung wurde die abgestimmte schmalbandige Verstärkung der Breitbandverstärkung vorgezogen.

Auf der Empfangsseite gelangt das Antennensignal über einen Zf-Sperrkreis an den Eingangskreis der Vorstufe. Er verbessert die Zf-Durchschlagsfestigkeit um ca. 20 dB.

Die Vorstufe arbeitet in der sehr stabilen Gate-Basis-Schaltung. Sie wird im Source-Zweig über einen Längs-Transistor geregelt. Source- und Drainkreis der Vorstufe werden über Kapazitätsdioden im Gleichlauf abgestimmt. Ein Doppel-Gate-Mosfet-Mischer setzt das Signal mit Hilfe eines frequenzvariablen Oszillators auf 9 MHz um. Eine weitere Gate-Basis-Stufe, die ebenfalls ein Längstransistor im Source-Zweig regelt, übernimmt die Zf-Vorverstärkung und die Anpassung an das nachfolgende Quarzfilter. Sie hat außerdem die Aufgabe, den gesamten Regelumfang des Gerätes zu erweitern.

Im Sendekanal des Umsetzers gelangt das 9-MHz-Signal zu einem Doppel-Gate-Mischer und wird hier mit dem frequenzvariablen Oszillatorsignal auf 14 MHz (oder 3,5 MHz) umgesetzt. Der Oszillator liegt über einem kapazitiven Spannungsteiler am Gate 2 des Mischers. Diese Maßnahme dient hauptsächlich zum Unterdrücken der Oberwellenbildung im Mischer.

Dem Mischer ist ein hochselektiver 2stufiger Verstärker nachgeschaltet, der ebenfalls mit FETs in Gate-Basis-Schaltung bestückt ist. Stabiles Betriebsverhalten und höhere Betriebsgüten der Schwingkreise waren gewichtige Gründe

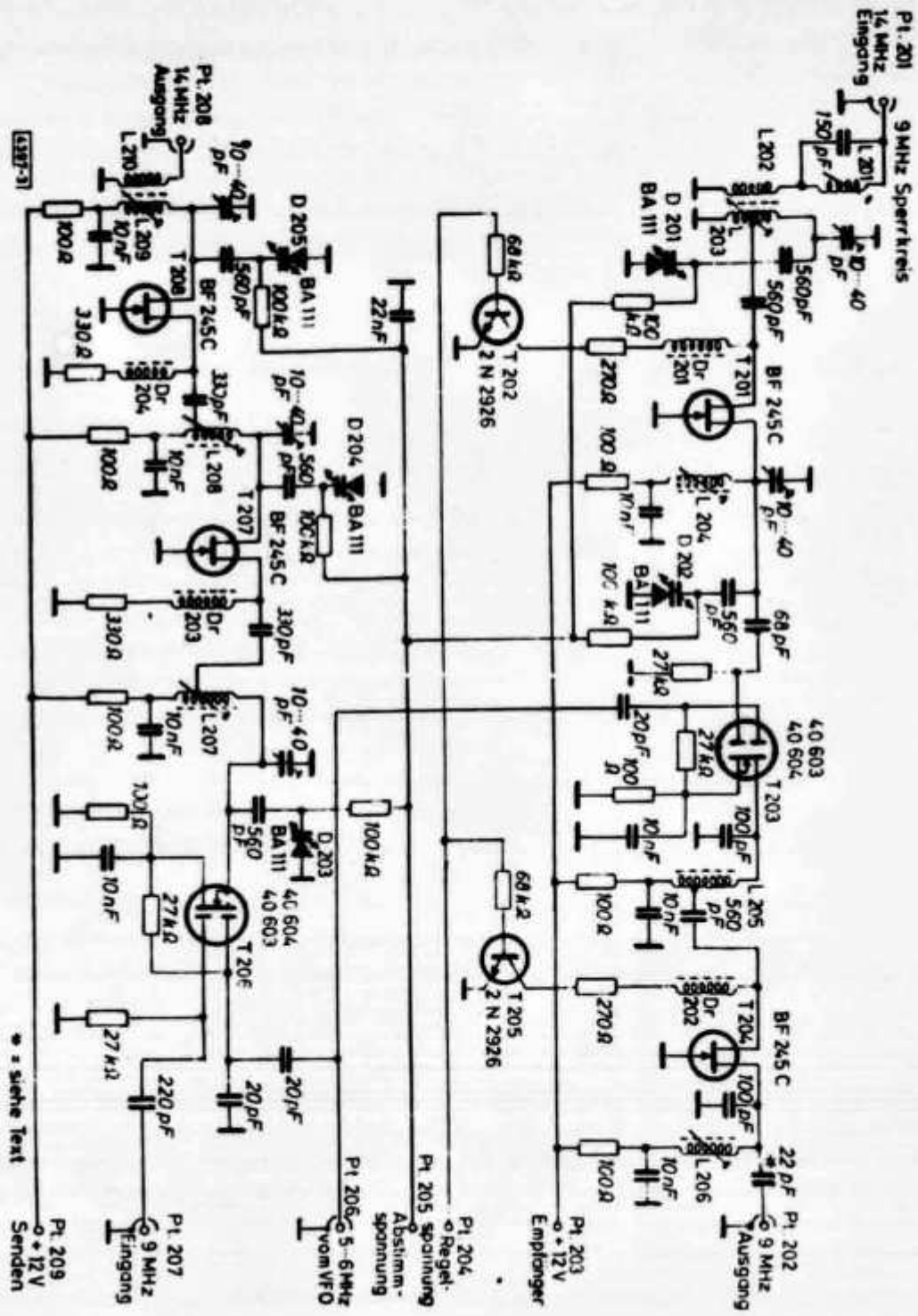


Abb. 3. Schaltung des 9-MHz/14-MHz-SE-Umsetzers

für die Verwendung von FETs in diesen Stufen.

Durch entsprechende Dimensionierung der Spulen kann man den Sende-Empfangs-Umsetzer wahlweise auf 80 oder 20 m betreiben. Durch Parallelschalten der Spulen mit Hilfe von Schalterdioden ist auch ein Zweibandbetrieb möglich.

Der VFO

Das Signal des frequenzvariablen Oszillators wird im Transistor T 401 erzeugt **(Abb. 4)**. Die Trennstufe mit Transistor T 402 sorgt für ausreichend hohe Ausgangsspannung und gute Rückwirkungsfreiheit. Bei der Schaltung der VFO-Baugruppe wurde besonders auf hohe Frequenzstabilität und geringen Oberwellengehalt geachtet. Die Leiterplatte ist so ausgeführt, daß eine Temperaturkompensation der frequenzbestimmenden Teile möglich ist. Der Verfasser erzielte aber auch sehr gute Ergebnisse mit Glimmerkondensatoren (C 402, 403, 405, 406). Ein Einbau des VFO in einen „kalten Thermostaten" gewährleistet auch im Pkw eine gute Langzeitkonstanz.

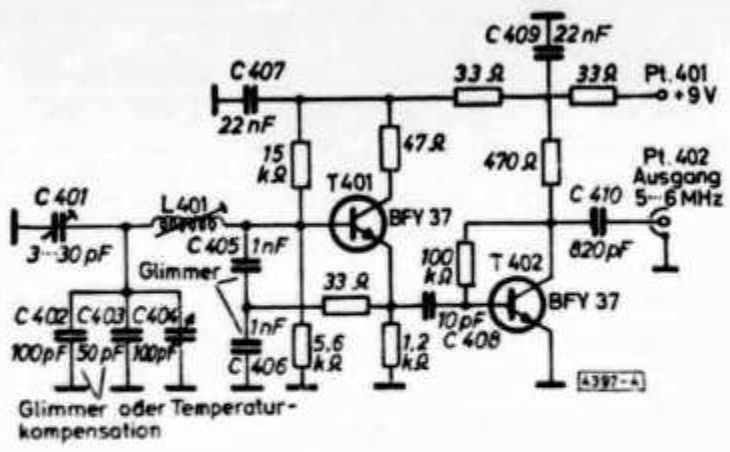


Abb. 4.
Schaltung des VFO für 5 . . . 6 MHz

Das Tiefpaßfilter

Da besonders bei der Umsetzung von 9 MHz auf 14 MHz Oberwellen des 5-MHz-VFO zu unerwünschten Nebenwellen führen können, wurde durch ein Tiefpaßfilter der Oberwellenanteil der VFO-Frequenz sehr stark reduziert. Diese Maßnahme in Verbindung mit weitgehend quadratischer Mischkennlinie und schmalbandiger Verstärkung erzielt eine Nebenwellendämpfung von ca. 75 dB gegenüber der Betriebsfrequenz.

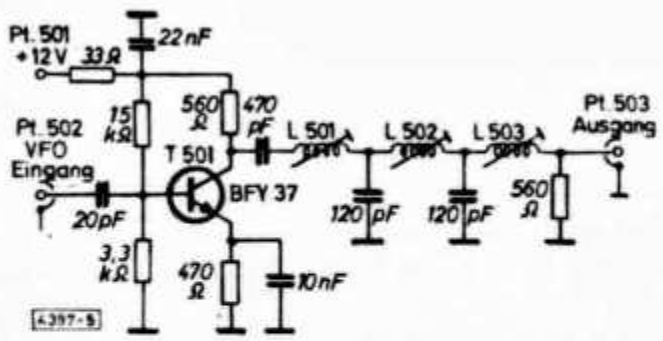


Abb. 5.
Das Tiefpaßfilter

Das Tiefpaßfilter besteht aus einer Trennstufe mit Transistor T 501 und einem doppelten T-Glied. Es ist für eine Impedanz von ca. 500 Ω dimensioniert. Damit können FET-Mischer ohne Fehlanpassung gespeist werden. Niederohmige Transistormischer oder Ringmodulatoren führen zu einer Fehlanpassung und heben die Wirkung des Filters zum Teil wieder auf. Das Tiefpaßfilter hat einen Durchlaßbereich bis 6 MHz, bei 10 MHz wird eine Dämpfung von 46 dB erreicht, die sich bis 15 MHz auf 60 dB steigert.

Leiterplatten mit aufgedrucktem Bestückungsplan sowie ausführliche Baubeschreibungen der hier vorgestellten Baugruppen sind bei Hans Dohlus, DJ 3 QC, 8520 Erlangen, Gleiwitzer Straße 45, erhältlich.

Experimente mit Integrierten Schaltungen

Korrektur OLD MAN 9/71

Bei der Erklärung der Wahrheitstafel des JK-Flip-flops ist bei der Interpretation der Zeile 4 ein Fehler unterlaufen, indem dort von $\overline{Q}$ die Rede ist, wo es richtigerweise Q heißen sollte Um denjenigen OMs, die sich ernsthafter mit der im erwähnten Artikel behandelten Materie beschäftigen möchten, eine zusätzliche Hilfe zu geben, sei nachfolgend die Wahrheitstafel noch etwas klarer mit entsprechenden Erläuterungen angegeben. Man beachte, daß die Spalte Q^{tn+1} immer den Zustand des Ausganges Q enthält, nachdem der Taktimpuls abgeschlossen ist.

J^{tn}	K^{tn}	Q^{tn+1}
0	0	Q^n
0	1	0
1	0	1
1	1	$\overline{Q}^n$

1. Zeile:

Wenn J und K im Zeitpunkt tn auf „0" liegen, wird Q zum Zeitpunkt tn+1 den gleichen Zustand wie zum Zeitpunkt tn haben (Q^n = Q im Zeitpunkt tn).

4. Zeile:

Wenn J und K zur Zeit tn auf „1" stehen, wird Q im Zeitpunkt tn+1 den Zustand $\overline{Q}^n$ haben, also den umgekehrten, als zur Zeit tn.

Weitere Literaturhinweise:

AEG-Telefunkenbuch, Taschenbuch für Röhren, Halbleiter und Bauteile.
M. Phister, Logical design of digital computers.
P. M. Kintner, Electronic digital techniques.

(R. Faessler, HB 9 EU)

Dynamikkompressor für Modulationsverstärker

Von Dipl.-Ing. R. Karmann

In diesem Aufsatz wird ein Dynamikkompressor beschrieben, der die Nachteile bisher bekannter Schaltungen vermeidet (Lit. [1] und [2]).

Um die Übermodulation eines Senders zu vermeiden, darf das Mikrofon nicht zu dicht und nicht mit zu großer Lautstärke besprochen werden. Bei der Einstellung der Modulationsamplitude muß man deshalb Sprachdynamik und Abstand des Sprechers vom Mikrofon berücksichtigen. Für den praktischen Betrieb erweist sich das als recht schwierig. Man wird deshalb den mittleren Modulationsgrad so einstellen, daß auch bei unterschiedlicher Dynamik keine Übermodulation auftritt. Hierdurch wird zwangsläufig der mittlere Modulationsgrad klein gehalten.

Dieser Nachteil läßt sich durch Verwendung eines Dynamikkompressors vermeiden. Es ist erstaunlich, daß er in Amateurkreisen so wenig Verbreitung gefunden hat. In der kommerziellen Technik, z. B. bei der Aufnahme von Reportagen, hat sich der Dynamikkompressor schon seit langem durchgesetzt.

Wirkungsweise des Kompressors

Die Wirkungsweise des Dynamikkompressors soll an Hand von **Abb. 1** erläutert werden. Sie beruht auf der elektrischen Steuerung eines Spannungsteilers, gebildet aus R 1 und dem Ausgangswiderstand R_a des Transistors T 1.

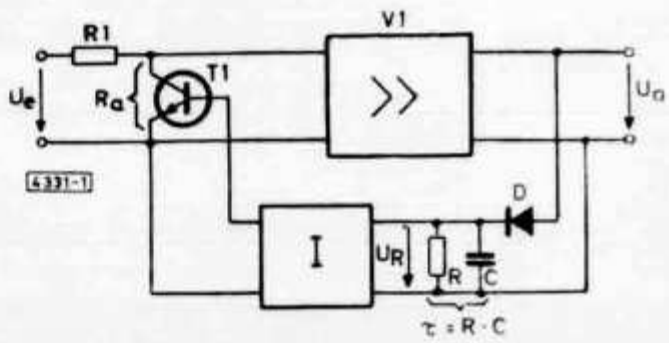


Abb. 1. Schaltungsprinzip des Kompressors

Parallel zum Transistor liegt der Eingang des Verstärkers V 1, dessen Ausgangsspannung u_a gleichgerichtet und über einen Impedanzwandler I auf die Basis des Transistors T 1 gegeben wird. So entsteht ein geschlossener Regelkreis. Das RC-Glied sorgt für ein verzögertes Abklingen der Regelspannung mit der Zeitkonstante $\tau = R \cdot C$.

Die Funktionsweise des Kompressors erläutert **Abb. 2.** Zum Zeitpunkt $t = t_1$ sei gerade $U_R = H(u_a)$. Da $H(u_e)$ ansteigt, wird auch U_R größer werden.

Der Kontakt lohnt sich!

091 86293

SOMMERKAMP

COLLINS

DRAKE

T-R-I-O

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.

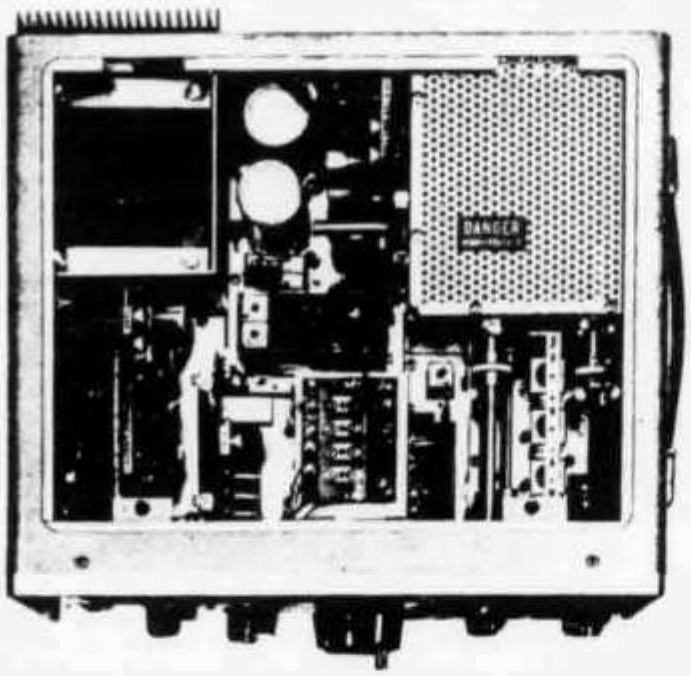
AMATEUR SONDERANGEBOT

FT 250 mit Netzteil/Lautsprecher
FP 250

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

sofort lieferbar

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.-

MOELLER ELECTRONIC CO.

WORLDVISION MARKETING®

IMPORTERS, EXPORTERS & MANUFACTURERS' REPRESENTATIVE

Preisschlager

...trotzdem

bleibende Qualität
6 Monate Garantie
Express-Versand- Keine Nachnahme
12 Monate Teilzahlung möglich
bester Service auch nach der Garantie
alle Reparaturen werden durch spe-
ziell ausgebildete Hf-Techniker, die
der HERSTELLERFIRMA bekannt sind,
ausgeführt.

Dieses, verbunden mit einem grossen
ERSATZTEILLAGER, können nur wir Ihnen
bieten!

SOMMERKAMP F LINE		TRIO	
FT 150S	1850.-	TS 510 m.PS510	1845.-
FT 250 m.Netzt.	1800.-	9R 59DS	445.-
FT 747	2045.-	JR 310	745.-
FT 747S	2195.-	JR 599	1175.-
FT 500	2180.-	JR 599S	1599.-
FT 500S	2275.-	TX 599S	1499.-
FR 500	1300.-	SP 55	85.-
FL 500	1320.-	CW Filter	125.-
FL 2000B	1055.-	TVI Filter	50.-
FL 2500B neu	999.-		

Alle Preise verstehen sich rein netto.
Bei Mengenabnahmen erhebliche RABATTE.

Funksprechgeräte zu fairen Preisen

MOELLER ELECTRONIC CO.

WORLDVISION MARKETING®

IMPORTERS, EXPORTERS & MANUFACTURERS' REPRESENTATIVE

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

Geschäftsantwortkarte
Porto vom Empfänger bezahlt

Carte commerciale-réponse
Port payé par le destinataire

Cartolina commerciale-risposta
Tassa pagata dal destinatario

Nicht frankieren
Ne pas affranchir
Non affrancare

Senden Sie mir gegen Nachnahme:

- ☐ Kursus **Stabrechnen** bestehend aus 4 Lehrbriefen und einem hochwertigen Rechenschieber;
- ☐ komplett in 1 Sendung Fr. 88.-
- ☐ in 2 Teilsendungen à Fr. 45.-
- ☐ Schallplatte **«Englische Fachausdrücke in der Technik»** (17 cm⌀, 45 U/min) mit dem Wörterverzeichnis Englisch-Deutsch, das mehr als 400 Begriffe enthält. Fr. 12.90

Name

Strasse/Nr.

