

FUNKAMATEUR



Zeitschrift der GST

- Nachrichtenausbildung
- Nachrichtensport
- Elektronik/Mikroelektronik
- Computersport

11/87

DDR 1,30 M • ISSN 0018-2833



Ein sechsstimmiger polyphoner Synthesizer wurde von einem Jugendforscherkollektiv des VEB Automatisierungsanlagen Cottbus entwickelt und in die Produktion übergeleitet. Die Idee für die Produktion des „tiracon 6V“ kam von Elektronikingenieur Dieter Klinkmüller, der in der Endkontrolle letzte Tests an den Musikinstrumenten durchführt.



Im VEB Robotron-Elektronik Riesa, der auch der Hersteller des gefragten Mikrorechner-Bausatzes MRB „1013“ ist, werden die Leiterplatten für den 16-Bit-Arbeitsplatzcomputer „A 7100“ produziert. Steffen Schneider prüft im Prüffeld des Betriebes die bestückten Leiterplatten, die dann im VEB Robotron-Elektronik Dresden in den „A 7100“ montiert werden.

Mikroelektronik-Anwendung in der DDR-Volkswirtschaft

Fotos: ADN/ZB – Weisflog/Grimm/Haseloff/Schulz/Häßler (2)



Miniatursierte Fernsehkamera mit CCD-Bildaufnahmeelement (VEB Studioteknik Berlin)



Das Wettbewerbsziel der Kollektive des VEB Robotron-Elektronik Dresden ist es, mit ihren Partnern in diesem Jahr 10 000 16-Bit-Arbeitsplatzcomputer „A 7100“ mehr als geplant zu produzieren. Das Foto zeigt Prüffeldmechaniker Thomas Ehle- mann bei der Überprüfung einer Steckeinheit des Computers.



Neuestes Konsumgut aus dem VEB Elektronische Bauelemente „Carl von Ossietzky“ Teltow ist der mikroelektronisch gesteuerte Plattenspieler „LT-CS 01“. Sein vollautomatischer Tangential-Tonarm verbessert die Stereo-Wiedergabequalität und das plattenschonende Abspielen gegenüber den bisherigen Geräten.



Dank moderner Computertechnik können die Entwicklungsingenieure des Magdeburger Thälmannwerkes in nur drei Wochen dem Kunden ein komplettes Angebot für die Errichtung z. B. einer Speiseölgewinnungsanlage unterbreiten. Bis zum Jahresende soll die Hälfte der SKET-Projekte so erstellt werden.

1. Verbandstag
des Radiosportverbandes der Deutschen Demokratischen Republik

Klare Ziele der Radiosportler für das Morgen

Der 1. Verbandstag des Radiosportverbandes der DDR fand am 22. September 1987 in Berlin statt. Er wurde eröffnet durch den Präsidenten des Radioklubs der DDR, Generalmajor a. D. Georg Reymann, der besonders herzlich den Stellvertreter des Vorsitzenden des ZV der GST, Oberst Pitschel, sowie die zahlreichen Gäste, unter ihnen der Chef Nachrichten im Ministerium für Nationale Verteidigung, Generalleutnant Paduch, begrüßte.

Zu Beginn seines mit großer Aufmerksamkeit aufgedommenen Referats überbrachte Oberst Pitschel den Tagungsteilnehmern, damit allen Radio- und Computersportlern der DDR, die herzlichsten Grüße des Sekretariats und des Vorsitzenden des ZV der GST. Der Redner stellte fest, daß sich der Nachrichtensport und die vormilitärische Nachrichtenausbildung in den vergangenen 35 Jahren mit dem engagierten Dazutun der Funk- und Fernschreibsportler erfolgreich entwickelt hätten. Heute nun komme es darauf an, den qualitativ neuen Ansprüchen des VIII. GST-Kongresses zu entsprechen und seine Zielstellung „Im Wehrsport breiter, vielfältiger und aktiver“ auch im

Radiosport zu verwirklichen. Oberst Pitschel erläuterte dazu die Schwerpunkte und Hauptentwicklungsrichtungen. Abschließend äußerte er seine Überzeugung, daß die neuen Aufgaben, „die nun auch in der Arbeit des heute zu bildenden Radiosportverbandes anstehen“, mit Tatkraft in Angriff genommen werden.

In der Diskussion brachten acht Kameraden und Genossen ihre Zustimmung zum Referat und ihre Bereitschaft zu aktiver Arbeit zum Ausdruck. Einstimmig wurde das 27köpfige Präsidium des RSV der DDR gewählt, das auf seiner konstituierenden Sitzung Generalmajor a. D. Reymann zum Ehrenpräsidenten, Genossen Dieter Sommer zum Präsidenten sowie weitere Funktionäre wählte.

Herzlicher Beifall begleitete die Auszeichnung Generalmajor a. D. Reymanns mit einer Ehrenurkunde des Vorsitzenden des ZV der GST, Vizeadmiral Günter Kutzschebauch, sowie die Ehrung verdienstvoller Kameraden wie Heinz Stiehm, Egon Klaffke, Bernd Schönherr, Martina Maske und vieler anderer. -II

FA veröffentlicht in folgendes Ausgaben Auszüge aus dem Referat und aus den Diskussionsreden.

Das Präsidium des RSV der DDR

Oberstleutnant Siegfried Batschick
Hans-Joachim Becker
Wolfgang Bedrich
Siegfried Blechschmidt
Eberhard Beyer
Frank Dreyer
Herbert Götze
Herbert Hahn
Ulrich Hergett
Horst Knopf
Sigrid Lesiewicz
Fritz Markert
Friedrich Noll
Max Perner
Peter Rose
Generalmajor a. D. Georg Reymann
Werner Sajonz
Oberst Eckehard Scheibner
Karl-Heinz Schubert
Dieter Sommer
Dr. Thomas Streil
Wolfgang Tempel
Klaus Voigt
Helmut Wiszniewski
Andreas Wagner
Andreas Wellmann
Dr. Dieter Wieduwilt

Das Präsidium des RSV der DDR. In der ersten Reihe (v.l.n.r.): Ulrich Hergett, Generalsekretär; Generalmajor a. D. Georg Reymann, Ehrenpräsident; Dieter Sommer, Präsident; Eberhard Beyer, Dr. Thomas Streil, Hans-Joachim Becker und in der zweiten Reihe (2.v.l.) Fritz Markert - Vizepräsidenten.

Foto:
H. Busch, Y25AO



GST gratulierte

Der Generalsekretär des ZK der SED und Vorsitzende des Staatsrates der DDR, Erich Honecker, empfing zu seinem 75. Geburtstag auch die Grüße und Glückwünsche der Gesellschaft für Sport und Technik. Sie wurden von einer Delegation unserer sozialistischen Wehrorganisation überbracht, an deren Spitze der Vorsitzende des Zentralvorstandes der GST, Vizeadmiral Günter Kutzschebauch, stand. Die Abordnung brachte im Namen aller GST-Mitglieder die enge Verbundenheit mit der Partei der Arbeiterklasse, die Liebe zum sozialistischen Vaterland sowie die Hochachtung und Wertschätzung für das unermüdliche Wirken Erich Honeckers zum Wohle der Bürger, für Frieden und Sozialismus zum Ausdruck. Vizeadmiral Günter Kutzschebauch überreichte Erich Honecker die „Chronik zur Geschichte der Gesellschaft für Sport und Technik“.

Während der herzlichen Begegnung im Hause des ZK der SED wurde der Wille bekundet, auf dem Weg des XI. Parteitages der SED und in der Masseninitiative „GST-Auftrag VIII. Kongreß – Wort und Tat für unseren sozialistischen Friedensstaat!“ alles für die Sicherung des Friedens und für die weitere erfolgreiche Gestaltung unserer sozialistischen Gesellschaft zu tun.



Das Sportprogramm für den Funk- und Fernschreibsport der GST (2)

Rahmenaussschreibung Sprechfunkmehrkampf

Wettkampfinhalt

Der Sprechfunkmehrkampf besteht aus den Disziplinen

- Lauf,
- Funkbetriebsdienst in der Funkrichtung,
- Luftgewehrschießen.

Alle Disziplinen sind in einem Komplex zu absolvieren.

Grundsätze

Ermittelt wird die beste Mannschaft.

Eine Mannschaft besteht aus zwei Wettkämpfern, denen die Wahl der Funktion „Hauptfunkstelle“ bzw. „Unterfunkstelle“ selbst zu überlassen ist.

Gleichzeitig sollten mindestens zwei Mannschaften starten. In Abhängigkeit von der Anzahl der teilnehmenden Mannschaften hat die Wettkampfleitung zu entscheiden, ob

- (a) jede Mannschaft einmal startet (die Durchgänge werden dann ausgelost) oder
- (b) in Form eines Duell-Wettkampfes – jede Mannschaft gegen jede – startet (die Reihenfolge wird von der Wettkampfleitung festgelegt).