PLZ/Wohnort

59/V

Lehrinstitut Onken

8280 Kreuzlingen

Geschäftsantwortkarte
Porto vom Empfänger bezahlt

Carte commerciale-réponse
Port payé par le destinataire

Cartolina commerciale-risposta
Tassa pagata dal destinatario

Nicht frankieren
Ne pas affranchir
Non affrancare

Senden Sie Ihre Gratisdokumentation auch an folgende Adressen:

Name

Strasse

Wohnort

Name

Strasse

Wohnort

Das Lehrinstitut Onken

- beschäftigt keine Vertreter
- gewährt Kündigungsrecht
- unterstützt die Ziele der «Aktion sauberer Fernunterricht»

59/V

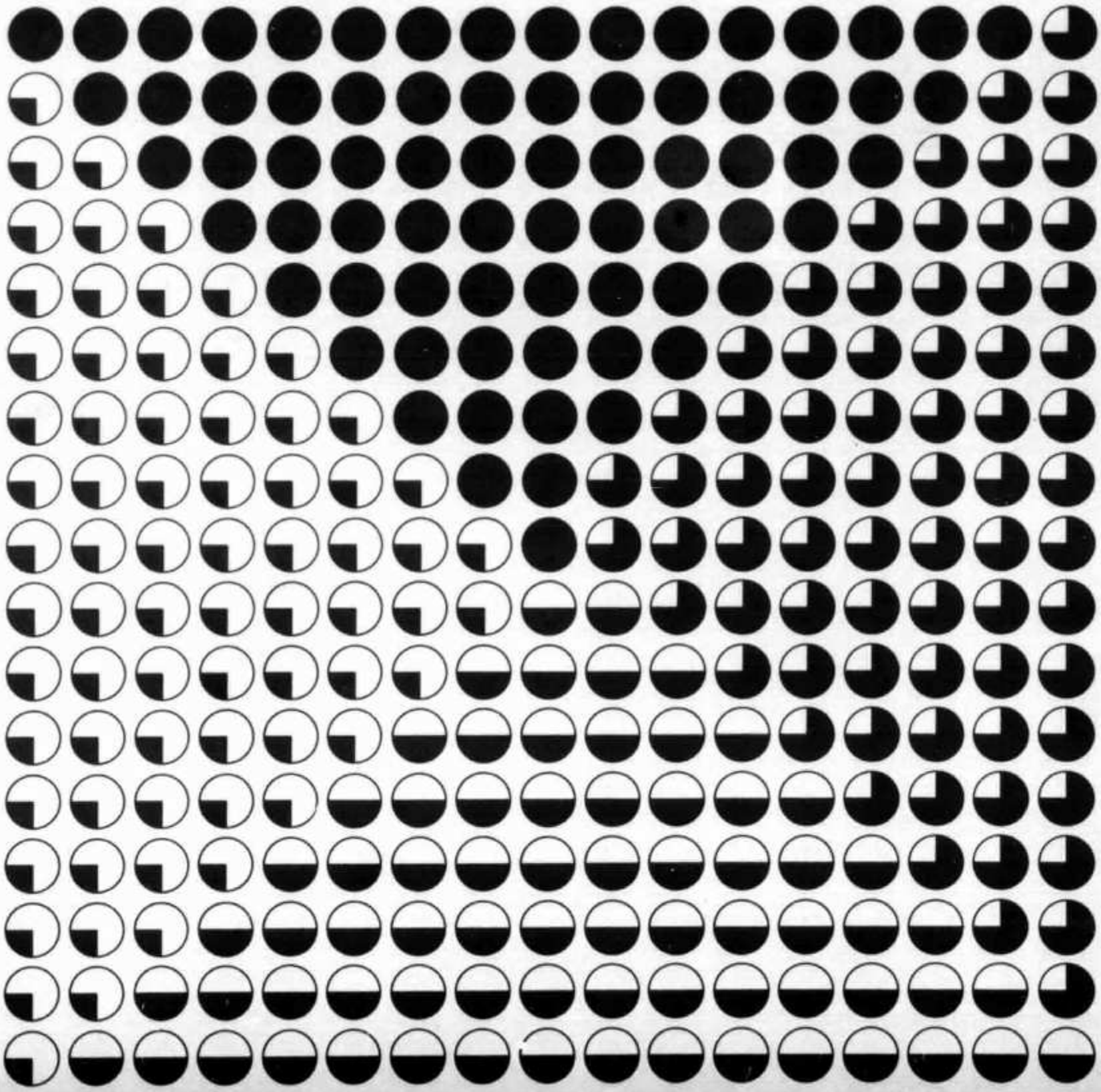
Lehrinstitut Onken

8280 Kreuzlingen

Elektronik-Oberstufe

Ein neuer Fernkurs mit Experimenten

Herausgeber
Technisches Lehrinstitut Onken
8280 Kreuzlingen



Elektronik-Oberstufe

Ein neuer Fernkurs mit Experimenten

Herausgeber
Technisches Lehrinstitut Onken
8280 Kreuzlingen

Herzlich willkommen

Als wir den Kursus Elektronik mit Experimenten herausbrachten, da war selbst für uns die freudige Aufnahme und die große Zahl der Anmeldungen eine Überraschung. Natürlich weiß eigentlich jeder, welche Bedeutung die Elektronik erlangt hat, in wie viele Berufe sie inzwischen eingedrungen ist und mit welcher Geschwindigkeit ihr Anteil an der Technik weiterwächst. Doch hatten wir nicht erwartet, daß sich schon so viele bewußt waren: Ohne Kenntnisse der Elektronik ist nicht mehr auszukommen. Und so war denn – und ist heute noch – die Aufnahme unseres Kursus Elektronik besonders herzlich, woran freilich auch die wohlgelungene Stoffwahl, die Aufteilung und die Möglichkeit zum Experimentieren entscheidend mitwirkten.

Der Wunsch nach Aufbau

Der Lehrgang Elektronik ist ja im besten Sinne ein Grundkursus, verschafft er doch dem Studierenden eine breite Wissensgrundlage. Gerade deshalb findet er so großen Anklang. Aber schon bald äußerten viele unserer erfolgreichen Absolventen den Wunsch, das in den 18 Lehrbriefen des Lehrgangs Elektronik erarbeitete Grundwissen möchte in einem Aufbaukursus erweitert und in einigen Fächern vertieft werden.

Aufbaukursus ja! Aber wie?

Nun, wir haben uns frühzeitig daran gesetzt, alle einlaufenden Wünsche zu erfassen und zu prüfen. Denn wir wünschten nicht zuletzt selbst, den bewußt elementar gehaltenen und stofflich konzentrierten Grundkursus durch eine tiefer gehende Fortsetzung zu erweitern. Aber wir wollten dabei keineswegs Gefahr laufen, möglicherweise gerade diejenigen Fächer, die vielleicht besonders interessieren, unseren eigenen Vorstellungen vom Inhalt und Umfang des Kursus zu opfern. Und so beschlossen wir rechtzeitig eine Umfrage bei unseren Studierenden des Grundkursus Elektronik durchzuführen.

Am besten testen

Gesagt, getan! Aber siehe da, die Umfrage zeitigte neue Probleme, und zwar Probleme der Vielfalt sowie der berühmten Qual der Wahl. Unsere Studierenden, denen an dieser Stelle nochmals dafür gedankt sei, beschränkten sich nämlich keineswegs auf das Beantworten der gestellten Fragen, sondern äußerten auch viele persönliche Wünsche. Die Antworten auf unsere Fragen bestätigten zwar unsere eigenen Pläne und Vorstellungen vollauf. Aus den persönlichen Wünschen jedoch entstand schließlich ein Wunschzettel, über dessen Länge Sie sich gewiß ebenso gewundert hätten wie wir. Was tun? Soviel war klar: Wir konnten unmöglich jeden Wunsch erfüllen! Aber es fand sich auch viel Gemeinsames und Interessantes, das nach Möglichkeit berücksichtigt werden sollte. Es galt also, in der Vielzahl den roten Faden aufzuspüren und schließlich das *Optimum für jeden* herauszufinden. Wir hoffen zuversichtlich, auch dieses Problem gut gelöst zu haben. Alles Wesentliche, das unsere Studierenden im Grundkursus noch vermißten, werden sie nun bestimmt in der Elektronik-Oberstufe finden.

Die Oberstufe, zunächst als Skizze

Ganz ähnlich dem echten Bildungsideal wollen wir auch mit der Oberstufe kein einseitiges Spezialistentum heranzüchten. Der Grundkursus Elektronik ist dem breit angelegten Fundament eines Baues zu vergleichen, und da sollen nun nicht einfach einzelne Türmchen aufgesetzt werden. Besser ist der Weiterbau als homogenes Ganzes, aber nun mit verstärktem Akzent auf den *wichtigsten* Teilen. Wir zählen hier zunächst die Haupttitel auf:

Grundlagen

Fachkunde

Industrielle Elektronik

Unterhaltungselektronik

Computertechnik

Es sei vorweggenommen: Die Praxis kommt in diesem Lehrgang stark zum Zuge. Ihr ist denn auch, wie Sie sehen, mit der *Fachkunde* ein eigenes Sachgebiet gewidmet, das im besonderen mit der Arbeitsweise des Elektronikers vertraut macht. Daneben konzentriert sich die Oberstufe auf die eng miteinander verflochtenen Fachgebiete *Industrielle Elektronik, Unterhaltungselektronik* und *Computertechnik.* Deren gemeinsame Grundlagen werden wiederum in einem gemeinsamen Fach zusammengefaßt.

Und der Umfang ?

Wir sagten uns (und Sie sind hoffentlich mit uns einig): Nur jetzt keine zu starke Komprimierung! Und so ließen wir die ursprünglich vorgesehene Lehrbriefzahl von 12 bald fallen und entschlossen uns wieder für einen Umfang von 18 Lehrbriefen. Der neue Kursus umfaßt somit über 600 Seiten im Briefbogenformat A 4 und enthält mehr als 1000 Bilder sowie zahlreiche Tabellen, Nomogramme und schematische Darstellungen.

Mit oder ohne Experimente ?

Das war eine Frage, die sich eigentlich gar nie stellte, denn Experimente werden allgemein als wesentlicher Bestandteil betrachtet, ja sogar vermehrt gewünscht. So haben wir für die Oberstufe wiederum eine große Zahl von interessanten und lehrreichen Versuchen zusammengestellt, zu denen wir ebenfalls das benötigte Material jeweils mit einzelnen Lehrbriefsendungen mitliefern. Da dieser Kursus besonders stark auf die Praxis ausgerichtet ist, werden in vermehrtem Maße präzise Einzelteile, Baugruppen, fertige Geräte, Werkzeuge, Chemikalien usw. benötigt, die natürlich das Lehrbriefhonorar im Vergleich zum Grundkursus etwas erhöhen. Der Studierende der Oberstufe wird jedoch diesen Mehrpreis gerne in Kauf nehmen, da ja alle diese Teile zur Bereicherung des Studiums beitragen. Bei den Experimenten wird auch das Material aus dem Grundlehrgang verwendet, das Sie nicht für den Radioapparat benötigten. Auf diese Weise können Sie schon gleich zu Beginn von Ihrem vielseitigen Bausatz profitieren.

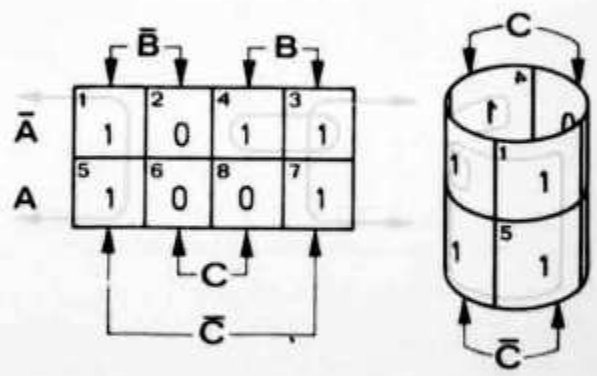
Neben dem Material, das im Lehrbriefhonorar bereits enthalten ist, bieten wir Ihnen auch größere Geräte zu günstigen Preisen an. So kann etwa ein Kathodenstrahl-Oszillograph, mit dem sich die Oberstufe vermehrt beschäftigt, bezogen werden; seine Anschaffung ist freilich nicht obligatorisch oder etwa für das Studium unerläßlich. Doch möchten wir mit solchen Angeboten dem Studierenden bei der Wahl guter und günstiger Geräte zur Hand gehen.

Welche Methode ?

Auch da gab es keine Zweifel: Das Konzept des Grundkursus hat sich glänzend bewährt; es soll deshalb fortgeführt werden. Jedoch ist uns auch wieder Neues eingefallen, etwa das "Leistungsprofil"! Sie lesen darüber noch mehr.

Natürlich lösen sich auch bei der Oberstufe die

Z	A	B	C	S
1	0	0	0	1
2	0	0	1	0
3	0	1	0	1
4	0	1	1	1
5	1	0	0	1
6	1	0	1	0
7	1	1	0	1
8	1	1	1	0



Synthese einer Schaltung mittels der Tafelmethode. Die Zustandstabelle links wird zwecks Vereinfachung in das Karnaugh-Diagramm rechts übertragen.

Fachgebiete entsprechend der Methode Onken innerhalb eines Lehrbriefes in buntem Wechsel ab, wodurch das Studium besonders anregend und abwechslungsreich wird. Nach dem Studium lassen sich die Lehrbriefblätter voneinander trennen und nach Fachgebieten ordnen. Zu diesem Zweck ist jede Seite bereits gelocht und mit einer besonderen Fachseitenzahl versehen. So können Sie auch hier wieder die Blätter leicht in einem Ordner sammeln und aufbewahren. Dadurch werden für Sie die Lehrbriefe der Elektronik-Oberstufe zu einem wertvollen Nachschlagewerk.

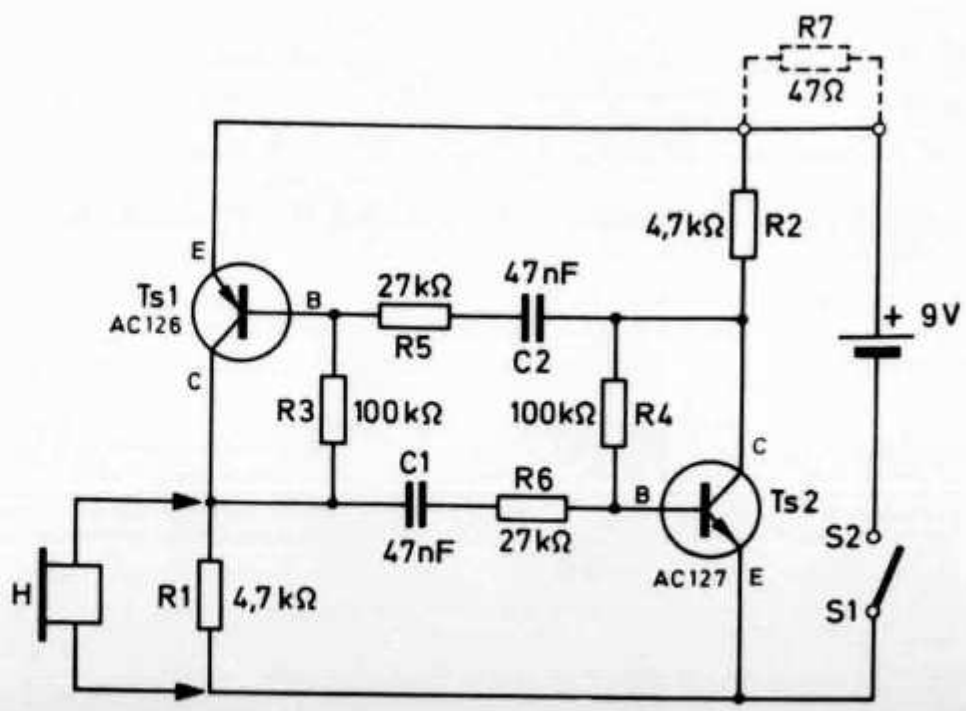
Nahtloser Übergang

Der Studierende des Grundkursus Elektronik bringt die Vorkenntnisse mit, die zum Studium der Elektronik-Oberstufe notwendig sind. Denn die Oberstufe muß sich natürlich, will sie die erarbeiteten Grundkenntnisse richtig erweitern und vertiefen, genau auf eben diese Kenntnisse stützen; sie fügt sich dementsprechend nahtlos an den Grundkursus an. Ja, sie tut noch einiges mehr: Durch das von Zeit zu Zeit eingefügte Kapitel "Sind Sie sattelfest?" können Sie selbst laufend überprüfen, ob Sie Ihre Grundkenntnisse wirklich "zur Verfügung" haben. Gerade mit dieser wichtigen Hilfe kann jede Lücke, die sich etwa durch einen Studienunterbruch aufgetan hat, sofort festgestellt und geschlossen werden.

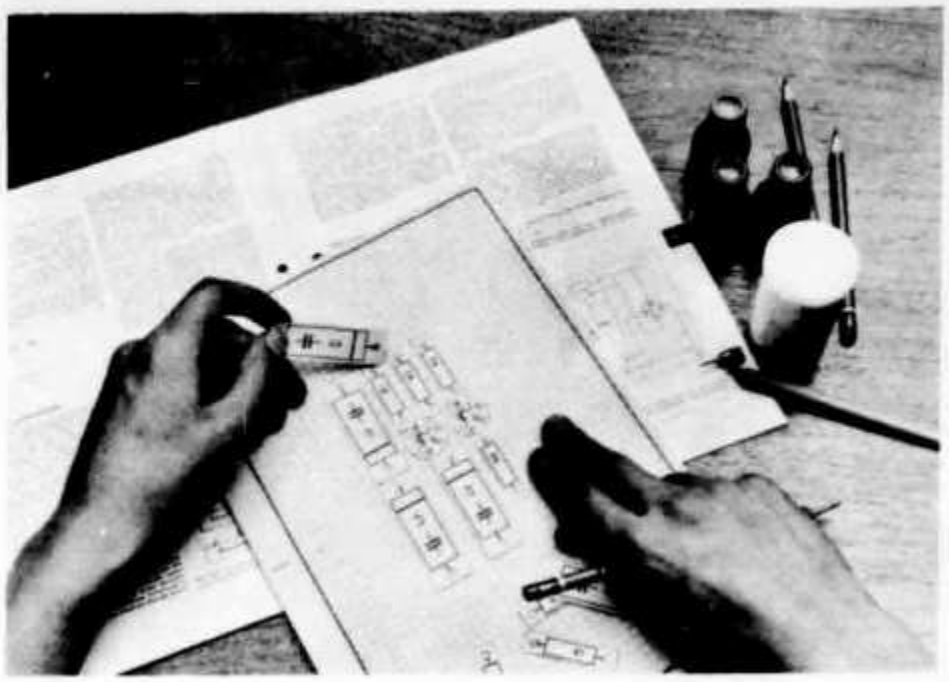
Daß die Oberstufe mit dem Grundkursus zusammen eine Einheit bildet, dafür gibt es eine besondere Gewähr: Der Kursus Elektronik-Oberstufe wird nämlich von demselben Mitarbeiterteam betreut, das schon den Grundkursus geschaffen hat, nämlich von den Ingenieuren Hans Dauch als Autor und Adolf Schreck als Redaktor. Damit ist gleichzeitig auch die fachliche und methodische Qualität gesichert.