Sieger bei Variante a) ist die Mannschaft mit der besten Gesamtzeit. Sieger bei Variante b) ist die Mannschaft mit den meisten Siegen; bei gleicher Anzahl von Siegen die Mannschaft mit der besten Gesamtzeit.

Bei Wettkämpfen auf DDR-Ebene bzw. bei Qualifizierungswettkämpfen wird ausschließlich Variante a) durchgeführt.

Ablauf des Wettkampfes

- Auf das Kommando „Start“ laufen die Wettkämpfer zu den etwa 100 m entfernt aufgebauten Funkgeräten, stellen die Arbeitsfrequenz ein und stimmen das Gerät ab. Akkumulatoren, Antenne und Sprechgarnitur sind angeschlossen, die Bedienungselemente befinden sich in Stellung „Aus“ bzw. Linksan-

schlag. Funkunterlagen, TDF (mit eingetragem Schlüssel) und zu sendender Funkspruch sowie Formulare für die Spruchaufnahme befinden sich am Gerät.

- Die Hauptfunkstelle führt die Verbindungsaufnahme durch und sendet einen Funkspruch an die Unterfunkstelle.

Der Funkspruch sollte mindestens 10 Gruppen Umfang besitzen. Der zu sendende Spruchkopf ist bereits eingetragen, Tarnzahlen sind mit Hilfe der TDF zu ver- bzw. entschleiern. Der Funkspruch hat keine Dringlichkeitsstufe. Das Formular des empfangenen Funkspruches ist auszufüllen.

Dem Veranstalter obliegt die Entscheidung, ob auch die Formulare der: gesendeten Funksprüche auszufüllen sind.

Durch die Wettkämpfer ist mit Bleistift und in Funkschrift zu schreiben.

- Nach Quittung des Funkspruches weist die Hauptfunkstelle mit Hilfe eines Dienstsignals die Ausführung der Aufgabe „Führen Sie Luftgewehrschießen durch!“ an.

Beide Wettkämpfer laufen daraufhin zum ca. 50 m entfernten Schießstand zum Luftgewehrschießen.

Bedingungen:

- Schuß: 3 im Magazin + 2 Reserve
- Entfernung: 4 m
- Anschlag: stehend freihändig
- Visier: offen
- Ziel: a) Spiegel der Scheibe (Ringe 4–10) 1/A4 od. 1/A oder b) Klappscheibe.

Benutzt werden Waffen und Munition des Veranstalters.

- Falls mit den im Magazin befindlichen 3 Kugeln nicht 3 Treffer erzielt wurden, hat der Wettkämpfer 2 weitere Kugeln zur Verfügung, die jedoch einzeln nachzuladen sind.

– Falls auch nach Verschießen dieser beiden Kugeln nicht 3 Treffer erzielt wurden, hat der Wettkämpfer für jeden fehlenden Treffer jeweils eine Strafrunde von ca. 75 m Länge zu laufen.

Es ist nicht gestattet, die Strafrunden zu absolvieren, ohne 5 Kugeln verschossen zu haben! Nach Beendigung des Schießens bzw. Absolvierung der Strafrunde(n) laufen die Wettkämpfer zu den Funkgeräten zurück. Es erfolgen Verbindungsaufnahme und mittels Dienstsinal Frequenzwechsel.

Auf der Ersatzfrequenz sendet die Unterfunkstelle nach Verbindungsaufnahme einen Funkspruch an die Hauptfunkstelle, wobei die gleichen Bedingungen gelten wie bei dem von der Hauptfunkstelle gesendeten Funkspruch.

Mit Hilfe eines Dienstsignals wird der Funkverkehr beendet. Das Funkgerät wird ausgeschaltet. Funkunterlagen, TDF und Funkspruchformulare verbleiben am Gerät. Die Wettkämpfer laufen zur Start/Ziel-Linie zurück.

(wird fortgesetzt)

Berichtigung zum Sportprogramm

Von der Abteilung Nachrichtenausbildung des Zentralvorstandes der GST wurde kurzfristig die Entscheidung gefällt, im „Sportprogramm für den Funk- und Fernschreibsport der GST“ (FUNK-AMATEUR 10/1987, Seite 472/473) die Qualifizierungswettkämpfe ersatzlos zu streichen. Eine Neuregelung wird im Modus der Nominierung für die Meisterschaft der DDR vorgenommen, die zu gegebener Zeit im FUNKAMATEUR veröffentlicht wird.

„Sieg 42“

Ein Bericht vom Internationalen UKW-Feld- und Bergtag in der ČSSR

Bereits im Vorjahr, zum Wettkampf „Sieg 41“ in der Volksrepublik Polen, informierte Zdenek, OK1PG, daß der Wettkampf 1987 in Nove Mesto na Morave stattfinden wird. Ein Blick auf die Karte vermittelte einen ersten Eindruck von dem, was die DDR-Mannschaft 1987 zu erwarten hatte. Novo Mestro n. M. liegt im Zentrum der böhmisch-mährischen Höhe. Die umliegenden Berge sind zwischen 700 und 800 m hoch.

Zum Internationalen UKW-Feld- und Bergtag „Sieg 42“ hatten sich wieder Mannschaften aus der UdSSR, VRP, UVR, VRB, SRR, DDR und der ČSSR angesagt.

Unsere Vorbereitungen für den Wettkampf begannen im Frühjahr mit der Nominierung der DDR-Mannschaft. Auch in diesem Jahr wurde unser Team aus Vertretern der UKW-Contestmannschaften Y350 und Y37Q gebildet.

Am Dienstag, dem 21. Juli 1987, trafen sich die Teilnehmer aus Gotha und Berlin im BAZ Zwickau, um am nächsten Morgen über den Grenzübergang Schönberg in das Freundesland zu reisen. Als Wettkämpfer waren dabei: Gerhard, Y22SI, Detlef, Y25KI, Jens, Y26KI, Hardy, Y26UI, Jörg, Y24BO und Günter, Y22FG. Olaf, Y23FO, fungierte als internationaler Schiedsrichter und ich war der Delegationsleiter.

Die Stimmung war gut und konnte auch nicht getrübt werden, als kurz hinter der Grenze die Frontscheibe eines B 1000 zerbarst. Nun war guter Rat teuer. Zurückfahren, hier eine Werkstatt suchen, oder bei dem schönen Wetter weiterfahren? Wir entschieden uns für letzteres und so nahmen die Gothaer die Strapaze

einer über 300 km langen Freiluftfahrt auf sich.

Ohne weitere Probleme kamen wir gegen 21 Uhr in Nove Mesto an. Für die Zeit des Aufenthaltes hatten wir die Möglichkeit, unter OKSYA zu arbeiten. Das wurde auch während der Fahrt ausgiebig genutzt. In der ČSSR ist die Dichte des Netzes der Relaisfunkstellen sehr groß und man bekommt eigentlich immer Verbindung.

Der Donnerstag war mit Jurysitzungen und einer Betriebsbesichtigung ausgefüllt. Nach der feierlichen Eröffnung am 24. Juli fuhren die Mannschaften auf die am Abend zuvor ausgelosten Berge. Das Losglück war uns nicht hold und so mußten wir mit der niedrigsten Erhebung (749 m) vorliebnehmen. Allerdings war die Differenz zum höchsten Berg nur 35 m groß. Mit uns kam der internationale Schiedsrichter Ilie, YO3CO.

Auf dem Berg erwartete uns eine duftende Truppe von Fünfkampfsportlern, die uns drei Tage lang hervorragend betreuten. Es fehlte an nichts. Jeder Wunsch wurde uns von den Augen abgelesen.

So wie wir wurden alle Mannschaften vorzüglich betreut, davon konnte ich mich bei einem Besuch aller Standorte überzeugen. Auch Olaf, der als Schiedsrichter bei der ČSSR-Mannschaft eingesetzt war, berichtete davon. Die perfekte Organisation war überhaupt ein Merkmal dieser Veranstaltung.

Unsere Mannschaft begann nach der Ankunft sofort mit dem Aufbau der Stationen, denn die große Frage war, wohin und wie „geht“ es?

Am Sonnabend früh entschied sich die Mannschaft, die 2-m-Antennengruppe

gegen eine F9FT zu tauschen, da die F9FT auf einem nur halb so hohen Mast bessere Signale brachte. Später, im Contest, machte uns dann die scharfe Bündelung der F9FT doch einige Sorgen. Von der Seite kommende Stationen, die mit der Gruppe sicher gehört worden wären, waren nicht aufzunehmen. Fünfzehn Minuten vor Contestbeginn öffnete der Schiedsrichter das Kuvert mit unserem Contestrufzeichen. Wir waren verblüfft, denn das Rufzeichen OK2KOA/p reihte sich ein in die Klubstationsrufzeichen der ČSSR. Alle Nationalmannschaften hatten ein OK2K../p Rufzeichen und während des Contestes ihre Schwierigkeiten damit.

Der Contest selbst verlief für uns wenig spektakulär. Wir konnten 424 Verbindungen auf 2 m und 133 Verbindungen auf 70 cm in die Wertung bringen. Wie auch im vergangenen Jahr gilt die Devise: Abgerechnet wird am Ende, und das ist im Dezember in Prag zur Abschlußtagung der internationalen Jury.

Für die sehr gute Organisation der Veranstaltung, einschließlich der hervorragenden Gastfreundschaft und der guten Atmosphäre vor Ort bedankt sich die DDR-Mannschaft beim Veranstalter, dem ZK des SVAZARM und bei den Organisatoren des Kreises Zdar n. S. Den teilnehmenden UKW-Conteststationen der DDR danken wir für die Unterstützung des Wettkampfes.

Im nächsten Jahr heißt es „Auf ein Neues“ zum UKW-Feld- und Bergtag „Sieg 43“ in der UdSSR.

Text/Fotos: U. Hergett, Y27RO
ZV der GST



Das Wettkampf-QTH der DDR-Mannschaft, die unter dem Rufzeichen OK2KOA/p ihre Rufe auch über die 4er-Gruppen-Antenne in den Äther schickte



Auf „Ibrem“ Berg - die Mannschaft der DDR (rechts)

Y61HQ vor dem 2. Weltmeisterschaftscontest



Nach dem überzeugenden Sieg der Sonderamateurfunkstelle Y61HQ (Y34K) in der Kategorie der HQ-Stationen bei den 1. HF World Championship (sh. FA 7/1987, S. 339) bereiteten sich die Kameraden von Y34K engagiert auf den 2. WM-Contest vor, der vom 11. bis 12. Juli 1987 stattfand. Erste Impressionen aus der gut geplanten und erfolgreichen Vorbereitungsphase (ein ausführlicher Bericht folgt in FA 12/1987) sollen diese Bilder vermitteln.

Nach der „Wanderung“ der 4-El.-10-m-Quad aus dem Grundstück (Mitte re.) sorgt Jörg für deren Befestigung am neuen Mast (o. re.). Vorher war Präzisionsarbeit beim Einsetzen des Mastrohres in die Kugellager



durch Horst, Jörg und hilfreiche Genossen der NVA gefragt (o. l.). Qualitätsprüfung – wird es Probleme geben mit der Lage der Erdleitung im neuen Anpaßeinschub? Das fragten sich Bernd, Ulf, Lothar und Horst (v. l. n. r./Mitte l.).

Und das sind die Wettkämpfer von Y61HQ, die sich am Stahlgittermast der 3-El.-40-m-Quad eingefunden haben: In der oberen Reihe (v. l. n. r.) Dietmar (Y33VL), Ernst (Y22TK); mittlere Reihe Thomas (Y32JK), Mike (Y42LK), Ulf (Y42MK), Achim (Y24TK), Jörg (Y42QK); untere Reihe Wilfried (Y37XJ), Bernd (Y31OA), Lothar (Y24UK), Wolfgang (Y25ZO); neben dem Mast links Norbert (Y42PK), Frank (Y23PK); rechts neben dem Mast Günter (Y21YK) und Horst (Y23EK).

Fotos: Y23EK (2), Y22TK (2), Y32JK

Beeindruckende Tage für Funkpeilkämpfer

Internationaler Komplexwettkampf im Funkpeilmehrkampf in Wladimir – UdSSR

Unter der traditionellen Losung „Für Freundschaft und Brüderlichkeit“ fand der diesjährige IKW im Funkpeilmehrkampf in der alten russischen Stadt Wladimir, die liegt 180 Kilometer östlich von Moskau, statt. Wladimir ist die Hauptstadt eines Gebietes von 29000 Quadratkilometern mit 1,6 Millionen Einwohnern.

Hier trafen sich vom 3. bis 9. August Sportler aus sieben sozialistischen Ländern zum Leistungsvergleich. Die DDR-Auswahl, vorbereitet vom verantwortlichen Übungsleiter Kamerad Günther Broneske, besetzte alle Klassen. Unsere Delegation bestand aus 12 Sportlern, einem Trainer, einem Schiedsrichter und dem Delegationsleiter.

Nach einem angenehmen Flug begrüßten uns Vertreter der Radiosportförderung der UdSSR herzlich und baten uns in den Bus nach Wladimir. Schnell begaben wir uns dort in das Hotel „Sarja“ (Morgenröte), denn es war mittlerweile schon Mitternacht geworden und am Morgen sollten die Wettkämpfe beginnen.

Die Eröffnungsveranstaltung am Lenin-Denkmal mitten in der Stadt war ein emotionales Erlebnis. Nach der Meldung an die Vorsitzende des Gebietskomitees der KPdSU und der Flaggenhissung wurde jeder Delegation von hübschen Mädchen in russischen Trachten nach alter Sitte Brot und Salz gereicht.

Vor der ersten Jurysitzung informierte uns der Vorsitzende des Gebietsko-

mitees der DOSAAF über die Entwicklung im Territorium. Interessante Zahlen waren zu hören: 71 Prozent der Werktätigen sind in 1890 Grundorganisationen organisiert und betätigen sich in 26 Sportarten bzw. Sparten. Zur Unterstützung unterhält die Gebietsorganisation elf DOSAAF-Schulen.

Zwischen den beiden Tagen der Funkpeilwettkämpfe war ein Ruhetag vorgesehen, an dem alle Teilnehmer eine Exkursion in die berühmte altrussische Kirchenstadt Suzdal unternahmen. Kloster, Kreml und Holzbaumuseum haben uns sehr beeindruckt. An anderen Tagen tra-



Heike Rothfeld (DDR) beim Zieleinlauf. Sie wurde in der Gesamtwertung 25.

fen wir uns mit Jugendlichen aus der Stadt im herrlichen Pionierpalast und mit Werktätigen eines Elektromotorenbetriebes bei ihrem Sportfest. Unsere Jungs spielten gegen eine Mannschaft des Werkes Fußball und verloren 1:2, Jens Henneberg aber wurde bester Spieler.

Der Wettkampf

Der Veranstalter hatte sich die Erfahrungen vorheriger Wettkämpfe zu eigen gemacht und ließ am ersten Tag die Klassen Männer und Frauen zusammen auf 144 MHz starten und die männliche Jugend auf 3,5 MHz. Damit waren beim ersten und auch beim zweiten Wettkampf die bekannten Probleme des „Nachlaufens“ zumindest teilweise gemildert. (Ob das auch bei unseren DDR-Meisterschaften möglich ist?) So gab es drei Startkorridore, an deren Ende kein Wettkämpfer den anderen sehen konnte. Die Limitzeiten waren, wie bei allen Wettkämpfen dieser Art, sehr anspruchsvoll. Ein Drittel der Wettkämpfer schaffte sie nicht. Es war eine Frage der Taktik und Wettkampferfahrung entscheiden zu können, ob man besser mit einem Sender weniger ins Ziel kommt oder durch Zeitüberschreitung aus der Wertung ist. Das Gelände war ziemlich flach, aber dafür reichlich mit Hindernissen, die nicht zu überwinden waren, gespickt.

Die Wettkampfergebnisse

Unsere Ergebnisse entsprachen nicht vollständig den Erwartungen. Auch in diesem Jahr war zu spüren, daß in Fragen der Kondition (ein Element des Heimtrainings) andere die Nase vorn hatten. Die besten Laufzeiten betragen etwa ein Drittel der von unseren schlechtesten Wettkämpfern gelaufenen Zeiten! Dem muß man auch zuschreiben, andere Wirkungsfaktoren einmal ausgeklammert, daß drei unserer vier Männer im 2-m-Wettkampf durch Zeitüberschreitungen nicht in die Wertung kamen und damit die Komplexwertung vergeben war. Auch zweimal „Null Treffer“ beim Handgranatentreffer sind kein internationales Niveau. Mit den Leistungen im Schießen kann man zufrieden sein, sie haben sich stabilisiert und sind ein gutes Fundament für weitere Aufgaben.

An Medaillen nahmen wir diesmal nur eine Bronzemedaille für die Mannschaft der Junioren in der 2-m-Wertung mit nach Hause. Wieder einmal gezeigt hat sich die Klasse der Sportler aus der KDVR und der UdSSR.

Text/Foto: U. Hergett, Y27RO

Ergebnisse des Internationalen Komplexwettkampfes im Funkpeilen

Länderwertung

Frauen: 1. UdSSR 3147 Pkt./30 gefundene Sender, 2. KDVR 2985/30, 3. ČSSR 2270/30, 4. DDR 2026/24, 5. VRB 1769/23, 6. UVR 2127/22, 7. VRP 1859/20;

Männer: 1. UdSSR 3247/30, 2. ČSSR 2885/30, 3. VRB 2644/29, 4. UVR 2389/25, 5. KDVR 2645/24, 6. DDR 1995/20, 7. VRP 1850/20;

Junioren: 1. UdSSR 3137/30, 2. KDVR 2843/30, 3. ČSSR 2726/30, 4. DDR 2706/30, 5. VRB 2295/30, 6. MVR 2278/28, 7. UVR 2536/27, 8. VRP 1856/21.