Der Nur-Oberstufen-Studierende

Nun wird uns aber manch kundiger Fachmann fragen: "Kann ich denn die Elektronik-Oberstufe studieren, ohne den Grundkursus bezogen und durchgearbeitet zu haben?" Dem "Ja" zu dieser Frage müssen wir gleich ein "Wenn" anhängen. Zunächst: Für die "Nur-Elektronik-Oberstufen-Studierenden", von uns neo-Studierende genannt, legen wir den Lehrbriefen Ergänzungsblätter bei, auf denen all das vermerkt ist, was wir für den Grundkurs- *und* Elektronik-Oberstufen-Studierenden, den geo-Studierenden, nicht mehr zu sagen brauchen. Ferner liefern wir diejenigen Bauteile aus dem Grundlehrgang nach, die der geo-Studierende bereits besitzt und die für die Experimente ebenfalls gebraucht werden. Mit Hilfe dieser beiden Ergänzungen kann die Elektronik-Oberstufe ohne weiteres studiert werden, vorausgesetzt natürlich, daß der Nur-Oberstufen-Studierende über die Kenntnisse, die der Grundkursus vermittelt, bereits verfügt. Da nun in diesem Punkt leicht Illusionen bestehen, möchten wir warnend festhalten: Unser Grundkurs-Absolvent weiß sehr viel! Der Nur-Oberstufen-Studierende sollte sich deshalb mit Hilfe des Lehrplans Elektronik Klarheit verschaffen, ob er die notwendigen Kenntnisse mitbringt. Auf Wunsch liefern wir kostenlos eine Zusammenstellung von Aufgaben, mit deren Hilfe der neo-Studierende feststellen kann,



Wie funktioniert diese Schaltung? Die Schaltungsanalyse ergibt, daß es sich um einen komplementären Multivibrator handelt.



Vom Entwurf bis zum Selbstanfertigen einer gedruckten Schaltung werden nebst dem Rohmaterial alle Hilfsmittel und Chemikalien mitgeliefert.

ob er "sattelfest" genug ist, um mit unserem geo-Studierenden "auszureiten". Wer ganz sicher gehen will, kann uns die Lösungen dieser Aufgaben zur Korrektur und Bewertung einsenden.

Inhalt des Kursus Elektronik-Oberstufe

Wir greifen im folgenden einige interessante Beispiele heraus, die wir – zusammen mit einer Abbildung – kurz betrachten wollen. Aus den ergänzenden Stichwörtern zu jedem Fachgebiet können Sie auch eine ungefähre Vorstellung des übrigen Inhaltes gewinnen.

Grundlagen

Schaltalgebra

Die Schaltalgebra ist die mathematische Grundlage der Schaltlehre; sie findet Anwendung in vielen Gebieten, beispielsweise in der Computertechnik und in der digitalen Steuerungstechnik. Die Schaltalgebra geht auf den Engländer *George Boole* (1815 – 1864) zurück, weshalb sie oft als Boolesche Algebra bezeichnet wird. Boole befaßte sich mit der Logik und entwikkelte dabei ein Rechenverfahren, mit dem er logische Aussagen in eine mathematische Formel bringen konnte. Erst im Jahre 1938 entdeckte der Amerikaner *Claude Shannon,* daß sich die Boolesche Algebra hervorragend zum Untersuchen von Relaisschaltungen verwenden läßt. Als in den fünfziger Jahren Halbleiter-Bauelemente als elektronische Schalter entwickelt wurden, nahm die digitale Computer- und Steuerungstechnik einen stürmischen Aufschwung. Gleichlaufend damit wuchs die Bedeutung der Schaltalgebra; sie ist heute ein wichtiges Hilfsmittel der modernen Elektronik geworden. Bereits im ersten Lehrbrief beginnen wir mit einer elementaren Behandlung dieses interessanten Gebietes. Auch hier sind also spezielle Vorkenntnisse *nicht* erforderlich.

Schaltungsanalyse

Der Elektroniker trifft oft auf Schaltungen, deren Wirkungsweise ihm unbekannt ist. Welche Möglichkeiten hat er nun, um diese Schaltungen zu ergründen? Der Theoretiker wird versuchen, die Wirkungsweise einer Schaltung durch Überlegen und Berechnen zu finden, während der Praktiker sein Ziel durch Messen und Versuche zu erreichen sucht. Der erfolgreiche Techniker – und der Oberstufen-Absolvent gehört zu ihnen – wird sich *aller* dieser Hilfsmittel bedienen. Manchmal erspart nämlich eine kluge Messung lange Berechnungen, manchmal erübrigt eine scharfsinnige Überlegung viele zeitraubende Versuche.

Da wir weder sehen noch hören können, was in einer Schaltung vorgeht, benötigen wir Meßgeräte, mit deren Hilfe Spannungen und Ströme gewissermaßen sichtbar werden. Dabei ist der Kathodenstrahl-Oszillograph ein unentbehrlicher Helfer. Wissen Sie, wie ein moderner Triggeroszillograph arbeitet und wie er bedient wird? Wie kann man zwei Vorgänge gleichzei-

tig sichtbar machen? Wozu benutzt man einen Tastkopf? Alle diese Fragen können Sie bald beantworten, denn sie werden bereits in den ersten Lehrbriefen ausführlich besprochen. Und hier einige weitere Titel, die im Fach "Grundlagen" behandelt werden:

Rechentechnik, Größen und Maßeinheiten, Rechenhilfen, Tafelrechnen, graphisches Rechnen, Maßsysteme, Umstellen und Ableiten von Formeln, Umrechnen von Maßeinheiten, Schaltungsberechnungen, Knoten- und Maschenregel, Stern- und Dreieckschaltungen, statische und dynamische Transistorgrößen, Transistor-Ersatzschaltungen, Vierpolgleichungen, komplexe Zahlen, symbolische Rechnung.

Fachkunde

Gedruckte Schaltungen

Obgleich die gedruckte Schaltung in ihrer Grundform bereits 1925 zum Patent angemeldet wurde, fand sie erst viele Jahre später Eingang in die Gerätefertigung. Diese Schaltungstechnik ist ein Verfahren, das sich besonders für die automatisierte Massenfertigung eignet. Sehen wir einmal von den rein wirtschaftlichen Gesichtspunkten ab, dann bleiben immer noch genügend Gründe vorhanden, die das Anfertigen von gedruckten Schaltungen auch für Kleinserien und für Einzelanfertigungen rechtfertigen. Jeder Elektroniker kann in die Lage kommen, eine gedruckte Schaltung entwerfen und herstellen zu müssen. So kann eine Leiterplatte durch Bruch oder durch Hitze zerstört worden sein, und es muß schnell ein Ersatz geschaffen werden. Wer gern ferngesteuerte Modelle baut, ist auf die gedruckte Schaltung geradezu angewiesen, weil sie klein, leicht und rüttelfest ist. Oft müssen auch Einzelstücke als Muster hergestellt werden. Aus allen diesen Gründen beschreiben wir das Selbstanfertigen einer gedruckten Schaltung so ausführlich, daß jeder eine solche Schaltung ohne Schwierigkeiten herstellen kann. Das erforderliche Rohmaterial, nebst allen Hilfsmitteln und Chemikalien, wird mitgeliefert.

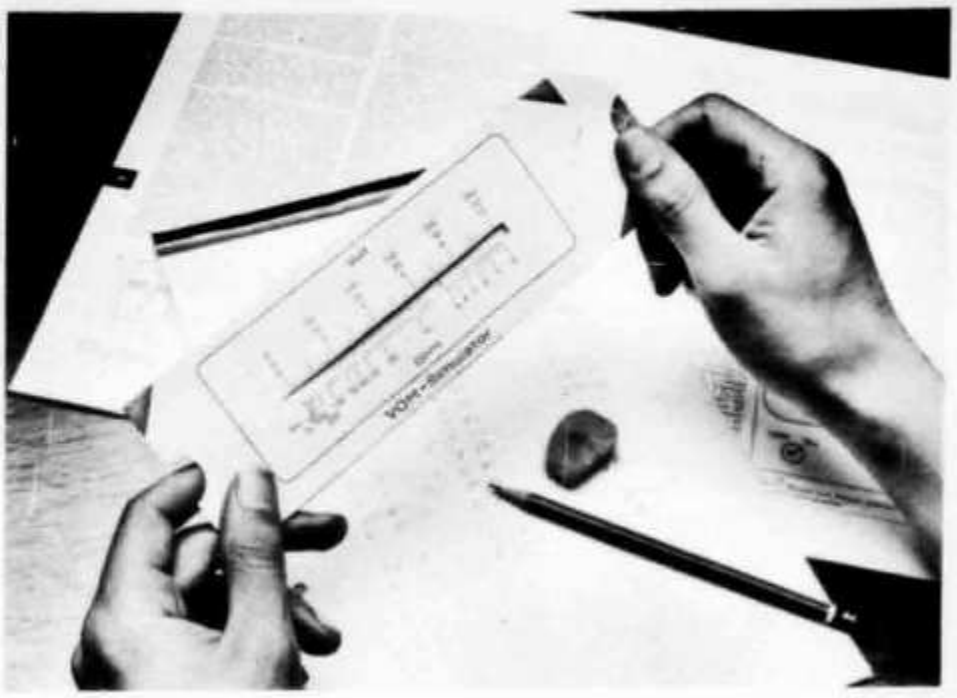
Die Bauteile auf gedruckten Schaltungen müssen natürlich verlötet werden. Deshalb gehört in der Oberstufe zum gelieferten Material auch ein Lötkolben. Soweit als möglich werden zwar für Experimentierschaltungen auf dem Versuchsbrett die praktischen Klemmfederkontakte beibehalten, erlauben sie doch, die einzelnen Bauelemente mit Sicherheit *mehrmals* zu verwenden. Wo jedoch das Löten einfacher, besser oder unumgänglich ist, greifen Sie in der Oberstufe zum Lötkolben.

Fehlersuche

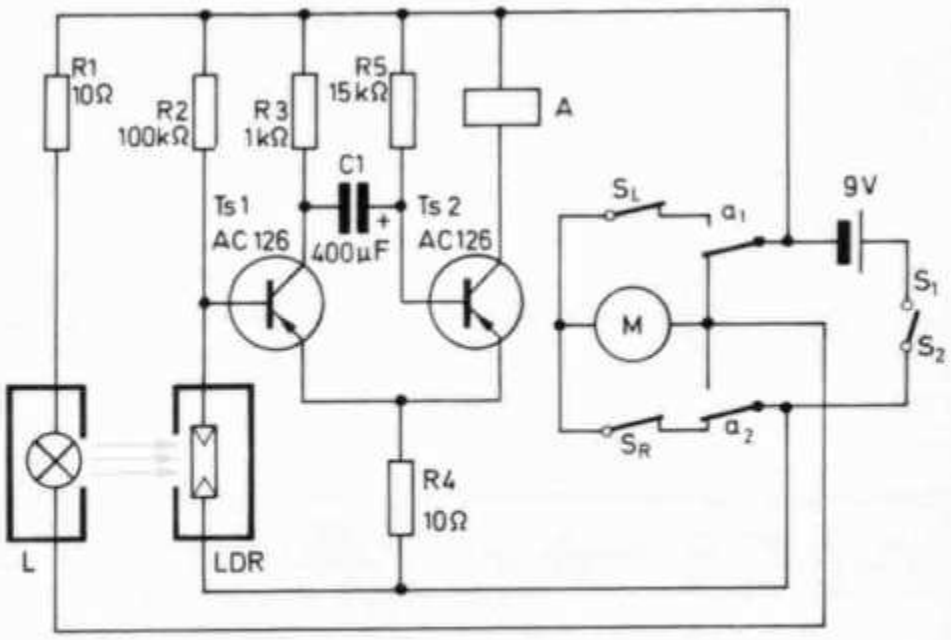
Liegt an einem elektronischen Gerät eine Störung vor, dann ist in den meisten Fällen die eigentliche Ursache dafür nicht bekannt. Was man erkennen kann, sind nur die Auswirkungen der Störung, also ihre *Symptome.* In der Regel lassen sich aus den Symptomen allein noch keine eindeutigen Rückschlüsse auf die Ursache ziehen. Wir richten deshalb gewissermaßen "Fragen" an das Gerät. Eine Frage in diesem Sinne ist das Prüfen des Gerätes, der *Test.* Das Ergebnis des Testes sagt etwas über den Zustand des Gerätes aus. Aus den Symptomen und den Testergebnissen können wir dann die *Diagnose* stellen, also die wahre Ursache der Störung erkennen und den Fehler finden. In der Theorie klingt das alles natürlich sehr einleuchtend; in der Praxis scheint es jedoch nicht so einfach zu sein, denn es ist keine Seltenheit, daß ein Techniker viele Stunden ergebnislos mit der Fehlersuche verbringt. Deshalb untersuchen wir in diesem Kapitel genau, welche "Fehler" bei der Fehlersuche gemacht werden und wie man diese Fehler vermeiden kann. Dabei befassen wir uns auch mit den Prüfverfahren und den Prüfgeräten.

Mit der Theorie allein ist es indessen nicht getan. Um Ihnen nun den Übergang zur praktischen Fehlersuche zu erleichtern, stellen wir Ihnen Aufgaben, die den Suchvorgang weitgehend nachbilden oder *simulieren.* Da geben wir Ihnen die Meßwerte nicht direkt an; Sie müssen diese Werte vielmehr selbst an der Skala eines *Simulators* ablesen. Diese Skala ist genau wie diejenige eines Volt-Ohm-Meters (abgekürzt: VOM) aufgebaut. Wie in der Praxis, müssen Sie beim VOM-Simulator aufpassen, daß Sie keine Ablesefehler machen und die Messungen richtig interpretieren. Der VOM-Simulator ist ein Schieber, den Sie sich aus einem mitgelieferten und vorgestanzten "Modellbogen" selbst herstellen. Auch hier lassen wir einige Titel folgen, mit denen wir uns in der Fachkunde beschäftigen.

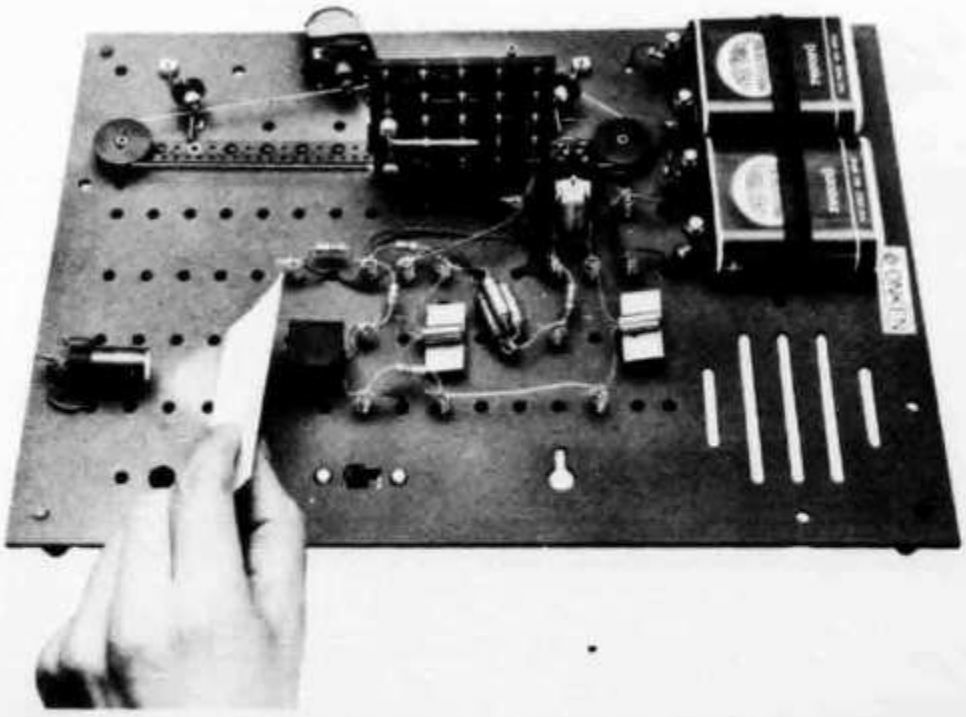
Arbeitsverfahren, Werkstattkniffe, Sicherheitsvorschriften, Fehlersuchprogramm, Einzelteilprüfung, Einstellen und Abgleichen, Entwurf und Konstruktion elektronischer Geräte, Berechnen von Spulen und Transformatoren.



Zu praktischen Übungen in der Fehlersuche kommen Sie mit Hilfe des VOM-Simulators, ein Schieber, dessen Skala wie ein Volt-Ohm-Meter aufgebaut ist.



Schema zu einer automatischen Schiebetür mit Lichtschrankensteuerung. Der monostabile Multivibrator steuert den Motor so, daß er nach einer bestimmten Zeit die Türe wieder schließt.



Mit dem beigelegten Experimentiermaterial bauen Sie nach dem obigen Schema auch ein richtig funktionierendes Modell der automatischen Schiebetür.

Industrielle Elektronik

Steuerungstechnik

Die Steuerungstechnik ist ein wichtiges Teilgebiet der industriellen Elektronik. Besonders reizvoll ist das Zusammenwirken elektronischer, elektrischer, optischer und mechanischer Bauelemente. Dafür ist das abgebildete Modell ein gutes Beispiel. Die Lampe L beleuchtet den Photowiderstand LDR. Wird der Lichtstrahl durch einen Passanten unterbrochen, dann fällt Relais A ab und der Motorstromkreis wird geschlossen: Die Türe öffnet sich. Nach einer bestimmten Zeit, die von C 1 und R 5 abhängt, zieht das Relais wieder an, und die Türe schließt. Im Kursus wird nicht nur der monostabile Multivibrator in dieser Schaltung genau erklärt und gebaut, sondern natürlich auch die Motorsteuerung und alle anderen Feinheiten. Bald werden Sie solche Schaltungen nicht nur nachbauen, sondern auch selbst entwerfen können. Dabei bleibt es aber nicht bei Modellen allein, sondern Sie untersuchen beispielsweise auch Triac-Schaltungen, mit deren Hilfe Sie Glühlampen und elektrische Motoren stufenlos einstellen können.