Komplexwertung (80 m und 2 m)

Frauen: 1. Bitschak (UdSSR) 82 Ringe/8 Handgranatentreffer/10 Sender/1099 Pkt., 2. Min Gum Suk (KDVR) 83/10/10/1093, 3. Schutkowskaja (UdSSR) 94/10/10/1043, 10. Kutsche 85/8/10/764, 14. Koop 80/0/9/755, 23. Mücke 87/7/5/407, 25. Rothfeld (alle DDR) 88/5/4/435;

Männer: 1. Ambraschas (UdSSR) 89/7/10/1105, 2. Meitus (UdSSR) 87/4/10/1084, 3. Dapkus (UdSSR) 86/7/10/1058, 11. Bolling 84/0/10/911, 18. Kauer 88/5/5/569, 23. Schönberger 84/5/5/515, 27. Omeragic (alle DDR) 70/4/4/432;

männliche Jugend: 1. Kirgetow 87/6/10/1064, 2. Geit 90/7/10/1043, 3. Gnetow (alle UdSSR) 90/9/10/1030, 8. Henneberg 80/6/10/930, 9. Zimmermann 78/3/10/916, 14. Henke 89/7/10/863, 23. Schmiedeberg (alle DDR) 74/3/8/768.

Einzelwertung 2 m

Frauen: 1. Min Gum Suk (KDVR) 500 Pkt./5 Sender, 2. Bitschak (UdSSR) 477/5, 3. Priulskaja (UdSSR) 465/5, 11. Kutsche 328/5, 14. Koop 388/4; Mücke und Rothfeld (alle DDR) wegen Limitüberschreitung aus der Wertung;

Männer: 1. Ambraschas 500/5, 2. Meitus 479/5, 3. Dapkus (alle UdSSR) 437/5, 8. Bolling 391/5; Kauer, Schönberger und Omeragic (alle DDR) wegen Limitüberschreitung aus der Wertung;

männliche Jugend: 1. Kirgetow (UdSSR) 500/5, 2. Sedlaschek (ČSSR) 444/5, 3. Geit (UdSSR) 441/5, 6. Henke 412/5, 10. Schönberger 381/5, 11. Zimmermann 357/5, 27. Schmiedeberg (alle DDR) 242/3.

Einzelwertung 80 m

Frauen: 1. Bitschak (UdSSR) 500/5, 2. Schutkowskaja (UdSSR) 475/5, 3. Min Gum Suk (KDVR) 460/5, 16. Kutsche 311/5, 20. Koop 287/5, 21. Mücke 285/5, 24. Rothfeld 322/4;

Männer: 1. Dapkus (UdSSR) 500/5, 2. Meitus (UdSSR) 498/5, 3. Pek Son Su (KDVR) 483/5, 8. Kauer 456/5, 14. Bolling 436/5, 20. Schönberger 406/5, 26. Omeragic 342/4;

männliche Jugend: 1. Ho Bon Nam (KDVR) 500/5, 2. Miraliew (UdSSR) 494/5, 3. Sedlaschek (ČSSR) 485/5, 7. Zimmermann 466/5, 13. Henneberg 439/5, 14. Schmiedeberg 437/5, 25. Henke 327/5.

Industrie-Personalcomputer für die Automatisierung

Die Berliner Industrie entwickelt sich immer mehr und mehr zu einem Zentrum wichtiger Schlüsseltechnologien. Wurde im Jahre 1975 in drei Betrieben mit der Produktion mikroelektronischer Erzeugnisse begonnen, stellten 1986 bereits 18 Betriebe für 3,5 Milliarden Mark Bauelemente, Baugruppen und Spezialausrüstungen her. Bis 1990 soll der Umfang dieser Produktion auf 5 bis 6 Milliarden Mark ansteigen. Die Anwenderkombinate stehen vor der Aufgabe, qualitätsbestimmende Zulieferungen zu produzieren. Mikroelektronik aus eigener Hand ermöglicht bedeutende Effekte in allen Richtungen des ökonomischen Fortschritts zugleich. Sie führt zu höheren Gebrauchswerten der Erzeugnisse, zu

So entstand als erste Etappe der vorgesehenen Leiterplattenfertigung im Forschungszentrum des Kombinats eine CAD/CAM-Lösung für Entwurfs- und Fertigungsvorbereitung. Die Herstellungszeit für Leiterplatten reduziert sich um 60 Prozent. Die Konstruktion ist absolut fehlerfrei, so daß bisher übliche langwierige Korrekturen entfallen – Voraussetzungen auch dafür, um die Entwicklungs- und Überleitungszeiten neuer Erzeugnisse weiter zu verkürzen und flexibel auf Kundenwünsche zu reagieren. Eine ähnliche Entwicklung vollzieht sich im *Kombinat Automatisierungsanlagenbau Berlin*. Im Kombinatstammbetrieb Elektroprojekt und Anlagenbau in Berlin-Marzahn wird der Anteil mikroelektroni-

Mit Mikroelektronik aus eigener Entwicklung wollen die Automatisierungsanlagenbauer solche Effekte vervielfachen. Dreh- und Angelpunkt dafür ist derzeit der Aufbau eines entsprechenden Zentrums im Kombinat. Bereits 1984 konzipiert, werden jetzt die Arbeiten entschieden beschleunigt.

Bis 1990 sind rund 320 Werkkräfte für Arbeiten im Mikroelektronikzentrum zu gewinnen und zu qualifizieren, und zwar vorrangig auf dem Wege der Intensivierung, das heißt durch die Neugestaltung von Arbeitsplätzen und Anwendung der Schwedter Initiative.

Der Bedarf der Volkswirtschaft an Automatisierungstechnik ist heute aber in einem Maße gestiegen, daß er in der tra-



Der Berliner Stammbetrieb des Kombinats Automatisierungsanlagenbau Berlin wird bis 1990 den Anteil von Erzeugnissen auf mikroelektronischer Basis auf 50% der Gesamtproduktion erhöhen.

Im Hybridlabor des VEB Kombinat Elektro-Apparate-Werke Berlin wurden seit 1980 60 Typen kundenspezifischer Schaltkreise entwickelt und teilweise in Kleinserien gefertigt.

Fotos: ADN-ZB/Grimm, G. Krawuschke



Einsparungen von Arbeit, Energie und Material. In diesen Richtungen vollziehen sich auch in den zwei großen Berliner Kombinat der Automatisierungstechnik auffällige Veränderungen.

Im VEB Kombinat Elektro-Apparate-Werke Berlin-Treptow „Friedrich Ebert“ werden auf der Mikroelektronik beruhende Erzeugnisse bis 1990 einen Anteil von 60 bis 70 Prozent der Gesamtproduktion erreichen. Gegenwärtig sind es rund 40 Prozent. Mit seinen Haupterzeugnissen Elektronik, Prozeß- und Sensortechnik, Schaltelektronik und Relaisstechnik gehört das Kombinat zu den wichtigsten Zulieferern unserer Volkswirtschaft.

Der Einsatz von Mikroprozessoren – das besagen internationale Erfahrungen – bringt Produktivitätsgewinne um 25 Prozent bei gleichzeitiger Material- und Energieeinsparung von 25 bis 30 Prozent. Damit erhöht sich der Bedarf an Leiterplatten. Diese zu konstruieren und zu fertigen, wurde in den EAW aus Kapazitätsgründen zu einem Engpaß.

schwerer Produkte in den nächsten Jahren auf über 50 Prozent ansteigen. Während bei der traditionellen Leistungselektronik auf direktem Wege Energie eingespart wird, ermöglicht die Mikroelektronik eine optimierte energetische Prozeßführung. Mit Mikroprozessoren, speicherprogrammierbaren Steuerungen oder Mikrocomputern ausgestattete Maschinen und Anlagen können präzise und schnell auf wechselnde Produktionsbedingungen eingestellt und optimiert werden. Das bringt bei energieintensiven Prozessen wie der Eisen- und Stahlerzeugung, der Zementproduktion und Karbidherstellung bedeutende Einsparungen.

An den Siemens-Martin-Öfen im Stahl- und Walzwerk Brandenburg zeitigte beispielsweise die auf der Mikrorechenstechnik basierende Automatisierungsanlage „audatec“ folgende Ergebnisse: Wartungsaufwand und Energieverbrauch sanken um 50 bzw. 10 Prozent, die Verfügbarkeit der Anlagen dagegen stieg um 50 Prozent.

ditionellen Form kompletter Anlagenbauleistungen allein vom Kombinat nicht mehr befriedigt werden kann. Zur Schließung dieser Lücke wird gemeinsam mit dem Kombinat Robotron Dresden ein Industrie-Personalcomputer entwickelt. Als leistungsfähiges Automatisierungsgerät wird er so gestaltet, daß Anwender in allen Bereichen der Volkswirtschaft diesen Computer projektieren und einsetzen können. Mit dem Industrie-PC und dem Einsatz seiner Komponenten in weiteren Automatisierungslösungen erfolgt die breite Einführung der Mikroelektronik im Kombinat Automatisierungsanlagenbau. Die erforderlichen elektronischen Baugruppen werden im schon erwähnten mikroelektronischen Zentrum gefertigt und beanspruchen etwa die Hälfte seiner Kapazität. Der Umfang und die Komplexität der Probleme, verbunden mit dem terminlichen Ziel, schon 1989 eine Vorserie zu realisieren, erfordern eine neue Qualität in der Zusammenarbeit innerhalb des Betriebes.

R. Schmid

Y37BER

Herausforderung für Treptower Funkamateure

„Leute, im Mai sind wir Y37BER!“, sagte Hartmut, Y37ZO, an einem Klubabend im Herbst 1986. Aha. Interessant. – Nach Jahren mit vielen Problemen (Umbau der Räume, Ärger mit Verantwortlichen und betrieblichen Leitern, Mitbenutzer blieben weg) nun wieder eine solche Herausforderung! Gute Leistungen der Sektion Nachrichtensport der GST-Grundorganisation „Werner Seelenbinder“ des EAW-Stammbetriebes in Berlin-Treptow hatten sich in den letzten drei Jahren herumgesprochen; die Betriebszeitung interessierte sich zunehmend für uns. Zudem hatten Sondereinsätze und Sonderrufzeichen immer Tradition bei der EAW-Klubstation: DM0WFS und DM0DDR zu den Weltfestspielen 1973 in unserer Hauptstadt oder DT3RMO zu 30 Jahren Amateurfunk im Jahr 1978. Das waren Zeiten ...

Die Funker

Und nun wieder einmal ein Sonderrufzeichen. Sicher kein Wunder, wenn man sich unsere Leute ansieht: Hartmut, Y37ZO, verdiente sich schon seine Sporen als DM4PRA. Ein ebenso „alter Hase“ ist Günter, ex Y22UO, mit dem damals in DXer-Kreisen wohlbekannten Rufzeichen DM5YIG, der über enorme Contesterfahrungen durch Y350 verfügt. Martin, Y37MO, von Beginn an in Treptow dabei. Dieter, Y37WO, seit über 12 Jahren im Besitz seiner Genehmigung. „alter“ CWer und Contester mit Erfahrung. Jörg, Y37XO, relativ neu bei uns, Bastler und leidenschaftlicher DXer. Schließlich Walter, Y37LO, Horst, Y37KO, Bernd, Y37JO – allesamt versierte Talente.

Die Vorbereitung

Der erste, der wohl gleich die richtigen Schlußfolgerungen zog und loslegte, war Jörg. Eine Endstufe mußte her, das war lange klar. Und „vorher“ mußte sie fertig und abgenommen sein. Er baute fleißig. Andere OMs halfen, probierten. Im April war die Abnahme durch die Post – die Technik stand.

QSL-Karten mußte es auch geben. Wer möchte schon abendelang nachschreiben? Es gab sie rechtzeitig.

Letzter Dienstag im April 1987. Amateurfunkversammlung. OM Karl-Heinz, Y24RO, beauftragt vom Referat, gibt Einsatzhinweise und Denkanstöße: „Denkt daran, OMs, Ihr vertretet die DDR-Funkamateure und vor allem die der Hauptstadt – unser Berlin!“ Das waren wohl seine Schlußworte.

Hoffentlich gibt es einen guten Start. Vier Kameraden von uns sind in Serwest eingesetzt, um dort für fünf Tage in der vormilitärischen Ausbildung Nachrichtenspezialist tätig zu werden. Aber Gun, Y22FG, ex Y22UO, der ehemalige Klubstationsleiter wird beginnen und das ist schon beruhigend.

Nun gilt's

Pünktlich 00.00 Uhr in der Nacht zum 1. Mai gingen die ersten Rufe von Gun hinaus. Nach der Maidemonstration kam Ted, Y37WO. Erste Tuchföhlung mit DDR-Funkamateuren auf 80 m. Ist die „Sättigung“ der Nachfrage nach „BER“-Stationen schon da, wie so mancher „prophezeit“ hatte? Ted: „Verflöxt, mußte zweimal unterbrechen und die Antennen erden. Ringsum Gewitter und alles rief nach mir!“



Montag, 4. Mai, abends: Donnerwetter, das läuft ja. Günter wirbelt. Unsere OMs aus Serwest haben sich gemeldet – wir machen täglich Sked. Die „kleine“ Station („AFE 12“-Transceiver), die sie mit haben, ist wirklich gut.

Donnerstag, 7. Mai: Gun: „Mensch, das läuft ja wie in alten Zeiten. Ungeheure Nachfrage aus DX. Richtige Serien sind möglich und ein Pile up ...“ Im Log stehen 1450 QSOs.

Sonntag, 9. Mai: Gun hat bis zur letzten Minute gearbeitet, nun ist sein Wochenendeinsatz um. Heute abend werden wir am CQ-MIR-Contest teilnehmen. Die Chancen stehen gut. Schon 2330 QSOs.

Sonntag, 10. Mai: Es ist 05.00 Uhr. Der Contest läuft. Bandwechsel. Ted kommt ablösen. Nanu, der „Teltow“ läßt sich nicht mehr abstimmen. Es riecht verbrannt. Aus?! Gerät geöffnet – aha, die Febana-Schaltebene in der Endstufe ist es. Woher neue Technik nehmen? Hartmut holt von zu Hause eine neue Schaltebene. Selbstverständlich paßt sie nicht auf Anhieb. Nach zweieinhalb Stunden ist der Schaden behoben. Unser „Konkurrent“ Y43ZO hatte uns inzwischen über-

holt. Los, weiter! Gegen 23.00 Uhr – uff, das wars. Der Contest ist noch recht gut gelaufen. Etwa 750 QSOs.

Donnerstag, 14. Mai: Ted, Jörg und Horst arbeiten abwechselnd. Nun stehen 3610 QSOs zu Buche. Ted: „Erstaunlich, was nachts in der Woche so alles auf den Frequenzen ist. Und im Morgengrauen nach Australien via long path!“ Die OMs machen fast nur CW auf den oberen Bändern. Der Transceiver wird praktisch nicht abgeschaltet. Eine tolle Stimmung – eben der berühmte „Bazillus“.

Sonntag, 17. Mai: 3900 QSOs. Die bisherigen „BER“-Stationen sind mit dieser Anzahl schon geschlagen. Welche Gesamtzahl peilen wir an? 6000? – Jörg und Ted sind unermüdet. Ihre Haupteinsatzwoche geht zu Ende; nach ihnen kommen Martin und Norbert, Y28FO.

Mittwoch, 20. Mai: Mit einer kleinen Truppe und dem „AFE 12“ sind wir bei der Betriebswehrspartakiade. Die anderen OMs arbeiten weiter: 4200 QSOs.

Montag, 25. Mai: Die letzte Woche beginnt. Norbert, Martin und Bernd, Y37JO, bewältigen erste erkennbare Sättigungerscheinungen. Im Log sind schon 4630 QSOs. Zum Wochenende sind wir beim international beachteten WPX-Contest dabei.

Freitag, 29. Mai: Die Ausbreitungsbedingungen sind keine Sahne.

Sonntag, 30. Mai: Die ersten Conteststunden liefen zu langsam. Nur Mut, wir sind bei Nummer 140.

Sonntag, 31. Mai, mittags: Wir haben eine Menge aufgeholt. Die ersten QSOs auf 160 m mit „Y37BER“ sind auch gefahren. Ein prima Contest.

Sonntag, 31. Mai, nahe Mitternacht: Der Contest lief noch recht gut. Auf über 1200 QSOs sind wir gekommen.

Mit der letzten Verbindung ...

... stehen 6247 QSOs für Y37BER im Log! 109 Länder auf allen Kontinenten wurden erreicht. Dazu kommen noch etwa 160 Verbindungen auf dem 2-m-Band. Im WPX-Contest erreichten wir 343 Multis, das ergibt etwa 725 000 Punkte.

Alle OMs haben wieder einmal gezeigt, was sie so drauf haben. Jeder auf seine Weise. Die bisherigen „BER“-Stationen sind in der QSO-Zahl mehr als deutlich übertroffen worden – zum Teil um das Doppelte. Wird unser Ergebnis bis zum 31. Dezember Spitze bleiben?

D. Hermann, Y37WO

Zur Entwicklung der sowjetischen Funkmeßtechnik (3)

(Fortsetzung aus Heft 10/87 und Schluß)

1938 wurde mit dem Versuchsgerät, das mit der neuen Impulsröhre IG-8 und einer 12 m hohen Yagi-Antenne mit 5 Direktoren und 3 Reflektoren ausgestattet war, das Kontrollziel bei einer Flughöhe von 1500 m in 50 km Entfernung aufgefaßt und damit die Erfüllung der geforderten taktisch-technischen Kenngrößen nachgewiesen. 1939 entstand auf dieser Grundlage die mobile Impulsfunkmeßstation „Redoute“. Nach erfolgreicher Truppenerprobung wurde sie durch Befehl des Volkskommissars für Verteidigung vom 26. Juli 1940 als „RUS-2“ in die Bewaffnung aufgenommen.