Metallsuchgerät

Metallsuchgeräte sind vielseitige Helfer: Der Archäologe geht mit ihnen auf Schatzsuche; dem Installateur verraten sie den Verlauf von Wasserleitungen und elektrischen Leitungen, die unter Putz liegen; im Sägewerk spüren sie verborgene Nägel auf usw. Wie aber funktionieren diese Geräte? Obgleich es mehrere Ausführungen gibt, beruhen sie alle im Prinzip auf der Störung eines elektromagnetischen Feldes durch die gesuchten Metallteile. Dieses Prinzip studieren Sie am abgebildeten Modellgerät und probieren es auch praktisch aus. Zwar können Sie mit dem kleinen Gerät nicht gleich auf Goldsuche gehen, aber zum Aufspüren von Geldstücken, die z.B. unter einer Zeitung verborgen sind, eignet es sich vortrefflich. Wer findet den höchsten Geldbetrag in einer bestimmten Zeit? Schon ist ein neues Gesellschaftsspiel entstanden, bei dem die ganze Familie mitmachen kann. Natürlich bleibt das nicht nur ein Spiel, denn die Arbeitsweise des Gerätes wird genau erklärt, und auch auf die dabei entstehenden Probleme wird eingegangen. Die folgenden Titel aus dem Fachgebiet Industrielle Elektronik bedeuten natürlich nur Stichworte, hinter denen sich jedoch ein interessanter und reicher Stoff verbirgt:

Zeitplansteuerung, Ablaufsteuerung, Führungssteuerung, analoge und digitale Steuersignale, Regelungstechnik, Stellglieder, Führungsglieder, analoge und digitale Bausteine, Regelvorgänge, Prozeßrechner, Antriebstechnik, Verfahrenstechnik, Fertigungskontrolle, Schutz- und Warnanlagen, Auto-Elektronik.

Unterhaltungselektronik

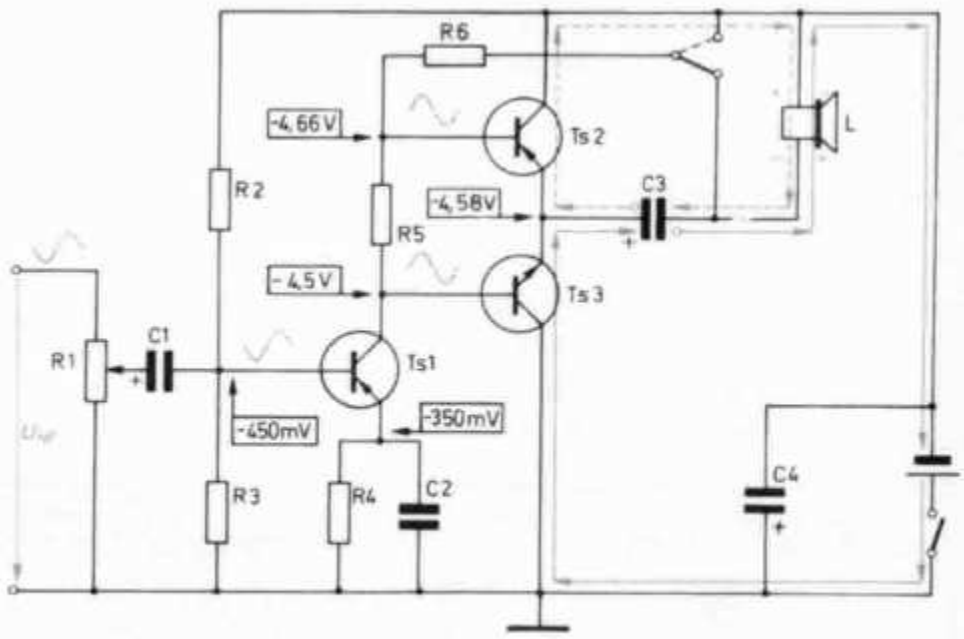
Die komplementäre Gegentaktstufe

Schon manche Anstrengung wurde unternommen, um den Ausgangstransformator aus dem NF-Teil zu verbannen. Transformatoren sind verhältnismäßig schwer und teuer, beanspruchen viel Platz und verursachen Verzerrungen. Eine gute Lösung dieses Problems ist die komplementäre Endstufe mit ihrem hervorragenden Wirkungsgrad. Sie hat sich besonders beim Kofferempfänger geradezu als Standardschaltung durchgesetzt. Die beiden Transistoren Ts 2 und Ts 3 in der abgebildeten Schaltung bilden ein komplementäres Paar. Sie liegen gleichstrommäßig in Serie, wechselstrommäßig aber parallel. Die Arbeitsweise im einzelnen wird gleich im ersten Kapitel des Fachgebietes *Unterhaltungselektronik* genau erklärt. Sie können auch eine solche Schaltung mit dem beigelegten Material nachbauen und selbst gründlich untersuchen. Derartige Verbindungen von Theorie und Praxis sind besonders wertvoll, da sie die Grundlage für eine erfolgreiche *Fehlersuche* bilden. Die Fehlersuche nimmt überhaupt einen gewichtigen Platz in unserer Oberstufe ein. Deshalb gehört zum Experimentiermaterial auch ein betriebsbereiter MW-Transistorsuper, an dem Sie sich in der Fehlersuche üben können. Dazu benützen Sie weitere Hilfsgeräte, wie z.B. den abgebildeten Signalgeber, der ebenfalls betriebsbereit mitgeliefert wird.

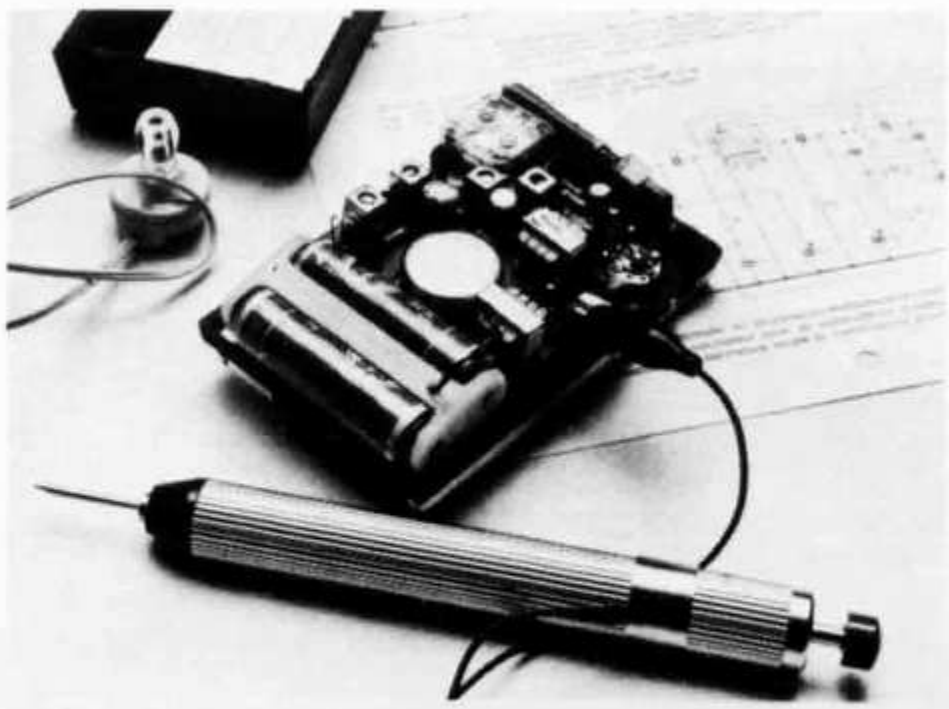
Wenn Sie die Gründlichkeit unserer Methode kennen, dann wissen Sie das Gewicht der folgenden, wenigen Stichworte gewiß abzuschätzen:

Verschiedene Empfängertypen, Gleichlauf und Abgleich, Schwarzweißfernseher und Farbfernseher, Hi-Fi und Stereo, Antennenanlagen, Radio-Fernsteuerung, Mehrkanalsteuerung, Proportionalsteuerung, Amateurfunk, Einseitenbandbetrieb.

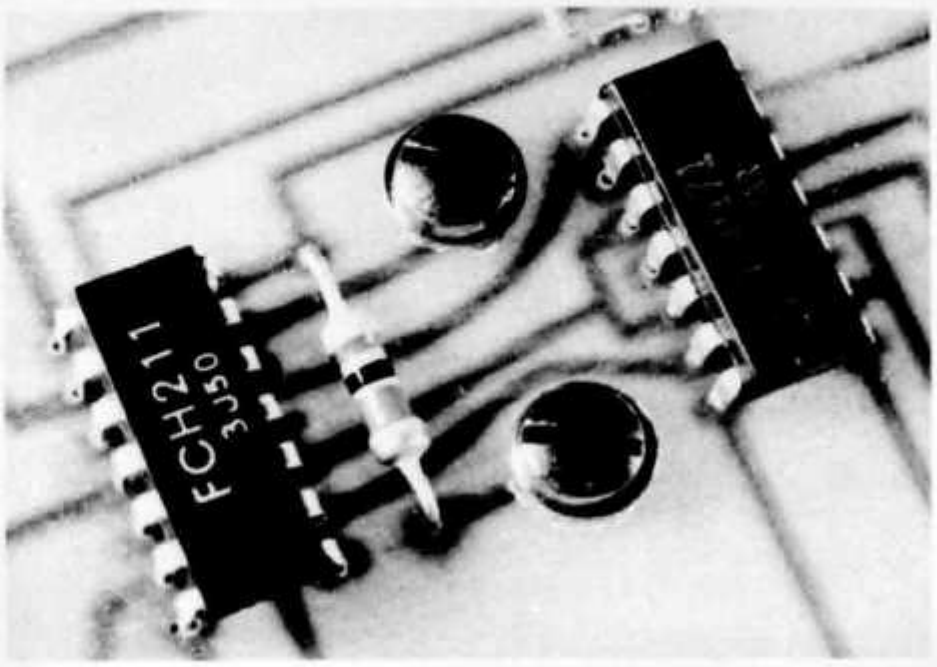
Mit diesem Modell eines Metallsuchgeräts spüren Sie nicht nur unter Putz verlegte Leitungen auf, sondern lernen auch das Funktionsprinzip und seine Probleme genau kennen.



Obwohl bei der komplementären Gegentaktstufe die Transistoren Ts 2 und Ts 3 gleichstrommäßig in Serie liegen, arbeiten sie trotzdem wechselstrommäßig parallel.



Mit dem Signalgeber üben Sie sich in der Fehlersuche an einem Taschenradio. Den Signalgeber und andere Geräte sowie einen MW-Transistor-Taschensuper erhalten Sie betriebsbereit mit dem Experimentiermaterial.



Mit solchen Bausteinen probieren Sie Computerschaltungen aus. Hier sehen Sie, vergrößert, MSI-Bausteine in TTL-IC-Technik im DIL-Gehäuse. (MSI = Medium Scale Integration, TTL = Transistor-Transistor-Logik, IC = Integrated Circuit, DIL = Dual In Line)

Computertechnik

Computer sind Rechengeräte auf elektronischer Grundlage, mit denen sich lange Folgen von Rechenoperationen selbsttätig und mit großer Geschwindigkeit ausführen lassen. Sie werden aber auch zum Treffen logischer Entscheidungen eingesetzt, wobei sie eine Fülle von Daten berücksichtigen können. Bei den Prozeßrechnern, die man zum Steuern und Überwachen industrieller Fertigungsvorgänge benützt, wird der enge Zusammenhang der Computertechnik mit der Industriellen Elektronik besonders deutlich.

Damit Ihnen der Kursus Elektronik-Oberstufe viele Jahre ein treuer Begleiter und Berater sein kann, haben wir unsere Ausführungen auf eine besonders breite Grundlage gestellt. Die einzelnen Kapitel sind dabei so angelegt, daß die wichtigen und grundlegenden Zusammenhänge klar von technischen Ausführungen, die sich ja ständig weiter entwickeln, getrennt bleiben. So teilen wir den Weg, der von der gestellten Aufgabe zu ihrer elektronischen Lösung führt, in mehrere Etappen auf. Eine solche erste Etappe ist die eindeutige sprachliche Formulierung der Aufgabe. Ihr folgt das Umsetzen in eine wissenschaftlich exakte Symbolsprache, womit man der Lösung schon ein gutes Stück näher kommt. Als Beispiel diene folgende vergnügliche Quizfrage aus dem Grundlagenkurs: Drei Kondensatoren mit Namen Mecki, Micki und Mucki stritten sich, wer die größte und wer die kleinste Kapazität habe. Ein Plattenkondensator, den sie als Schiedsrichter anriefen, fällte folgenden Urteilsspruch: "Wenn Micki nicht der Kleinste ist, dann ist es Mecki; und wenn Mucki nicht der Kleinste ist, dann ist Mecki der Größte."

Vielleicht hat Ihnen die Lösung damals rechtes Kopfzerbrechen verursacht. In der Oberstufe können Sie schon nach dem Studium des zweiten Lehrbriefes diese Aufgabe mit der linken Hand lösen. Das alles ist natürlich nur der Anfang. Die nächste Stufe zeigt Ihnen, wie man solche logischen Folgerungen mit einem mechanischen Modell auch maschinell ausführen kann. Die elektrische Lösung lernen Sie dann an einem Minicomputer in allen Einzelheiten kennen.

Besonders wertvoll ist in diesem Fach das mitgelieferte Experimentiermaterial. So erhalten Sie neben modernen Halbleitern auch mehrere integrierte Schaltungen, die es Ihnen erlauben, sinnreiche Experimente mit Computerschaltungen durchzuführen. Das Fachchinesisch in der Legende zur Abbildung wird Ihnen bald ganz geläufig und selbstverständlich sein, denn solche Fachausdrücke werden natürlich genau erklärt: was sie bedeuten und woher sie kommen.

Die Computerindustrie ist heute bereits der größte Zweig der elektronischen Industrie. Der Computer hat auf allen Gebieten der Wirtschaft und der Technik eine Revolution eingeleitet, deren Ausmaße heute noch nicht abzusehen sind. Machen Sie mit, es lohnt sich! Auch hier wieder nur einige wenige Stichworte:

Zahlensysteme und Ziffernverschlüsselung, gleitendes und festes Komma, Verknüpfungsschaltungen, Additionsschaltungen, Multiplikationsschaltungen, Mikroprogramme, Eingabe und Ausgabe, Matrixschaltungen, Register, Speicherschaltungen, Digital-Analog-Umsetzer, Codier- und Decodierschaltungen.

Da der Kursus Elektronik-Oberstufe in seiner

ersten Auflage erscheint, müssen wir uns kleine Änderungen dieses Lehrplans vorbehalten.

Quizfragen

Auch in der Oberstufe wird in jedem Lehrbrief eine knifflige Quizfrage gestellt. Natürlich sind die Lösungen nicht einfach, sonst wären es ja keine echten Quizfragen. Quizfragen zeichnen sich dadurch aus, daß zu ihrer Lösung nicht nur solides Fachwissen, sondern auch ein zündender Einfall, ein Gedankenblitz gehört. Wenn Sie das Kapitel "Gleichstromnetze" durchgearbeitet haben, werden Sie sicher die Lösung für die untenstehende Quizfrage finden. Sie ist gar nicht so schwer, wie es zunächst aussieht. Wenn wir nämlich einen Strom von 4 Ampere in den Punkt A hineinfließen lassen, dann verteilt sich dieser – wegen der Symmetrie der Schaltung – gleichmäßig nach allen Seiten. In jeden Zweig fließt also 1 Ampere hinein. Und so brauchen wir nur noch... aber das wollen wir Ihnen jetzt noch nicht verraten, sonst wäre es ja keine Quizfrage mehr.

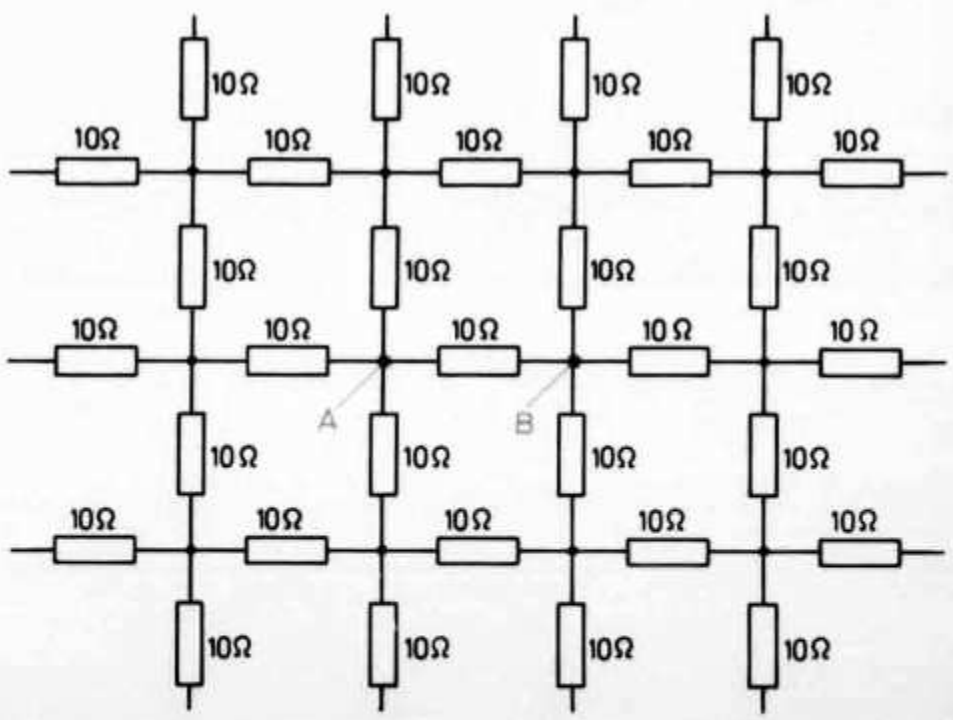
Prüfungsaufgaben, Zeugnis und Diplom

Selbstverständlich schließt auch in der Oberstufe jeder Lehrbrief mit einer Reihe von Prüfungsaufgaben ab, deren Lösungen Sie an unser Institut zur Korrektur und Bewertung einsenden können. Aufgrund Ihrer Aufgabenlösungen erhalten Sie das Abschlußzeugnis, das Sie zur Teilnahme an der mündlich-schriftlichen Prüfung berechtigt, mit der Sie das Diplom erwerben. Alle diese Leistungen sind im Lehrbriefhonorar enthalten.