In der ursprünglichen Variante bestand die RUS-2 aus einer drehbaren Kabine mit dem 50-kW-Sender und der Sendeanenne auf einem Kraftfahrzeug ZIS 6, aus einer gleichartigen Kabine mit Empfangsapparat, Sichtgerät und Empfangsantenne auf einem Kraftfahrzeug GAZ 3A sowie dem Stromversorgungsgerät auf der Pritsche eines GAZ 3A. Nach 1940 wurden Veränderungen an der Konstruktion vorgenommen, welche die Zuverlässigkeit erhöhten, die Bedienung vereinfachten und einen größeren Produktionsausstoß gestatteten. Entscheidend dafür war die erfolgreiche Lösung des Problems, für Senden und Empfang nur eine Antenne zu verwenden. Damit war es möglich, die Drehung auf die Antenne zu beschränken und Sender und Empfänger in einer Kabine unterzubringen. Die neue Station wurde zunächst „Pegmatit“ genannt, die Auslieferung an die Truppe erfolgte später als RUS-2S (in Kisten verpackt) und als Kfz-Variante RUS-2. Eine Modernisierung bekam 1942 die Bezeichnung P-2M. 1943 erhielt die RUS-2 ein Freund/Feind-Kennungsgerät und eine Apparatur zur Höhenbestimmung auf der Grundlage der Gonio-metermethode.

Die erste sowjetische Flugzeugfunkmeßstation

Da praktische Erfahrungen mit der Luft-raumaufklärungsstation bereits vorlagen, wurde 1939 auch für die Ausrüstung von Nachtjägern das Funkmeßverfahren in Betracht gezogen. Nach ersten Versuchen mit einem 15-cm-Dauerstrichgerät orientierten sich 1941 A. A. Fin und W. W. Tichomirow auf den Bau eines Meterwellengeräts unter Ausnutzung des Impulsverfahrens. Unter den komplizierten Bedingungen der Evakuierung, teilweise nach Skizzen und dem allgemeinen Prinzipschaltbild, entstand 1942 die Flug-

zeugfunkmeßstation Gneis-2 mit einer Auffassungsentfernung für Bombenflugzeuge von 3500 m und einer Genauigkeit des Heranleitens von ± 5 Grad. Die Werkerprobung erfolgte gleichzeitig mit der Erarbeitung der Einsatzprinzipien in einem Gefechtsstruppenteil; der erste Gefechtsinsatz wurde in der zweiseitigen Pe-2 Ende 1942 bei Moskau geflogen. In der zweiten Hälfte des Jahres 1945 befand sich das wesentlich verbesserte Gerät Gneis-5 in der Fertigung, das analogen englischen Entwicklungen durchaus ebenbürtig war. Seine Ortungsentfernung bei einer Flughöhe des Flugzeugs von 8000 m betrug 7 km, die „tote Zone“ nur 150 bis 200 m. Die Meßgenauigkeit war größer als beim Gerät Gneis-2. Ein we-

sentlicher Vorteil bestand darin, daß auf einem speziellen Sichtgerät in der Kabine des Piloten die Luftlage dargestellt werden konnte.

Bei den Angriffen der faschistischen Luftwaffe auf Moskau im Juli 1941 konnten die gegnerischen Flugzeuge bereits in Entfernungen von 160 bis 200 km aufgeklärt werden. Dabei kamen sowohl Seriengeräte als auch Versuchsmuster mit erhöhter Antenne (25 m) und größerem Leistungspotential zum Einsatz. Die rechtzeitig alarmierten Jagdflieger- und Flaktruppenteile fügten dem Angreifer große Verluste zu. Bis zum Oktober 1941 führte der Kreuzer „Molotow“ mit einer Schiffsvariante der RUS-2, der „Redoute-K“, die zuverlässige Luft-raumaufklärung im Raum Sewastopol, später bei Tuapse und Poti durch. Unter den schweren Bedingungen der Anfangsperiode des Krieges wurde die Serienproduktion in den evakuierten Betrieben organisiert, darunter bis Ende 1942 auch die Produktion der neugeschaffenen Geschützrichtstation SON-2ot. Von der großen Aufmerksamkeit, welche die sowjetische Staats- und Armeeführung der Entwicklung der Funkmeßtechnik schenkte, zeugt die Schaffung des „Rates für Funkmeßtechnik beim Staatlichen Verteidigungskomitee“, dem führende Wissenschaftler und Volkskommissare der Verteidigungsindustrie angehörten und der unter Leitung eines Sekretärs des ZK der KPdSU(B) stand.

Forschungsinstitute und Industrie arbeiteten an der Vervollkommnung der vorhandenen und an der Schaffung neuer Funkmeßstationen, darunter der neuen Aufklärungsstation P-3, einer mobilen Geschützrichtstation für die Truppenluftabwehr und eines Funkentfernungsmessers, sowie spezieller Funkmeßgeräte für



Die mobile Impulsfunkmeßstation „Redoute“ (oben). Sie wurde im Juli 1940 als RUS-2 in die Bewaffnung aufgenommen.

Die Funkmeßstation der Fernaufklärung P-3 in der Stellung (Schema/unten)



die Luft- und Seestreitkräfte. Die Aufklärungsstation P-3 war zuverlässiger, genauer in der Koordinatenbestimmung und einfacher konstruiert als ihre Vorgänger; sie wurde 1945 in die Bewaffnung der Roten Armee aufgenommen.

In den Nachkriegsjahren wuchs die Bedeutung der Funkmeßtechnik in allen Teilstreitkräften weiter an. Bestimmend dafür war besonders die Entwicklung der Kernwaffe und ihrer Trägermittel, der Fernfliegerkräfte, sowie der ballistischen und Flügelraketen. Entfernungen und Geschwindigkeiten erhielten neue Dimensionen. Schon während des Krieges war die Rolle der Funkmeßstörungen und des Schutzes vor ihnen deutlich geworden. Vor Wissenschaftlern und Konstrukteuren standen neue Anforderungen hinsichtlich Leistungsfähigkeit, Reichweite, Genauigkeit, Auflösungsvermögen und Störgeschütztheit der Funkmeßstationen. Auf der Grundlage der Entwicklung neuer Bauelemente und gerätetechnischer Lösungen entstanden Funkmeßstationen des Meter-, Dezimeter- und Zentimeterwellenbereichs für unterschiedliche Aufklärungs- und Ortungsaufgaben:

- die verbesserten Aufklärungsstationen P-8 (1950) und P-10 (1953) im Meterwellenbereich mit einfachem Störschutz, erhöhter Genauigkeit und Höhenbestimmung mittels Goniometer, denen 1956 die P-12 folgte, die auch breite Anwendung als Zielzuweisungsstation fand;
- die erste Aufklärungs- und Jägerleitstation P-20 (1949), die im Zentimeterbereich arbeitete und über 5 Sende- und Empfangskanäle (Impulsleitung in jedem Kanal 1 Megawatt) verfügte; die Höhenbestimmung erfolgte mittels V-förmigem Diagramm, das durch die Anbringung der beiden Antennen an der drehbaren Sende/Empfangskabine gebildet wurde; eine Modifikation als Funkentfernungsmesser erhielt die Bezeichnung P-25; vervollkommnete Nachfolger waren die Jä-



Funktechnische Aufklärungsmethoden wurden im Oktober 1933 auf Initiative von M. M. Lobanow (siehe Foto) vom Zentralen Radiolaboratorium untersucht.
Fotos: MBD/Repro

gerleitstationen P-30 und P-35 mit dem Höhenmesser PRW-10;

- die Geschützrichtstation für die 100-mm-Flakbatterien SON-4a (1947) im Zentimeterwellenbereich mit erhöhter Genauigkeit der Koordinatenbestimmung (in der Entfernung 20 m), Rundsichtbetrieb und automatischer Zielbegleitung; für die 100-mm-Flakgranaten wurde auch ein Funkmeßzünder entwickelt, der die Detonation in einer Entfernung von 15 bis 20 m vom Ziel ermöglichte; die folgenden Geschützrichtstationen SON-9 und SON-9a unterschieden sich vor allem durch ihre Störschutzmöglichkeiten.

In den 50er Jahren entstanden zwei neue Waffengattungen der Luftverteidigung – die Funktechnischen Truppen und die Fla-Raketentruppen –, die zur Erfüllung ihrer Aufgaben leistungsfähige Funkmeßstationen einsetzten. Die Entwicklung

der Funkmeßtechnik für die Luftstreitkräfte war besonders durch drei Richtungen bestimmt:

- die Ausstattung der Bombenfliegerkräfte mit Bombenziel- und Panoramageräten sowie Warnanlagen vor gegnerischen Angriffen;
- die Ausstattung der Jagdfliegerkräfte mit Funkmeßvisieren;
- den Bau von Funkmeßlandanlagen für die Ausrüstung der Flugplätze zur gefahrlosen Landung.