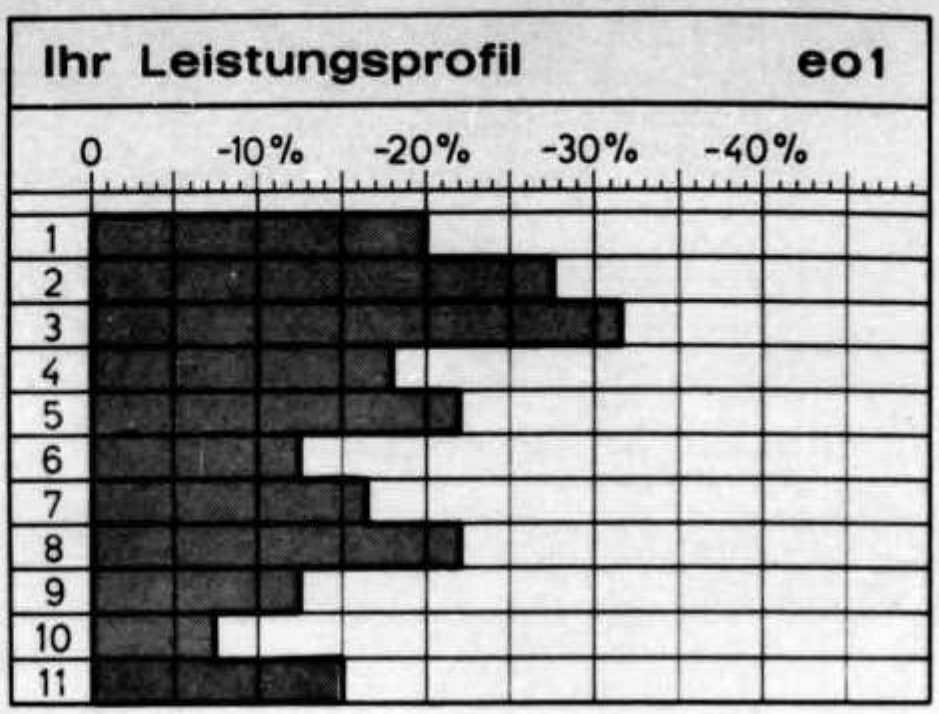
In besonderen Fällen gestatten wir, daß ein Studierender die Aufgabenlösungen zu einem oder gar zu zwei der drei Fachgebiete Industrielle Elektronik, Computertechnik und Unterhaltungselektronik nicht zur Korrektur vorlegt. Die unbewerteten Fächer werden dann im Zeugnis und im Diplom als fakultativ bezeichnet. Wir empfehlen dieses Vorgehen allerdings nicht, möchten es aber trotzdem jenen Studierenden ermöglichen, die sich beispielsweise aus Zeitnot nur auf eines oder auf zwei dieser Hauptfächer konzentrieren wollen. Hingegen ist wegen dieser Beschränkung keine Honorarermäßigung möglich.

Punkt für Punkt

Eine Fernschule ohne Aufgabenkorrektur ist keine Fernschule. Und ein Selbststudium ohne Selbstkontrolle ist eine Selbsttäuschung. Wenn Sie ein Kapitel durchgelesen haben, dann wissen Sie noch nicht, ob der Lehrstoff Ihr geistiges Eigentum geworden ist. Deshalb haben wir in der Oberstufe die Wiederholungstexte, Übungsaufgaben und Kontrollabschnitte mit Punktwertungen versehen, die Ihnen eine laufende Selbstkontrolle ermöglichen. Dabei stellen Sie jeweils fest, wieviele Punkte Sie erreicht haben und ermitteln mit Hilfe eines Nomogramms, wie groß die Abweichung vom Sollwert ist. Diese Abweichung tragen Sie in ein Diagramm ein. Jede Übung liefert einen waagrechten Balken, dessen Länge von der Anzahl der Fehler



Quizfrage: Das abgebildete Widerstandsnetz hat eine unendliche Ausdehnung nach allen Seiten. Jeder Widerstand hat einen Wert von 10 Ohm. Wie groß ist der Gesamtwiderstand zwischen A und B?



Ein solches Leistungsprofil dient Ihnen am Schluß jedes Lehrbriefes zur Selbstkontrolle.

abhängt. Wenn Sie alle Übungen eines Lehrbriefs durchgearbeitet haben, dann ergibt sich ein Leistungsprofil, das Sie selbstkritisch beurteilen können und Sie sofort feststellen läßt, wie hoch Ihr Leistungspegel ist und ob sich Ihre Leistungen etwa verbessern oder verschlechtern. Sie erkennen mit dieser Methode auch schnell, wo noch allfällige Schwächen liegen. Schon bald werden Sie diese wirkungsvolle Selbstkontrolle nicht mehr missen wollen.

Das Lernziel

Wir könnten im Zusammenhang mit dem Lernziel ohne weiteres den Berufstitel "Elektronik-Techniker" verwenden. Da aber mit dieser Bezeichnung keine klare Vorstellung verbunden ist, ziehen wir meßbare Qualifikationen vor. So läßt sich das Lernziel etwa folgendermaßen beschreiben:

Nach erfolgreichem Studium des Kursus Elektronik-Oberstufe sind Sie in der Lage,

- Fehler in elektronischen Geräten und Anlagen zu finden und zu beheben,
- elektronische Schaltungen nicht nur zu verstehen, sondern auch zu entwerfen, sie den gegebenen Bedingungen anzupassen und deren Daten und Werte, sei es rechnerisch, sei es durch Versuche und Messungen, exakt zu bestimmen,
- auch spezielle Fachbücher und Zeitschriften mit Gewinn zu lesen,
- Datenblätter und technische Informationen nutzbringend zu verwerten,
- nicht nur in den behandelten Fachgebieten tätig zu sein, sondern sich auch in alle anderen Spezialgebiete rasch einarbeiten zu können.

Zu guter Letzt

Die Elektronik-Oberstufe ist ein Kursus, den jeder studieren wird, der nicht bei seinem Grundwissen stehenbleiben will, sondern erweiterte und vertiefte Kenntnisse verlangt, um an den neuen Entwicklungen der Elektronik teilzuhaben. Denn niemandem leuchtet ja die Notwendigkeit ständiger Weiterbildung mehr ein als dem technisch interessierten Berufsmann, der mit der Elektronik im täglichen Kontakt steht und ihr unaufhaltsames Wachsen beobachtet. Er weiß, daß Freude und Erfolg im Beruf nicht mit den Kenntnissen erreicht werden, die man hier und dort aus der Flut von Druckschriften herauspickt, sondern nur mit Kenntnissen, die fundiert sind und ein gerundetes Ganzes an Wissen bilden. Er wird diese Kenntnisse dort zu beziehen suchen, wo sie ihm in klarer und verständlicher Form dargeboten werden, unterstützt durch Experimente, die das Gelernte verdeutlichen und festigen. Alle diese Wünsche erfüllen unsere Kurse Elektronik und Elektronik-Oberstufe; wer die Kenntnisse des Grundkursus bereits besitzt, wird mit besonderer Freude nach dem neu geschaffenen Kursus Elektronik-Oberstufe greifen.

Technisches Lehrinstitut Onken
8280 Kreuzlingen
Telephon (072) 8 29 91

Anmeldung

zum angekreuzten Fernkursus:

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

Das Studienhonorar beträgt je Lehrbrief:

Fr. 42.- für den Kursus Elektronik einschliesslich Experimentiermaterial

Fr. 58.- für den Kursus Elektronik-Oberstufe einschliesslich Experimentiermaterial

Fr. 30.- für alle anderen Kurse

- Im Studienhonorar sind inbegriffen: Der Lehrbrief, (bei den Elektronik-Kursen auch das Experimentiermaterial), die Versandkosten, die Beantwortung von Fragen zum Lehrstoff, die Korrektur und Bewertung der Aufgabenlösungen, das Zeugnis, die mündlich-schriftliche Prüfung und die Ausstellung des Diploms.
- Zum Studium des Kursus Elektronik empfiehlt sich die Anschaffung eines Universalmessgerätes, das gleichzeitig mit dem dritten Lehrbrief zum sehr günstigen Preis von Fr. 37.- bezogen werden kann.
- Studierende der Elektronik-Oberstufe, welche den Grundkursus Elektronik **nicht** bezogen haben, benötigen noch zusätzlich Experimentiermaterial, welches beim Lehrbrief Nr. 1 der Elektronik-Oberstufe zu Fr. 62.- ergänzend mitgeliefert wird.
- Die verschiedenen Aufbau- bzw. Oberstufen-Kurse setzen Fachkenntnisse voraus, wie sie in den entsprechenden Grundkursen behandelt werden.
- Ich habe das uneingeschränkte Recht, die Kursteilnahme nach dem 6., 12. oder 18. Lehrbrief durch eingeschriebenen Brief zu kündigen. Innerhalb einer Gruppe von 6 Lehrbriefen kann ich jedoch den Lehrbriefbezug nicht abbrechen.

Senden Sie mir gegen Nachnahme:

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

Name _____

Vorname _____

Strasse _____

PLZ/Wohnort _____

Beruf _____

Bürgerort _____ Geb.-Dat. _____

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

_____

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

Am 1. Dezember 1971 erfolgt eine Honorarerhöhung. Wenn Sie jedoch Ihre Anmeldung vor diesem Stichtag einsenden, erhalten Sie alle Lehrbriefe — auch bei Einzelversand — noch zum derzeitigen Honorar.

Information

Bevor ich mich zu einem Fernstudium entschliesse, will ich mich noch gründlicher informieren.

☐ Senden Sie mir deshalb gratis und unverbindlich das Büchlein **«Der Weg aufwärts»** mit den ausführlichen Lehrprogrammen sämtlicher Onken-Kurse.

Ich interessiere mich für folgenden Kursus:

_____

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

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

Probestudium

Ich möchte in aller Ruhe zu Hause ein Probestudium durchführen. Senden Sie mir deshalb — ohne Verpflichtung zur Abnahme weiterer Lehrbriefe — den ersten Lehrbrief des hier angekreuzten Kursus gegen Nachnahme.

☐ **Elektronik mit Experimentiermaterial**	**Fr. 42.-**
☐ **Technikums-Vorbereitung**	**Fr. 30.-**
☐ **Maschinenbau**	**Fr. 30.-**
☐ **Maschinenbau-Aufbaustufe**	**Fr. 30.-**
☐ **Elektrotechnik**	**Fr. 30.-**
☐ **Elektrotechnik-Aufbaustufe**	**Fr. 30.-**
☐ **Automation**	**Fr. 30.-**
☐ **Bautechnik**	**Fr. 30.-**
☐ **Technisches Zeichnen**	**Fr. 30.-**
☐ **Stabrechnen mit Rechenschieber**	**Fr. 45.-**

Name: _____

Vorname: _____

Beruf: _____

PLZ: _____

Wohnort: _____

Strasse: _____

Geräte kann jeder in den USA direkt bestellen!

z.B. bei DISCOUNT RADIO SALES

Lubbock / USA

Sie zahlen für:

R 4B	Sfr. 1595.-
T 4XB	Sfr. 1700.-
TR 4	Sfr. 2395.-
SPR 4	Sfr. 1725.-

zuzügl. ca15% Zoll u.Porto

...der einfachere und bequemere Weg führt jedoch zu uns,
Sie kaufen mit Werksgarantie und Service!

Sie zahlen bei uns für:

R 4B	Sfr. 2350.-
T 4XB	Sfr. 2445.-
TR 4	Sfr. 2995.-
SPR 4	Sfr. 2299.-
AC 4	Sfr. 549.-
MS 4	Sfr. 130.-
MN2000	Sfr. 1045.-

Selbstverständlich liefern wir diese Geräte auch unverzollt ab unserem Zollfreilager.

MOELLER ELECTRONIC CO.

WORLDVISION MARKETING®

IMPORTERS, EXPORTERS & MANUFACTURERS' REPRESENTATIVE

CH 6911 CAMPIONE/Lugano, Tel. 091 86293

Der Transistor T 1 erhält eine größere Basis-Emitterspannung, wodurch R_a verkleinert wird. Damit nimmt $v = \frac{R_a}{R_a+R_1} \cdot v_1$ ab und damit auch u_a. Die

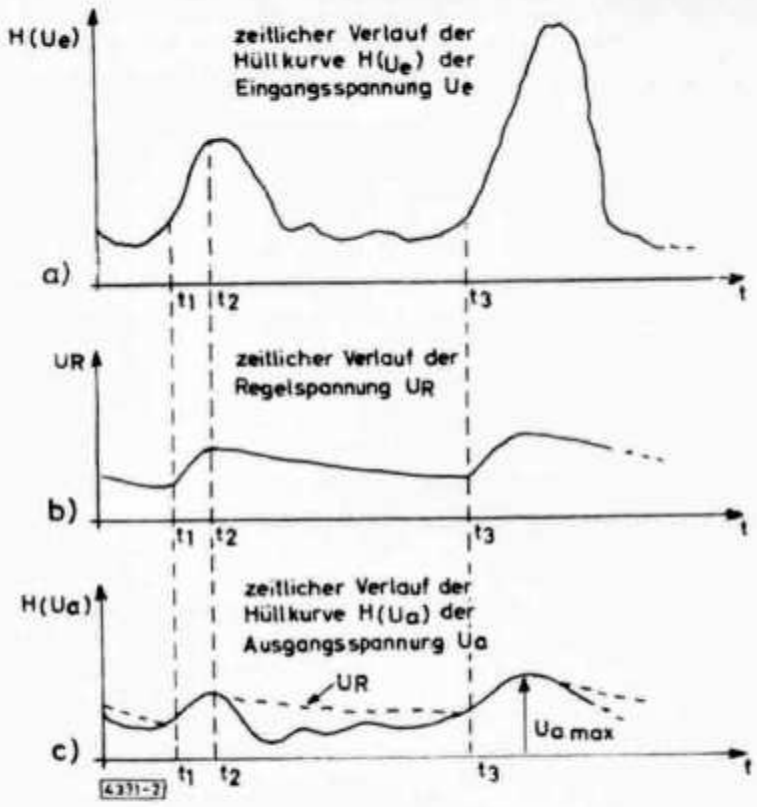


Abb. 2.
Grafische Darstellung der Funktionsweise

Literatur

[1] ITT-Schaltungsbeispiele
[2] DL-QTC 1963/4/Dynamikregelung
[3] Valvo-Brief, April 1967

Verstärkung v wird bis zum Zeitpunkt t_2 stetig verkleinert. Hier wird $H(u_a) < U_R$. Die Regelspannung nimmt nun mit der Zeitkonstante τ nach einer e-Funktion stetig ab. Entsprechend wird die Verstärkung v stetig vergrößert, bis zum Zeitpunkt t_3 $U_R = H(u_a)$ wird, und die Regelspannung wieder ansteigt.

Ein Vergleich von Abb. 2 a und 2 c zeigt den verringerten Dynamikumfang und den vergrößerten mittleren Modulationsgrad der Ausgangsspannung gegenüber der Eingangsspannung. Wie man weiterhin erkennt, kann mit der Zeitkonstante τ der Kompressionsgrad eingestellt werden derart, daß eine kleine Zeitkonstante einen großen Kompressionsgrad bedingt und eine große Zeitkonstante einen kleinen Kompressionsgrad.

Da ferner $u_{a\,max}$ nicht überschritten werden kann, wird Übermodulation mit Sicherheit dann vermieden, wenn der maximale Modulationsgrad gerade für $u_{a\,max}$ erreicht wird. Die Verstärkung des nachfolgenden Verstärkers braucht deshalb nur einmal fest eingestellt zu werden. Ein Lautstärkeregler wird überflüssig.

Schaltungsbesprechung

Um die Sprachverzerrung klein zu halten, muß der Transistor T 1 **(Abb. 3)** im ohmschen Bereich des Ausgangskennlinienfeldes betrieben werden. Das Kollektor-Emitter-Potential darf deshalb etwa 10 mV nicht überschreiten. Dies wird durch die angegebene Regelschaltung erreicht.

Der zweistufige Verstärker V 1 besteht aus den Transistoren T 2 und T 3. Er hat eine Verstärkung von $v_1 = 100$, die durch die Gegenkopplungswiderstände R 5/R 7 bestimmt wird. C 5 verhindert Schwingneigungen.

Am Eingang des Verstärkers befindet sich ein RC-Glied R 2/C 3 zur Unterdrückung eventuell vorhandener Hf-Einstrahlungen.

Am Arbeitswiderstand R 8 des Transistors T 3 ist die Basis eines in Kollektorschaltung betriebenen Transistors angeschlossen, der die Regelspannung erzeugt. Dies ist notwendig, um ein möglichst schnelles Ansprechen der Regelung zu ermöglichen. Die Regelgleichspannung U_R wird mit Hilfe der Spannungsverdopplungsschaltung, gebildet aus D 1/D 2/C 8 und C 9, gewonnen. R 14 und C 9 stellen das bereits beschriebene RC-Glied dar. Die Zeitkonstante

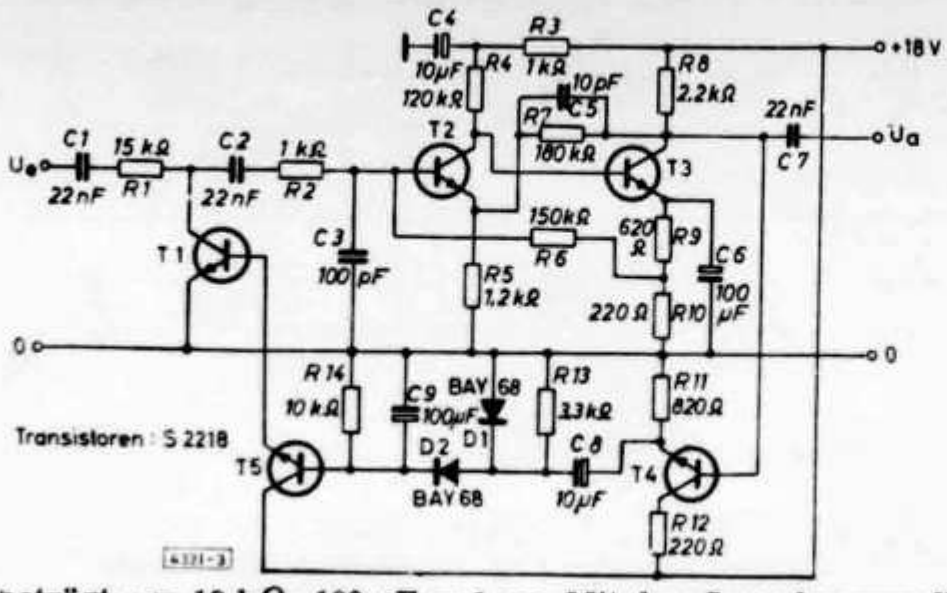


Abb. 3. Die Schaltung des Kompressors

beträgt $\tau = 10\ k\Omega \cdot 100\ \mu F = 1$ sec. Mit dem Impedanzwandler T 5 konnte der Regelumfang der Schaltung wesentlich gesteigert werden. Durch die Schwellspannung der Transistoren T 1 und T 5 erhält man einen verzögerten Regeleinsatz.