Ab 1948 wurden die Tu-4 der Fernfliegerkräfte mit den Funkmeß-Bombenzielgeräten „Kobalt“ und „Rubidium“ ausgerüstet (Reichweite 100 km), die 1952 durch das Gerät RBP-4 abgelöst wurden (Reichweite 150 bis 180 km, Zielweite 70 km, Auflösung nach der Entfernung 75 bis 150 m).

Ab 1952 gehörte das Funkmeßvisier RP-1 zur Ausstattung der Jagdflugzeuge der MiG-Serie (Reichweite 12 km, automatische Zielbegleitung, Auflösung nach der Entfernung 150 m).

Von den ersten sowjetischen Funkmeßstationen, die zu Beginn des großen Vaterländischen Krieges in der Luftverteidigung Moskaus und Leningrads eingesetzt waren, führt ein folgerichtiger Weg zu den leistungsfähigen und störschutzten Funkmeßkomplexen in der Luftverteidigung des Landes und in den anderen Teilstreitkräften der Sowjetarmee von heute.

Durch den Einsatz der Rechentechnik, besonders auch der Mikroelektronik, und durch die weitere Vervollkommnung der Sichtgeräte wurden in den letzten Jahren die Möglichkeiten der modernen Funkmeßstationen wesentlich erweitert. Auch in den Funktechnischen Truppen und anderen Waffengattungen der Nationalen Volksarmee ist sowjetische Funkmeßtechnik Bestandteil der Ausrüstung.

Oberst E. Schlenker

Leistungskenngrößen von Funkmeßstationen

Kennwerte	RUS-2	RUS-2a	P-2M	P-3
Auffassungsentfernung eines Flugzeugs mit einer Flughöhe von 4000 m [km]	90...95	95...100	95...100	110
Max. Auffassungsentfernung [km]	150	160	160	160
Genauigkeit der Entfernungsbestimmung (m)	1000	1000	1000	850
Genauigkeit der Bestimmung des Seitenwinkels [Grad]	2...3	2...3	2...3	1,3
Genauigkeit der Höhenbestimmung [m]				
Bei einem Höhenwinkel von 3,5...4,5°	keine Höhenbest.			750
Bei einem Höhenwinkel von 8...18°	keine Höhenbest.			600

Taktisch-technische Daten der ersten Aufklärungsfunkmeßstation

	RUS-2 (UdSSR)	MRV (GB)	SCR-270 (USA)	Freyra/F-L (faach Dtl.)
Max. Auffassungsentfernung [km]	150	100	200	150...200
Anzahl Transporteinheiten	2	4/4	3/3	3/4
Gesamtmasse [t]	8	35	20	25
Aufbauzeit [h]	2	50...70	40...50	48
Wellenlänge [m]	4	7	2,7	2,4
Anzahl der Antennen	1 (2)	2	2	3
Rundsichtbetrieb	ja	nein	nein	ja
Sendeleistung [kW]	70...120	200	150	125

Berufsoffizier der NVA



Die Nationale Volksarmee bietet Jugendlichen, die bereit sind, für den militärischen Schutz des Friedens und unserer sozialistischen Heimat etwas Besonderes zu leisten, interessante und vielfältige Entwicklungsmöglichkeiten als Berufsoffizier mit HOCHSCHULABSCHLUSS.

Voraussetzungen:

- Hochschulreife
- guter Gesundheitszustand
- vormilitärische Laufbahnausbildung in der GST
- Führerschein Fahrzeugklasse C

Förderung und Perspektive:

- Delegation zur Hochschulreifeausbildung
- Hochschulstudium mit Diplomabschluß in etwa 40 Studienrichtungen

- militärakademische Weiterbildung
- kontinuierliche Beförderung
- Einsatz in höhere Dienststellungen
- stetig steigender Verdienst
- Wohnung am Dienstort
- Förderung und Versorgung nach Ausscheiden aus dem aktiven Wehrdienst

Ein Beruf in der Nationalen Volksarmee – eine Chance auch für dich!

Frage deinen Klassenleiter, informiere dich im Berufsberatungszentrum!
Schriftliche Bewerbung bis 31.3. in der 9. Klasse.

Es brummt – was tun?

Brumm¹⁾ ist in jedem Fall ein Störenfried für den Elektroniker. Er schleicht sich ein, wenn bei der Schaltungsdimensionierung ein Fehler gemacht oder die Schaltung unsachgemäß aufgebaut bzw. angeschlossen wird. Um Brummstörungen auf die Schliche zu kommen oder ihnen von vornherein keine Chance zu geben, muß man einige Details genau beachten.

Der „Steckbrief“ des Brumms

Brumm ist eine störende Beeinflussung, die durch Spannungen mit Netzfrequenzen und/oder deren Oberwellen entsteht. Diese Brummspannungen werden entweder als Effektivwert oder als Spitze/Spitze-Wert U_{SS} angegeben. Das Verhältnis von Effektivwert zu Mittelwert der gleichgerichteten Spannung nennt man Welligkeit.

Es gibt in der Amateurelektronik zwei Hauptbetätigungsfelder, wo Brummstörungen besonders lästig hervortreten können: die NF-Technik und die Meßtechnik. Im ersten Fall kommt es zu einer Verringerung des Fremdspannungsabstands, im zweiten zu z. T. ganz erheblichen Meßfehlern. Daneben macht sich der Brumm beim Fernsehempfang beispielsweise durch waagerechte, dunkle Streifen bemerkbar.

Brumm tritt ganz konkret immer auf, wenn beim Aufbereiten von Betriebsspannungen sorglos verfahren wird, wenn hochohmige Signalleitungen schlecht abgeschirmt werden und wo sich durch falsches Verdrähten Brummschleifen bilden.

Diese Schleichwege geht der Brumm

Um dem Brumm erfolgreich zu Leibe rücken zu können, müssen wir erst einmal die Schleichwege kennen, auf denen er in die Schaltung gelangt. Es gibt da vier Möglichkeiten:

- Erstens über die Betriebsspannung; als ein Teil von ihr, weil nach der Gleichrichtung nicht ausreichend geglättet wurde.
- Zweitens galvanisch; wenn z. B. am Widerstand von Masse- oder Erdleitungen, welche gleichzeitig auch als Signalleitungen dienen, Brummspannungen abfallen.
- Drittens kapazitiv, wie beispielsweise durch Parallelverlegung netzspannungsführender Leitungen mit Signalleitungen.
- Viertens schließlich induktiv durch magnetische Kopplung vom Netztransfor-

mator oder von in der Nähe verlegten Starkstromleitungen.

Brummt ein NF-Verstärker, so sollte zunächst einmal der Eingang kurzgeschlossen werden. Verschwindet der Brumm, liegt höchstwahrscheinlich kapazitive Einstreuung vor (Abschirmmaßnahme ausgefallen). Bleibt der Brumm konstant, kommt er sicher über die Stromversorgung. Oszillografische Kontrolle der Betriebsspannung gibt genauen Aufschluß. Magnetische Beeinflussung liegt etwa vor, wenn der Brumm bei Eingangskurzschluß zunimmt. Dann ist möglicherweise der Standort des Netztransformators ungünstig gewählt. Gegen magnetische Störfelder niedriger Frequenz sind herkömmliche Abschirmmaßnahmen wirkungslos. Hier hilft aber das Verdril-

Bild 1: Zweiweggleichrichtung – hier in Gegentaktschaltung (a) – und ihre Ausgangsspannung (b)

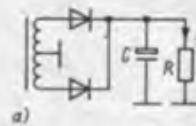
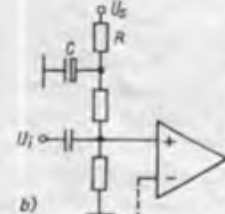
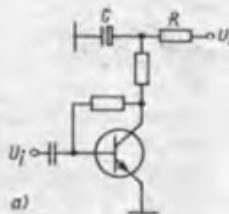


Bild 2: RC-Siebgließer an einer Transistorstufe (a) und an einen Operationsverstärker (b)



len der Signal- und (wenn möglich) Netzleitungen und die räumliche Trennung ersterer von letzteren. Bei Fernsehgeräten sind meist ausgelagerte Kondensatoren in der Stromversorgung die Ursache.

Die Stromversorgung ist richtig zu dimensionieren

Bei Netzteilen gibt es einige Tücken. Schnell ist da etwas falsch gemacht und dem Brumm der Weg in die Schaltung geebnet. Einweggleichrichtung ist zwar am einfachsten, weist aber eine 50-Hz-Brummfrequenz und eine hohe Welligkeit schon am Ladekondensator auf. Etwas mehr Aufwand für Zweiweggleichrichtung (Graetz- oder Gegentaktschaltung) lohnt sich da: Für die 100-Hz-Brummfrequenz und schon am Ladekondensator geringere Welligkeit ist bedeutend weniger Siebmittelaufwand erforderlich. Bild 1 zeigt diese Verhältnisse. Über dem Kondensator C bleibt ein Brummspannungsanteil, den wir mit folgender zugeschnittenen Größengleichung errechnen:

$$U_{Br,eff} \approx 2,5 \frac{|I|}{C} \quad (1)$$

$U_{Br,eff}$ – Effektivwert der Brummspannung in V,

$|I|$ – Laststrom in mA,

C – Glättungskapazität in μF .