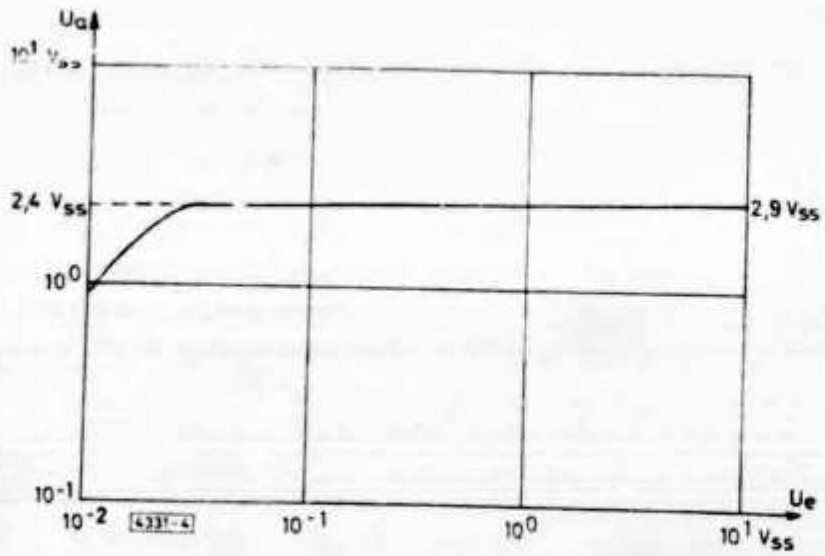


Abb. 4.
Ausgangsspannung in Abhängigkeit von der Eingangsspannung

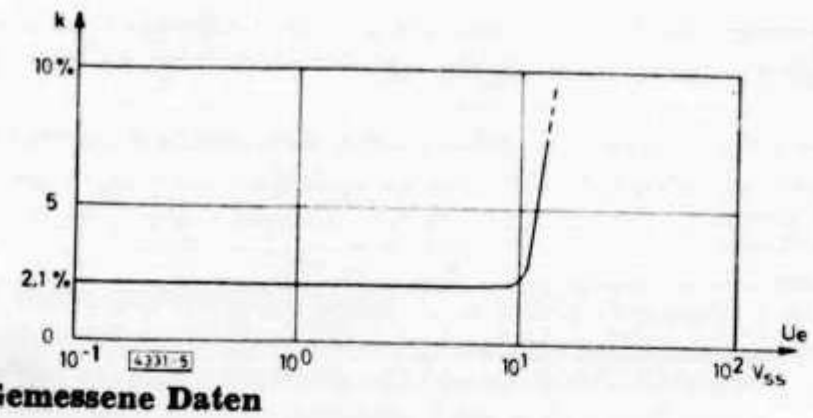


Abb. 5.
Klirrfaktorwerte

Gemessene Daten

Abb. 4 zeigt die Ausgangsspannung u_a in Abhängigkeit von der Eingangsspannung u_e. Der Regeleinsatz wird bei $u_e \approx 25$ m V_{ss} erreicht. Im Bereich von 40 m $V_{ss} \leq u_e \leq 10\ V_{ss}$ ändert sich die Ausgangsspannung von 2,4 V_{ss} auf nur 2,8 V_{ss}.

Wie **Abb. 5** zeigt, beträgt der gemessene Klirrfaktor in diesem Bereich k = 2 %. Die Grenze des Aussteuerbereiches wird bei $u_e = 10\ V_{ss}$ erreicht.

Verwendete Meßgeräte

Rohde & Schwarz RC-Generator 30 Hz—300 kHz, Type SRM BN 4085
Harmonic Distortion Meter Heathkit Model IM-12
Katodenstrahloszillograf Philips PM 3230 mit Tastkopf 1 : 1.

Bezugsquellennachweis

Das fertige Gerät kann über den Verfasser bezogen werden.

Vom Elektron zum Schwingkreis (35)

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. Der Strom; 2. a) $\varphi = 0°$; b) $\varphi = 90°$; c) $< 90°$; 3. Aus der Sinusdarstellung; 4. a) gegen den Uhrzeigersinn, b) $\omega = 2\pi f$; 5. Der Strom; 6. Falsch, $U = \sqrt{U_R^2 + U_C^2}$; 7. Pythagoras; 8. a) Hypotenuse = U, b) Katheten = U_R, U_C; 9. Phasenwinkel φ; 10. a) Resistanz = R, b) Impedanz = Z, c) Kapazitanz = X_C, d) Induktanz = X_L; 11. Resistanz; 12. U = 5 V; 13. U_C = 8 V; 14. U_R = 5 V; 15. Die Antenne hat nur einen Wirkwiderstand (optimaler Fall bei Anpassung!). 16. induktiv; 17. a) induktiv, b) kapazitiv.

Liebe OMs!

Aus unseren Kenntnissen über die verschiedenen Wechselstromwiderstände im Serien-R/C-Kreis bilden wir heute

Das Ohmsche Gesetz für Impedanzen

Es gilt allgemein das Ohmsche Gesetz $R = \frac{U}{I}$. Im Wechselstromkreis gilt am Wirkwiderstand $R = \frac{U_R}{I}$. Am Kondensator ist $X_C = \frac{U_C}{I}$. Das Ohmsche Gesetz für Impedanzen muß dann lauten: $Z = \frac{U}{I}$.

In allen Ausdrücken steht I unter dem Bruchstrich. Wir haben also die Widerstände erhalten, indem wir die Spannungen durch I geteilt haben. Um die Wechselstromwiderstände zu erhalten, brauchen wir nur die gesamte Vektordarstellung der Spannungen durch I zu teilen und erhalten das Vektordiagramm der Widerstände (Abb. 1). Das Widerstandsschaubild steht fest und dreht sich nicht mehr mit der Winkelgeschwindigkeit ω, weil wir das rotierende Spannungsdiagramm durch den rotierenden Strom geteilt haben. Andernfalls könnte OM Waldheini meinen, die Widerstände in seinen Geräten würden sich irgendwie drehen. Aus demselben Grunde läßt sich auch keine Sinusdarstellung der Widerstände daraus ableiten. Der kapazitive Blindwiderstand X_C wird nach unten

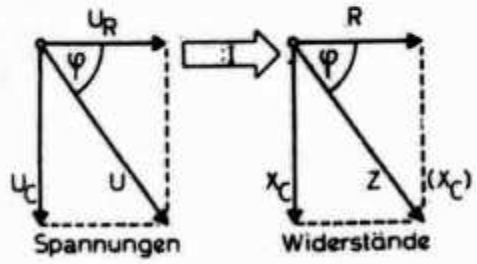


Abb. 1

abgetragen. Das Dreieck R Z (X_C) ist rechtwinklig. Aus zwei bekannten Widerständen läßt sich demnach mittels des „Pythagoras" die dritte Größe berechnen. Z ist die Hypotenuse, R und (X_C) sind die Katheten. So ergibt sich: $Z^2 = R^2 + X_C^2$ und daraus $X_C^2 = Z^2 - R^2$ sowie $R^2 = Z^2 - X_C^2$. Wenn wir daraus jeweils die Wurzel ziehen, ergeben sich die endgültigen Formeln des Merksatzes 104. Nach Merksatz 98 ist $X_C = \frac{1}{\omega C}$, so daß wir noch weiter umformen können. Der Phasenwinkel φ ist durch seine Schenkel R und Z bestimmt. Sein Cosinus ist das Verhältnis der Vektorlängen R : Z.

Wir merken: (104):
Serien R/C-Kreis

$$Z = \frac{U}{I}$$

Widerstände:

$$Z = \sqrt{R^2 + X_C^2} = \sqrt{R^2 + \frac{1}{(\omega C)^2}}$$

$$X_C = \frac{1}{\omega C} = \sqrt{Z^2 - R^2}$$

$$R = \sqrt{Z^2 - X_C^2} = \sqrt{Z^2 - \frac{1}{(\omega C)^2}}$$

Phasenverschiebung:

$$\varphi < 90°$$

$$\cos\varphi = \frac{R}{Z}$$

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

Der Heizkondensator

Die Durchdringung der Theorie hat uns sicherlich manchen geistigen Schweißtropfen gekostet. Es wäre auch alles vergebens, wenn es nicht bestechend elegante Anwendungen der R/C-Serienschaltungen gäbe. Viele OMs verwenden für ihre SSB-Sender selbstgebaute Endstufen, die aus Billigkeitsgründen mit Fernsehröhren ausgerüstet sind. Um außerdem den teuren Heiztrafo für die ungewöhnlichen Spannungen zu sparen, könnte man einen Vorwiderstand vor die Heizfäden schalten. Die im Vorwiderstand entwickelte große Verlustwärme wäre jedoch unwirtschaftlich. Man könnte außerdem auf dem Gehäusedeckel Spiegeleier braten. Die im Vorwiderstand nutzlos vernichtete elektrische Arbeit wird eingespart, wenn man statt des Widerstandes einen H e i z - k o n d e n s a t o r verwendet (Abb. 2). Die

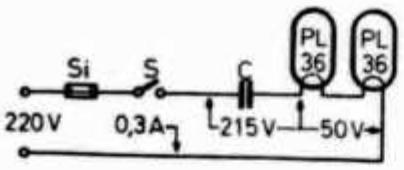


Abb. 2

Heizspannung einer PL 36 ist 25 V. Über beide Heizer müssen also 50 V Spannung abfallen. C muß die restliche Spannung aufnehmen, die aber wegen der Phasenverschiebung n i c h t 170 V, sondern fast 215 V beträgt. An der Netzanschlußseite muß eine so große Impedanz auftreten, daß der überall fließende Gesamtstrom 300 mA, den Röhrenheizstrom, erreicht.

Nach einigen rechnerischen Umformungen des Merksatzes 104 erhalten wir die Größe des Heizkondensators mit:

$$C = \frac{I_{heiz} \cdot 1\,000\,000}{\omega \cdot \sqrt{U^2_{netz} - U^2_{heiz}}} \; [\mu F]$$

Da bei uns allgemein ein Netzwechselstrom von 220 V und 50 Hz zur Verfügung steht, ergibt sich:

Wir merken: (105):

Größe des Heizkondensators

$$C = \frac{I_{heiz} \cdot 1\,000\,000}{314 \cdot \sqrt{48\,400 - U^2_{heiz}}} \; [\mu F]$$

I_{heiz} in Ampere *Netzspannung: 220 V*
U_{heiz} in Volt *50 Hz*

Für die Schaltung der Abb. 2 berechnet sich der Vorschaltkondensator folgendermaßen:

$$C = \frac{0{,}3 \cdot 1\,000\,000}{314 \cdot \sqrt{48\,400 - 2500}} = \frac{300\,000}{314 \cdot \sqrt{45\,900}} = \frac{300\,000}{314 \cdot 214} = 4{,}46\ \mu F$$

Weil ein Kondensator von 4,46 µF nicht handelsüblich ist, können wir uns mit zwei verschiedenen Tricks helfen.

1. Wir schalten 4 µF, 0,4 µF, 50 nF und 10 nF parallel. Dabei müssen die Toleranzen der Kondensatoren von meist ± 10 % berücksichtigt werden. Am besten legen wir ein genaues Milliamperemeter in den Heizkreis, beginnen mit C = 4 µF und löten so lange weitere Kondensatoren dazu, bis der Strom 300 mA beträgt.

2. Wir verwenden 4,5 µF und legen zusätzlich in den Heizkreis einen Regelwiderstand von ca. 100 Ohm. Damit regeln wir den Heizstrom wie vorher auf 300 mA ein. Später kann man den eingestellten Regelwiderstand ausmessen und durch einen Festwiderstand gleicher Größe ersetzen.

Bei der Auswahl der Kondensatoren müssen wir uns vergewissern, daß sie genügend spannungsfest sind; denn ein Durchschlag hätte die sofortige Zerstörung der Heizfäden zur Folge.

Übungsfragen und Aufgaben:

1. Die 85 W-Sendepentode FL 152 soll mit einem Vorkondensator betrieben werden. Die Heizdaten sind 12,6 V und 0,8 A. Wie groß ist C?

2. In einer PA-Stufe sind 5 Röhren PL 500. Alle Heizfäden sind mit einem Heizkondensator in Serie geschaltet. E i n Heizfaden hat 28 V und 0,3 A. Wie groß ist C?

3. In welche Richtung wird X_C im Vektorschaubild abgetragen?

4. Kann man auch Elektrolytkondensatoren als Vorschaltkondensatoren verwenden? 5. Durch welches Verhältnis läßt sich cos φ genau bestimmen? 6. Was geschieht, wenn der Vorschaltkondensator durchschlägt? 7. Was für ein Strom fließt a) durch den Heizkondensator? b) durch die Heizfäden? 8. Wie sind die Betriebskosten bei a) einem Vorwiderstand, b) einem Heizkondensator?

„Das DL-QTC"

VE3BMV, a newcomer to the VE/W affair, is an old hand at contests.

L'ANTENNE "LEVY-QUAD"

J.-P. SEUILLOT F6AMA

La lecture du Radio-REF m'ayant appris que nombre d'OM, dont je suis, désiraient voir figurer des articles pour débutants et que, par ailleurs, le problème des antennes passionnait toujours autant les radioamateurs, je me suis cru autorisé à faire état, dans cette revue, de mes expériences. Je précise tout de suite qu'il ne s'agit pas à proprement parler d'une « cubical quad », mais plutôt d'une antenne Lévy repliée avec réflecteur.

Je suis parti du principe que l'antenne Lévy est la plus facile à accorder (1) avec un minimum de pertes. Pour ce faire, j'utilise une boîte d'accord du type F9OJ (voir Radio-REF de mars 1969) de fabrication professionnelle : la KW-E. Zee Match (2). A titre d'exemple, j'utilise en vacances une antenne de 2 x 25 m avec descente en bifilaire (Twin Lead) d'environ 20 m sur toutes les bandes avec un ROS. Inférieur à 1,2/1. Le gros avantage de ce système est le suivant : la descente d'antenne fait partie intégrante de l'antenne, elle est, comme les brins rayonnants, le siège d'ondes stationnaires et, pour que l'ensemble fonctionne correctement, il suffit de l'accorder à la base, donc à côté de l'émetteur, à l'aide de la boîte d'accord. La descente ne rayonne pratiquement pas, ce qui est un avantage appréciable. Les réglages se font à l'aide du ROS-mètre, accessoire indispensable.

Voulant ensuite améliorer les performances de l'antenne, je me suis décidé à me lancer dans la fabrication d'une « quad » qui me ferait bénéficier des avantages ci-dessus. Le raisonnement est le suivant : la « quad » n'est pas autre chose que l'extension, au sens propre du terme, du trombone dont la longueur totale est une longueur d'onde (fig. 1A et 1B).

En repliant les extrémités d'une antenne Lévy qui mesure approximativement λ/2, on obtient une « Lévy-Quad » deux fois plus courte (fig. 2A et 2B). Signalons au passage l'intérêt que cela peut avoir pour la bande 40 m.

Il faut faire attention à ne pas rapprocher les extrémités pour éviter des effets capacitifs nuisibles. Dans la réalisation pratique, la distance qui les sépare est d'environ 50 cm.

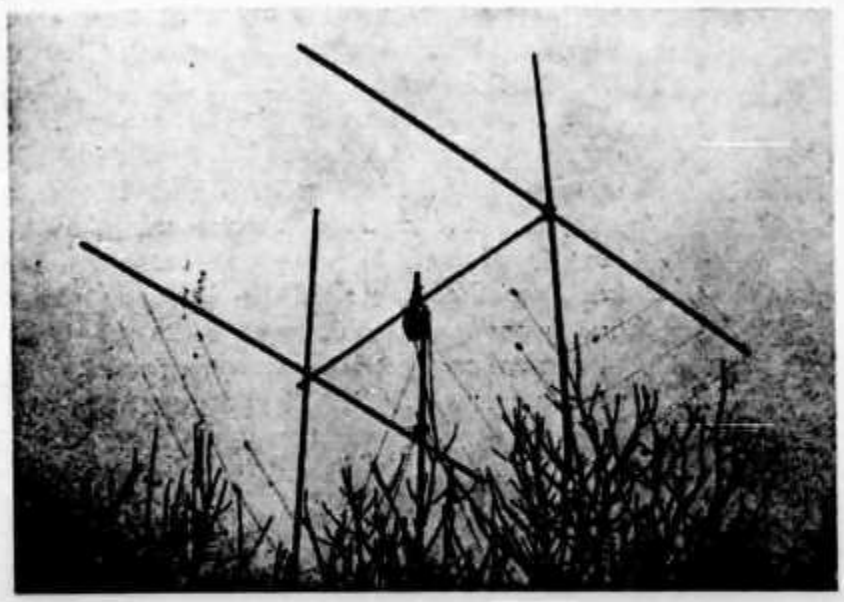
Pour rendre cette antenne cubique, il faut lui adjoindre un réflecteur de dimensions légèrement supérieures avec le « stub » de réglage (qui permet d'ajuster la longueur du cadre).

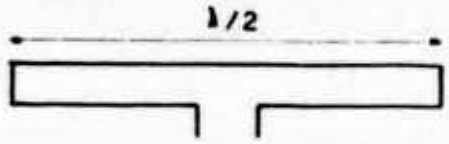
J'ai appris, grâce à G3XAP (3), que la longueur du réflecteur influait directement sur le rapport avant-arrière et que l'impédance de l'antenne dépendait de la distance cadre rayonnant-réflecteur.

J'ai donc fixé à priori, dans la réalisation pratique, la longueur du boom à 2,50 m. Les croisillons sont faits de quatre tubes (conduites d'évacuation d'eau) en matière plastique de 32 mm de diamètre et de 4 m de long : ce sont des tuyaux Pevedur (26,40 F les quatre). Ils sont suffisamment rigides pour une «quad» et suffisamment souples (4). L'utilisation d'un « boom » en duralumin est conseillé ; j'ai utilisé une barre de fer galvanisé mais beaucoup trop lourde. La liaison entre ces différents éléments a été réalisée à l'aide de cinq raccords Bridfor 20 x 27 (2 F pièce), le cinquième raccord servant à fixer le « boom » sur le mât vertical.

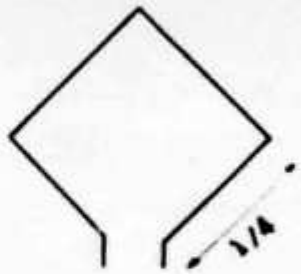
Trois cadres en tresse de cuivre étamé ont été réalisés (un par bande : 14,21 et 28 MHz). Leur longueur (au grid-dip) est légèrement supérieure à λ/2 de manière à avoir la certi-

On remarque que les extrémités munies d'isolateurs sont tournées vers le bas, de manière à avoir le ventre d'intensité le plus haut possible.

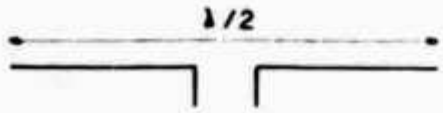




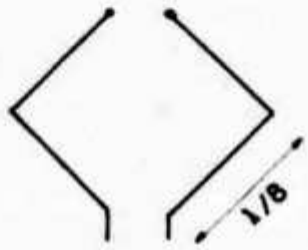
1a



1b



2a



2b

tude que le ventre d'intensité se trouve dans la partie rayonnante et non dans le câble bifilaire afin d'améliorer le rayonnement. Les extrémités libres de la Lévy sont fixées à un des tubes par l'intermédiaire d'un isolateur et d'un bout de ficelle. Sur le même tube et à l'opposé, les deux fils sont reliés au câble de descente. Ce câble alimente en parallèle les trois cadres.

La réalisation du réflecteur se fait de manière identique, la différence réside dans la confection du stub de réglage et dans l'indépendance électrique des trois cadres.

Les réglages ont pu être réalisés grâce à l'amabilité de F5CJ et de F2LW qui ont bien voulu m'apporter leur concours. F2LW était à sa station à environ cinq kilomètres de mon domicile et F5CJ manipulait mon « Transceiver » tandis que je me trouvais sur le toit avec mes pinces crocodiles. J'avais tourné le réflecteur vers F2LW, le but à atteindre étant d'avoir un signal minimum par déplacement du court-circuit sur le « stub ». Les contrôles étaient donnés par F2LW à l'aide du S-mètre sur ma porteuse pure, le courant plaque étant fixé à priori à 100 mA (j'utilise un HW100) et le ROS à 1/1.

Le réglage a pu être effectué correctement sur 14 MHz, mais pas sur les autres bandes, le temps nous ayant manqué.

Ayant par la suite installé ma Cubical-Lévy-Quad avec le moteur sur son mât, j'ai fait l'essai suivant : F6AJR étant en réception à environ deux kilomètres de moi, je lui ai envoyé ma porteuse pure en faisant tourner l'antenne sur 360°. Il m'a donné les contrôles suivants mini S6, maxi S9; ce qui donne un rapport AV/AR d'environ 20 dB. C'est sans doute généreux, mais le gain est réel. Je me suis contenté de ce résultat et n'ai pas essayé d'obtenir la même chose sur 21 et 28 MHz. Ce qui est certain, c'est que ma boîte d'accord me permet d'obtenir sur les trois bandes un ROS rigoureux de 1/1, les réglages sont très pointus et si je fais tourner la « C.L.Q. » sans rien retoucher, le ROS monte à 1,1/1.

Je dirai, en conclusion, que la « C.L.Q. » me paraît simple, peu onéreuse, facile à accorder et d'un encombrement réduit. Le fait d'avoir contacté quelques W n'est pas significatif. Je pense qu'il serait intéressant de faire la comparaison avec une « beam » deux éléments et une cubical quad classique. S'il s'en trouve parmi les lecteurs, je serais très intéressé par leurs conclusions.

---

(1) Technique de l'Emission-Réception sur ondes courtes de Ch. Guilbert (F3LG).

(2) Que l'on peut trouver chez Equipel, en Suisse, ou chez le constructeur : K.W. Electronics LTD. 1 Heath Street, Dartford, Kent (G.-B.). Le prix doit être d'environ 200 F (la publicité est gratuite bien entendu, mais comme la question m'a été plusieurs fois posée...).

(3) G3XAP a fabriqué une cubical quad et m'a fait profiter de son expérience.

(4) F3LL et F8LQ m'ont appris que mes tuyaux étaient en chlorure de polyvinyle et que ce matériau se ramollissait à 40° et devenait cassant aux basses températures. Si je n'ai rien remarqué pendant l'hiver, il est probable que cet été la C.L.Q. ne résistera pas au soleil ; la solution préconisée est alors l'utilisation de « tuyauterie » en fibre de verre.

— F6AMA, 29, rue des Frères Colin, 14 Caen.

A Super-Gain Antenna for 40 Meters

Ed Dusina, W4NVK
571 Orange Avenue West
Melbourne, Florida 32901

This article gives briefly the results of a study to develop an antenna for the 40 meter band which would allow the hams to compete somewhat better with the foreign broadcast stations which practically take over the band in the evening and nighttime. In this respect the study was a partial success in that an antenna was developed based on the theory of super gain arrays, which rejects QRM from low angles. After some experimental work, a super gain antenna[1] was designed for the 40 meter band which is extremely simple, uncritical and offers large gain and QRM rejection factors.

The propagation studies and design work for this antenna were done at Dusina Enterprises in Melbourne, Florida.

Briefly, the antenna to be described has a forward gain of approximately 9 DB based upon engineering design data developed in the literature[2] and in addition to the forward gain has an average of 15 DB rejection against low angle QRM. Therefore, two hams both using this type of antenna array can gain an advantage of about 14 DB[3] improvement in signal strength and about 15 DB less QRM when communicating via high angle paths over short skip distances for an overall S/N improvement of about 29 DB. Short skip distances on the 40 meter band mean up to about 200 miles radial distance from the transmitter in the daytime and up to about 1,000 miles in the nighttime. These distances are selected from actual performance measurements on the array to be described.

The antenna is of the super gain class and consists of a single dipole antenna placed very close to and above a reflecting screen such as to limit the radiation to 90 degrees plus or minus 35 degrees approximately. The antenna is made in a very simple manner as follows. A 300 ohm TV type twin lead folded dipole is cut to the length 63 feet 2 inches plus or minus 1 inch and is fed in the center with RG 58 U coax or some other 50 ohm coaxial cable. This folded dipole antenna is suspended tautly seven feet above flat ground using three wooden poles or some other suitable support. If metallic poles are used, it is suggested that nylon cord be used for approximately three or four feet between the ends of the antenna and the metal pole so as to reduce the effect of capacitance on the ends of the antenna. On the ground directly below this antenna are laid three reflecting wires of a noncritical length sixty-five to eighty feet long. One wire is stretched along the ground directly below the antenna element. One of the remaining wires is laid along the ground parallel to the antenna but approximately six feet from the wire directly beneath the antenna. The third reflecting wire is placed on the other side of the antenna such that when the reflecting screen is completed there are three wires six feet apart, one under the antenna and one on each side forming a reflecting screen about eighty feet long by twelve feet wide. These reflecting wires are laid on top of the ground but they may be in the ground if desired. A slightly higher efficiency will result if they are placed on top of the ground, and the method used here over a lawn was to cut the lawn very low and lay the wires on top of the grass. When the grass grows back out, the wires will stay under the turf and not be

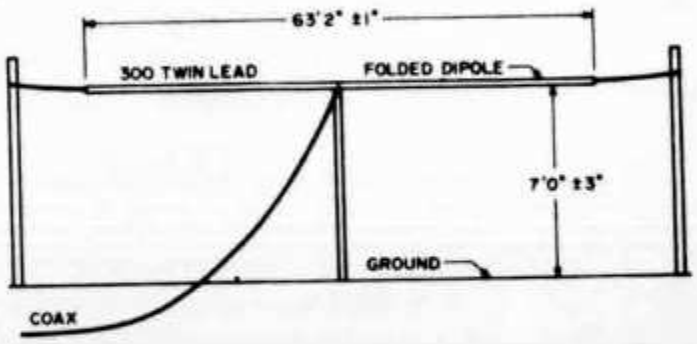


Fig. 1. Super-gain 40 meter skywire.

bothersome. The ends may be wrapped around large nails and the nails driven into the ground to assure that the reflectors do not curl up on the ends. Any reflector wire size larger than about No. 26 will be adequate, and larger than No. 14 is being wasteful.

As can be seem from the foregoing description, this antenna is sufficiently simple that every radio amateur can construct one. Although this antenna is intended to be used mostly for short-range communications up to about 200 miles, due to the nature of the 40 meter band, short skip conditions prevail much of the time at night and the antenna is then effective for distances of 1,000 miles and sometimes more with full gain.

An antenna constructed in accordance with the directions given above yields the following VSWR when fed with a 50 ohm coaxial cable. The antenna measured was fed by 100 feet RG-58 cable, used No. 26 wire reflectors and was tested at 2,000 W PEP:

FREQ	7.0	7.1	7.2	7.25	7.3	7.4
VSWR	3.6	2.6	1.3	1.05	1.5	3.0

Propagation Effects

Tests conducted in Florida on the effectiveness of this antenna in improving communications capabilities on the 40 meter band revealed significant improvement of an amount unexpected before the tests were made. These tests revealed the following characteristics:

Daytime Use

Typical daytime results comparing the super gain antenna to a two element collinear array with 2 DB[4] gain and elevated sixty feet above the ground (maximum radiation at 35° elevation) gave the following comparisons.

Stations from Alabama received at Melbourne, Florida, were typically 10 DB stronger on the 60 foot antenna than they were on the super gain array. This communication was at a distance of about 500 miles, which is long skip (about 35° arrival angle) for daytime 40 meter conditions. At approximately the same time, stations in North Carolina, a distance of about 700 miles, were 6 DB stronger on the high antenna than on the super gain array, while stations in Tennessee, approximately 700 miles distance,

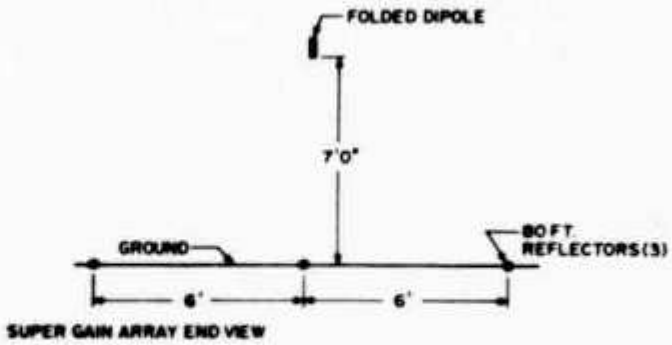


Fig. 2. Super gain array end view.

were 6 DB stronger on the high antenna than on the super gain array. The rejection drop to 6 DB from 700 mile distant stations was due to the loss of gain in the collinear at the 25° arrival angle and not due to improved pickup on the super gain array at the lower angles. These data show that the super gain array does in fact discriminate against signals arriving at the lower elevation angles. Comparison checks, made at the same time, on stations transmitting from sites in Florida revealed that signals originating within 80 miles of the super gain array were approximately 15 DB stronger and stations within 200 miles were 10 to 12 DB stronger on the super gain array than on the collinear array at 60 feet altitude. In general, in the daytime a very marked increase in received signal level is apparent on any station within approximately 200 miles of the super gain array, and the most noticeable aspect is that signals that are received on the super gain array are much more free from QRM, whereas on the other antenna noticeable QRM, or even difficult copy, may be present. This is a result of the combination effect of the super gain antenna 9 DB gain plus its 10 to 15 DB rejection capability for low angle QRM. The 15 to 25 DB improvement in signal to QRM is very obvious.

Nighttime performance

In general, the super gain array gives approximately 10 DB rejection against the foreign broadcast stations much of the time but some of the time, due to the nature of the 40 meter band, these long distance signals arrive over many, many hops and come down within the vertical acceptance angle of the super gain array. At these times, there is little significant difference between broadcast interference received on the high collinear or the super gain array, but the

super gain still boosts the transmitted signal greatly. At other times, when short skip is not predominating, there is a marked reduction in QRM as well as increase in signal strength by the use of the super gain array for communications out to a distance of approximately 1,000 miles at night. Under these conditions, the strength for signals originating within 1,000 miles is boosted similar to that experienced over 200 mile daytime paths.

Most persons who have worked with array antennas on the high frequencies are aware of the fact that it is difficult to get a sizeable change in S-meter level between a reference antenna and even moderate sized array. However, the results obtained with the super gain array are striking in that the S-meter moves appreciably, usually at least one and sometimes two S-units in actual signal level, and if the QRM level will be noticed in the quiet periods of the transmitting station, it will be found to drop from 3 to 5 S-units when using the super gain array. If the QRM is of low angle origin, our experience has been that this antenna frequently changes a QSO from barely readable to armchair quality.

Due to the extreme simplicity of this antenna and to its significant improvement in communications on this particular band, plus its small size, I believe that if amateurs erect such an antenna and test it for themselves, they will be quick to see the value of it and by this means more use can be obtained from the 40 meter band. Particularly, this antenna would be an ideal antenna for local nets or statewide nets operating in the 40 meter band in the daytime, since it not only greatly increases the signal strength of the stations communicating, but significantly reduces the QRM leaving the state and rejects any QRM coming in from outside the state.

For those amateurs wishing to study further on the subject of super gain antennas and the types of gain that may be obtained, perhaps the most understandable and clearly-written dissertation is to be found in "Electronic and Radio Engineering" by Terman, fourth edition. Discussions on pages 903 through 908 cover the subject briefly and references are given there no more theoretical work should one desire to dig deeper.

Many amateurs have from time to time used very low dipole antennas on the 40 and 80 meter bands and some have remarked that these antennas do not perform as poorly as they would expect based on the low height. These results, however, have been erratic because the effect achieved is greatly dependent upon the conductivity of the ground under the antenna, and no compensation was made for the drastic change in radiation resistance or the change in effective length for such low antennas. The directivity gain of the very low antenna, which can be up to eight times in signal power, is frequently attained, in part, in these low installations over moderately conducting ground. However, the counteracting loss in antenna efficiency suffered, unless a reflecting screen is placed under the antenna to control the enormous losses in the ground, the variable reflection distance and low radiation resistance make the overall results highly variable from one installation to another.

The use of the reflecting screen is very important for three reasons. First, the antenna impedance will be 50 ohms only when the elements are cut as described above with reflecting elements installed. Without the reflecting elements this impedance can vary significantly. Secondly, the efficiency of drop well below 50 percent in most installations without this reflecting screen. This means that the overall gain of the antenna may be anywhere from zero gain, or perhaps even a loss, to a full 9 DB gain, depending upon the peculiarities of the soil under the antenna. Thirdly, without the screen the spacing between antenna and image is unknown and unstable, varying with ground conditions. Due to the utter simplicity of the reflecting screen, it is not worth the risk to omit it. Also, the effective length of the antenna varies with ground conductivity without the screen, so design becomes a cut and try affair.

It is hoped that other amateurs will erect similar antennas and run comparative tests on 40 meters as well as 80 meters and 160 meters. The 80 meter band performance of the super gain array has not been explored

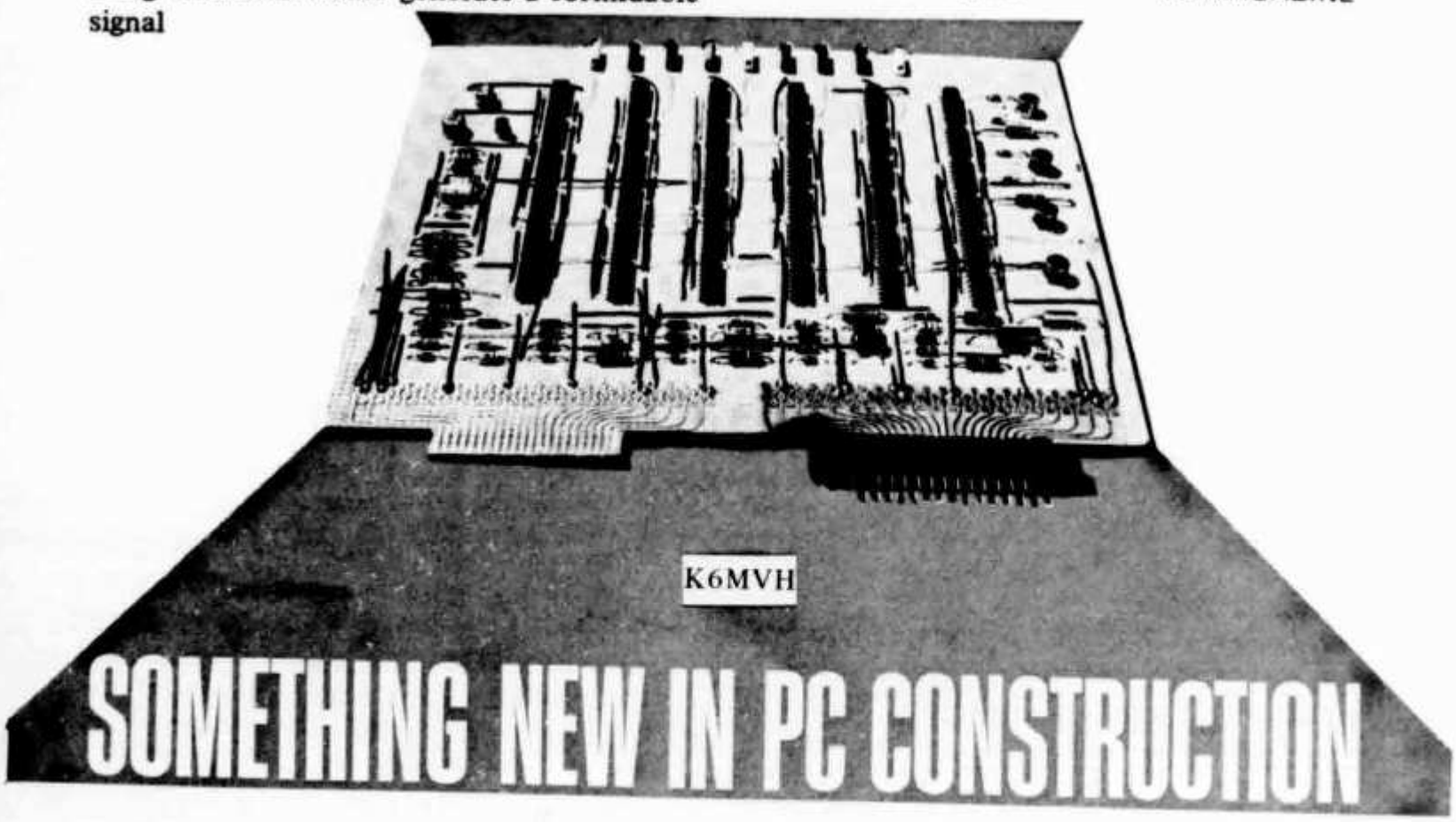
yet so that the relative percentage of the time during which short skip conditions prevail, and therefore the magnitude of improvement possible, is unknown to me at this time, but will be published as soon as my tests are completed. However, those wishing to try such an antenna on 80 meters or 160 meters may scale the dimensions given, which is centered on 7250 khz, to obtain the design numbers. For those with lots of room, a group of these units operating broadside could generate a formidable signal

[1] Patent disclosure filed.

[2] a. "Maximum Directivity of an Antenna," H. J. Riblet, Proc. IRE, 36 p 620, May, 1948.
b. T. T. Taylor, Proc. IRE, 26 p 1135, September, 1948.
c. "Physical Limitations of Directive Systems," L. J. Chu, J. Apl. Phys., 19 p 1163, December, 1948
d. "Directional Antennas," G. H. Brown, Proc. IRE, 25 p 122, January, 1937.

[3] This figure is referenced to a dipole, all others in this article are referenced to isotropic.

[4] Reference to dipole.



K6MVH

SOMETHING NEW IN PC CONSTRUCTION

One of the nice things about being associated with a major ham magazine is that I get a chance to preview a lot of interesting products. Some of the things I get to see are obviously gimmicks that will never take hold. Others are reasonably new good ideas, most of which are doomed to oblivion because the cost exceeds the ultimate value to the user. But once in a while – not often, mind you – but just on rare occasions, I get the chance to see something that smacks of real greatness.

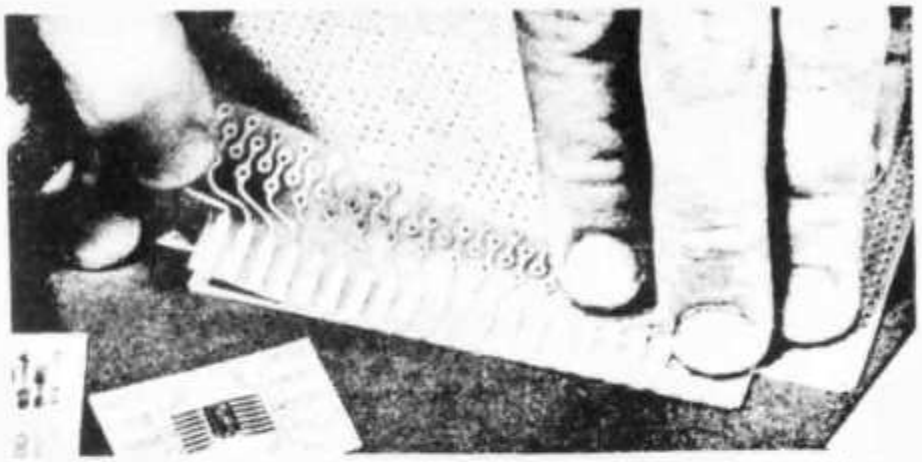
Such is Circuit-Stik, an item that I think is the most important development in the history of printed-circuit construction. I think this item is important because it will permit any amateur to make even the most complex circuit boards without any art, camera work, photoresist exposure, or etching. And that's really something!

You can get Circuit-Stik in a kit that includes everything you need to make professional circuit boards, but I haven't the faintest idea what the price is. A quick letter to the manufacturer will get you that information in no time, I would imagine. It's the *process* itself that I'm excited about. The trouble is, it's extremely difficult to describe it adequately, even with pictures.

I'll try explaining it anyway: The kit includes a fairly large sheet of perforated board with very close-spaced holes (on 100-mil centers). From this sheet, you can cut your basic circuit board to whatever size your project might require. But rather than etching circuit paths onto a copper-clad layer, you can lay the circuit paths down onto the board with alreadv-

A wide variety of circuit-element patterns are available allowing the user maximum flexibility in his selection,

When MSI or LSI components are pre-lead bonded to Circuit-Stik subelements, (as the "flat-pack" units have been in the photos), they can be immediately tested in a circuit or become part of a permanent circuit board in minutes.



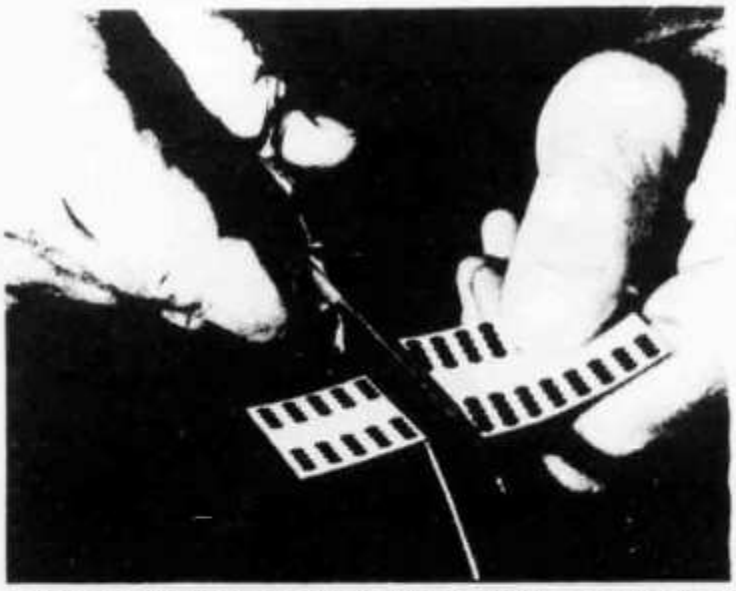
Circuit-Stik subelements are pressure sensitive and the adhesive formula offers exceptionally good adhesion strength, withstands soldering temperatures and yet may be removed for easy circuit design modifications.

Circuit-Stik "1000-series" subelements are designed "on-grid," are pre-drilled, and when used in conjunction with .100 inch punched board, require no drilling

All subelement conductors are preplated and ready for soldering

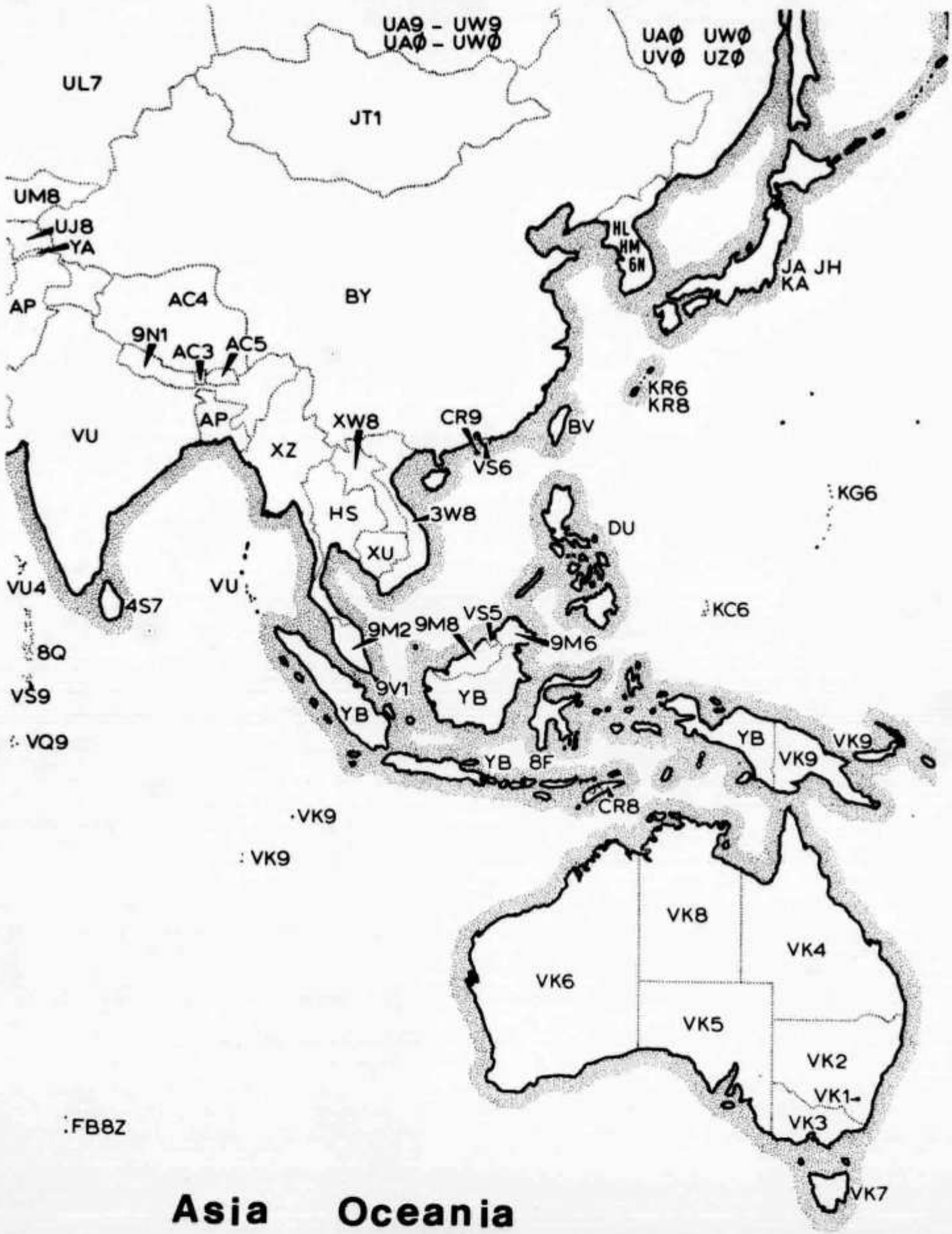
prepared patterns that are gold-plated or tinned copper on thin adhesive sheets of epoxy-glass.

The adhesive-backed conductive patterns are called "subelements," and they are available for virtually any transistor or IC package you could dream up. There are even subelements for all conventional card-edge connectors. The beauty in the system is that the subelements are all predrilled, and the holes fall directly over the holes that already exist in the perf-board. So making a complete board for any project is nothing more complex than laying out the board with a pencil and paper, then dropping the subelements onto the board in their proper positions.



CUT FOR NUMBER OF COMPONENTS REQUIRED

No terminals are needed as active circuit components are soldered directly to the subelements and resulting circuit boards made from Circuit-Stik materials are as durable and reliable as conventional printed circuit boards.


UA9 - UW9
UAØ - UWØ
UAØ UWØ
UVØ UZØ
UL7
JT1
UM8
UJ8
YA
HL
HM
6N
JA JH
KA
AP
AC4
BY
9N1
AC3
AC5
KR6
KR8
AP
XW8
CR9
BV
VU
XZ
VS6
KG6
HS
3W8
DU
XU
VU4
4S7
VU
KC6
VS5
9M2
9M8
9M6
8Q
9V1
YB
YB
VS9
YB
YB
VK9
VQ9
YB
8F
VK9
CR8
VK9
VK9
VK8
VK4
VK6
VK5
VK2
VK1
VK3
FB8Z
VK7
Asia
Oceania

TRIO

JR-310

Ein bestechender Doppelsuper für

nur Fr. 825.—

Superstabiler VFO mit FETS und Transistoren. 6 Röhren 19 Dioden. AM SSB CW von 80 bis 10 m plus WWV. Präzisionsantrieb mit Doppelverzahnung und Linearskala. Grosses S-Meter. RIT. ANL, RF-Gain, Preselector etc. Anschlüsse für Remotecontrol, Hörer und Lautsprecher. Netzbetrieb 110/220 Volt. Nachrüstbar mit Kalibrator, Narrowfilter und 27 Mc-Band. Prospekte gratis

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

HB9AOD Baselstrasse 118 061 - 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

Antennen für Kurzwellenfunk

Alle Typen ab Lager Basel sofort lieferbar

Generalvertretung für Schweiz und Liechtenstein
Electronic und Feinwerktechnik

KG Leuenberger & Co CH-4000 Basel

Telefon 061 22 19 59 HE9HQD Eulerstrasse 77

neu

Yagi-Antennen für 2-m- und 70-cm

Sie sind der Elektronik-Fachmann

Wir denken dabei an **Radio- und Fernsehtechniker**

Eine sorgfältige Einführung in die nachstehenden Aufgabengebiete ist bei uns selbstverständlich. Dabei handelt es sich um:

Sender
Mechanische Kontrolle
Abgleich der Schwingkreise
Abgleichung der Leistung
Messung der Störspannnug
Messungen an Modulationsverstärkern
Hubeinstellung
Messungen von Frequenzgängen
Messungen von Klirrfaktoren
Klopftest

Empfänger
Mechanische Kontrolle
Messungen von HF-Bandbreiten
Messungen an HF-Verstärkern
Einstellen von Oszillatoren
Messungen an Zwischenfrequenzverstärkern
Abgleich von Diskriminatoren
Messen von NF-Pegeln
Einstellen der Begrenzer
Messen der Simplex-Sperrung

Nach kurzer, vernünftiger Einarbeitungszeit ist primär ein Wechsel zwischen Arbeiten an komplizierten Printeinheiten und Schlussmessungen mit sehr anspruchsvollen Messgeräten an kompletten Empfängern vorgesehen.
Selbstverständlich stehen Ihnen weitere Einsatzgebiete nach Ihren Wünschen und Eignungen offen. Details möchten wir aber gerne mit Ihnen besprechen.
Der Arbeitsplatz befindet sich in der neuen Elektronikfabrik in Ennet-Turgi.
Rufen Sie doch einfach Herrn Zimmermann, Telefon 056 75 53 94, an, und vereinbaren Sie mit ihm einen Besprechungstermin. Ganz unverbindlich. Auch samstags. Oder schreiben Sie uns kurz unter Kennziffer 63/78/76 an Personaleinstellung 2.

Wir freuen uns, Sie kennenzulernen.

BBC
BROWN BOVERI

Aktiengesellschaft Brown, Boveri & Cie., 5401 Baden

Der meistgekaufte

TRIO

TX-599

Von seinem schmucken Aussehen und dem sehr sauberen Aufbau überwältigt, staunen Sie erst recht über seine hervorragenden technischen Fähigkeiten. Seine Bezeichnung 599 kommt nicht von ungefähr. Beste, weltweite Rapporte sind ihm sicher. Auch in AM stellt er ein brillantes, kräftiges Signal in den Äther. Die leistungsstarke, aber duldsame Endstufe mit 2 x S2001 ist ventiliert, und ein Transverterausgang ermöglicht den Ausbau für 2 m. Interessante Extras wie VOX und Antitrip. Das Netzteil ist natürlich mit eingebaut. Mit dem Empfänger JR-599 gekoppelt haben Sie eine vorzügliche Transceive-Station mit zwei umschaltbaren VFOs und Quarzsteuerung.

TX-599S mit Ventilator nur Fr. 1560.—

JR-599

Auffallend viele Empfangsamateure kaufen sich diesen zur Zeit begehrtesten Empfänger, um ihn später einmal mit dem Sender TX-599 koppeln zu können. Der völlig neue TRIO-Look und die zukunftssichere Ausstattung mit hochwertigen FETs, Transistoren und ICs imponieren auf der ganzen Linie. Das Standard-Modell JR-599D kann nach Ihren individuellen Wünschen nachgerüstet werden. Kristallfilter für AM und CW und ein TRIO-Einbaukonverter für das 2 m-Band können sofort oder später eingebaut werden. Schon das Grundmodell hat einen FM-Demodulator, Squelch, RIT, Eichquarz, Linearskala mit 1 kHz Einteilung, das 160 m-Band und viele andere überlegene Vorteile.

JR-599D für 12/220 V nur Fr. 1265.—

Sofortige, portofreie Lieferung mit 12 Monaten Garantie. Kein Nachnahmeversand. Reparatur- und Ersatzteil-Service. Freie Besichtigung im TRIO-Shack von HB9AOD.

H. MATTMÜLLER
HB9AOD

«Amateurfunk»
Baselstrasse 118

4132 Muttenz
Telefon 061 42 68 30

SONDERANGEBOT

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

AUSZUG AUS UNSEREM SONDERANGEBOT 1971 — **Nettopreise Fr.**

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. 7 Eisenloser NF-Leistungsverstärker 20 W mit 6 Halbleiter — **43.—**

Betriebsspannung	30 V
Ausgangsleistung	20 W
Eingangsspannung	20 mV
Lautsprecher-Anschluss	4 Ohm — **8.—**
Druck-Schaltung, gebohrt	115 × 180 mm

Bausatz Nr. 8 Klangregel-Teil für BAUSATZ 7 — **14.50**

Betriebsspannung	27—29 V
Frequenzbereich b. 100 Hz	+ 9dB bis -12dB
Frequenzbereich b. 10 kHz	+ 10dB bis -15dB
Eingangsspannung	15 mV
Druck-Schaltung, gebohrt	60 × 110 mm — **3.50**

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. Das Mischpult hat einen zweistufigen Verstärker. Betriebsspannung 9 V, Eingangsspannung ca. 2 mV, Betriebsstrom max. 3 mA, Ausgangsspannung ca. 100 mV, **Druck-Schaltung, gebohrt** 50 × 120 mm — **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.—**

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 16 — **11.75**

Der Entstörsatz wird mit einem Einbauschema geliefert und besteht aus 1 Drossel und 1 Kondensator.

JEDEM BAUSATZ ist ein genaues SCHALTSCHEMA mit EINZELSTÜCKLISTE beigelegt!

DIVERSE SORTIMENTE

Bestell-Nr.		
ELKO 1	30 St. Kleinst-NV-Elkos, gut sortiert	insgesamt nur **7.50**
KER 1	100 St. Scheiben-, Rohr- und Perlkondensatoren, 20 Werte gut sortiert × 5 St.	**6.50**
GL 1	5 St. Silizium-Gleichrichter in Kunststoffgehäuse, für TV, ähnl. BY 127 800V 500mA	**4.75**

THYRISTOREN (Regelbare Silizium-Gleichrichter)

TH 1/400	400V	1A	**2.50**
TH 3/400	400V	3A	**4.25**
TH 7/400	400V	7A	**5.75**

TRIAC

TRI 1/400	400V	1A	**4.60**
TRI 3/400	400V	3A	**7.75**
TRI 6/400	400V	6A ähnl. SC 41 D	**8.50**

SILIZIUM - ZENER - DIODEN 400mW

1.8V 2.7V 3V 3.6V 3.9V 4.3V 4.7V 5.1V 5.6V 6.2V 6.8V 8.2V 10V 11V 12V 13V 15V 16V 18V 19V 20V 22V 24V 27V 30V 33V — **—.75**

VERLANGEN SIE BITTE UNSERE NEUE PREISLISTE und das VOLLSTÄNDIGE SONDERANGEBOT 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

The World's Largest Selection Of Amateur Radio Equipment

NEU

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

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

Aus unserem Sonderangebot:

HD-15	Phone-Patch	125.—	—.—	
HG-10B	VFO Steuersender zu DX-60B	195.—	—.—	
HW-100	SSB/CW-KW-Amateur-Transc.	—.—	1500.—	
HWA-17-1	Mobil-Spannungswandler zu HW-17	125.—	—.—	
SB-500	2 m-Transverter	850.—	980.—	
SB-640	Externer LMO	460.—	460.—	Die Preise verstehen
SBA-100-1	Mobilhalterung zu SB-101	50.—	—.—	sich rein netto.
SBA-300-2	400 Hz CW-Filter zu SB-300	—.—	80.—	Beschränkter Vorrat.
SBA-310-1	2,4 kHz SSB-Filter	—.—	95.—	Bestellen Sie daher
SBA-310-2	2,1 kHz SSB-Filter	—.—	165.—	noch heute!

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

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

NEU: TS-160 40'000 Ω / VDC

ab Lager lieferbar Fr. 98.—

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