Der Glättungskondensator muß also dem Laststrom entsprechend dimensioniert werden. Oftmals folgt noch ein Stabilisierungsschaltkreis. Bei einer damit erzielten Brummspannungsunterdrückung von etwa 70 dB, werden wir meinen, kann bei der Kapazität gespart werden. Doch das lohnt sich nicht, denn dann sinkt der Netzteilwirkungsgrad, oder es kann zur Unterschreitung der minimalen Eingangsspannung für den Schaltkreis kommen. Halten wir uns dazu folgendes vor Augen:

Der Mittelwert der Gleichrichter-Ausgangsspannung beträgt im ungünstigsten Fall (– 15 % Netzschwankung)

$$|U_O| = 0,85 \cdot \sqrt{2} \cdot U_{T,eff} - U_F. \quad (2)$$

$U_{T,eff}$ – Trafo-Ausgangsspannung (Nennwert),

U_F – Flußspannung einer Gleichrichterdioden (bei Gegentaktschaltung) bzw. zweier Gleichrichterdioden (bei Graetzschaltung)

Durch das Betragszeichen ergibt sich Gültigkeit für negative und positive Werte. Die überlagerte Brummspannung verursacht nun aber Spannungseinbrüche. Um den minimalen Augenblickswert der Ausgangsspannung $|U_{O,min}|$ zu ermitteln, muß von $|U_O|$ der Spitzenwert der Brummspannung subtrahiert werden. Für letzteren gilt

$$\hat{U}_{Br} \approx 3,5 \frac{|I|}{C} \quad (3)$$

vgl. Gl. (1). Dann erhalten wir

$$|U_{O,min}| = |U_O| - \hat{U}_{Br}. \quad (4)$$

Gl. (2) und (3) in Gl. (4) eingesetzt, ergibt

$$|U_{O,min}| \approx 0,85 \cdot \sqrt{2} \cdot U_{T,eff} - U_F - 3,5 \frac{|I|}{C}. \quad (5)$$

1) Unter „Brumm“ sind die Brumm- bzw. Welligkeitsspannung zu verstehen!

Wird nach U_{Teff} umgestellt und eine Bedingung daraus gemacht, erhalten wir folgende für die Netzteilberechnung sehr wertvolle Formel:

$$U_{Teff} \geq |U_{Omin}| + U_P + 3,5 \frac{|I|}{C} \quad (6)$$

Für U_{Omin} ist die kleinstzulässige Eingangsspannung des Stabilisierungsschaltkreises einzusetzen. Ein Beispiel mit dem B 3170 D: Der Schaltkreis soll 5 V bei maximal 500 mA abgeben. Es sei $C = 2200 \mu F$ und $U_P = 0,7 V$ (Gegentakt-schaltung mit Si-Dioden). Über dem Schaltkreis müssen mindestens 3 V stehen, so daß $U_{Omin} = 8 V$ ist.

$$U_{Teff} \geq \frac{8 V + 0,7 V + 3,5 \frac{500}{2200}}{1,2}$$

$$U_{Teff} \geq 7,9 V$$

Da ist also ein Transformator mit $2 \times 8 V$ (s. Bild 1) erforderlich. Seine Sekundärspannung sollte bei Leerlauf und Vollast kontrolliert werden, da sich infolge relativ hoher Innenwiderstände einiger Transformatortypen Abweichungen vom Nennwert ergeben können.

Brummstörungen werden ausgesiebt

RC-Siebglieder sind ein gutes Mittel, um vom Brumm überlagerte Gleichspannungen zu „säubern“. Dabei kann es sich um eine Betriebsspannung (Bild 2) oder Meßspannung (Bild 3) handeln. Kennt man die Dimensionierungsgrundlagen nicht, ist der Kampf gegen den Brumm meist wenig erfolgreich – ungenügende Unterdrückung oder ungünstiges Verhalten im Zeitbereich (s.u.) sind die Folgen. Der Siebfaktor S ist das Verhältnis von Eingangs- zu Ausgangsbrummspannung und beträgt unter Vernachlässigung der Last

$$S = 2\pi \cdot f \cdot R \cdot C \quad (7)$$

Er ist damit identisch mit der Brummspannungsunterdrückung. So weit, so gut. Wie kommen wir nun aber auf die Werte von R und C ? Also, R wird – in Bild 2 – so gewählt, daß 5 bis 20 % der Betriebsspannung über ihm abfallen. Für C gibt

es dann praktisch eine obere Grenze, die durch die Anforderungen an das Verhalten der Schaltung im Zeitbereich gesetzt ist. Es gilt ja

$$C = \frac{\tau}{R} \quad (8)$$

Die Zeitkonstante τ muß mit $\leq 200 ms$ angesetzt werden, damit sich nach höchstens 1 s die volle Betriebsspannung hinter dem RC-Glied aufgebaut hat. Wir rechnen dann in der Praxis (C in μF , R in $k\Omega$):

$$C \leq \frac{200}{R} \quad (9)$$

Nun interessiert uns die Brummspannungsunterdrückung der Anordnung. Wir setzen daher die praktisch vorkommenden Werte in Gl. (7) ein:

$$S = 2 \cdot 3,14 \cdot 100 Hz \cdot 0,2 s = 126$$

Da C und damit τ praktisch immer etwas kleiner wird (der nächstniedrigere Normwert ist zu wählen), können wir ziemlich genau mit 40 dB Brummunterdrückung rechnen, d. h., es liegt ein 1-Hz-Tiefpaß vor.

Bei Spannungsmessungen (Bild 3) kann man sich solch träges Verhalten im Zeitbereich nicht leisten. Man baut daher bestenfalls einen 2,5-Hz-Tiefpaß auf. Bei ihm liegen nach 300 ms 99 % der Eingangsgleichspannung am Operationsverstärker. Bei „eingefangenem“ 50-Hz-Brumm ergibt sich so eine Unterdrückung von 26 dB, der Brumm wird also auf 5 % reduziert. Es gilt hier (C in nF, R in $k\Omega$):

$$C = \frac{64}{R} \quad (10)$$

Achtung beim Messen

Meßfehler durch Brummstörungen sind immer dort zu befürchten, wo wir mit netzbetriebenen Meßgeräten in Schaltungen messen, die unmittelbar oder mittelbar geerdet sind. Letzteres ist bei Netzteilen durch den Transformator gegeben, da dessen Sekundärwicklung kapazitiv mit der Primärseite (Phase und Null) und dem – geerdeten – Chassis gekoppelt ist.

Wir betrachten dazu Bild 4. Es zeigt, wie in einer direkt geerdeten Schaltung die Spannung U_s gemessen werden soll. Leider geht dabei nicht alles glatt, denn es gibt in drei Punkten nicht ideale Zustände, die der Brumm ausnützt, um zu stören:

- Da wäre zunächst einmal die Brummstörspannung U_{mor} zwischen den beiden Erdungspunkten selbst. Denn im nicht unendlich gut leitenden Erdboden fließen Ströme (z. B. durch Mehrfacherdung des Netzes), die zwischen zwei Erdpunkten Potentialunterschiede bis zu mehreren Volt verursachen können.

- Dann sind da die sehr geringen, aber doch wirksamen Zuleitungs- und Kontaktwiderstände R_1 und R_2 .

- Und schließlich weisen die Eingänge des Meßgeräts gegen Netzerde die Impedanzen Z_1 und Z_2 auf, wobei $Z_1 > Z_2$ gilt, da Eingang LO hier Schaltungsmasse darstellt und somit schon von der konstruktiven Seite her gegen Netzerde eine große Kapazität besteht.

U_{mor} wird als Gleichtaktstörung wirksam, aber das verkraften moderne Meßgeräte (Gleichtaktunterdrückung $\geq 120 dB$) sehr gut. Viel schlimmer ist, daß U_{mor} teilweise in eine Differenzstörspannung U_D umgewandelt wird, die sich dann zu U_s addiert. Es gilt

$$U_D = U_{mor} \left(\frac{R_1}{Z_1} - \frac{R_2}{Z_2} \right) \quad (11)$$

Der Ausweg in solchen Fällen: Wir verbinden die Erdungspunkte (Schutzkontakte) zusätzlich mit einem kurzen, gut leitenden Kabel und schließen damit die Brummspannung U_{mor} kurz. Bei Digitalvoltmetern hat man sich noch etwas anderes einfallen lassen: Bei ihnen ist der Meßverstärker mit allen sich anschließenden Teilsystemen noch einmal intern geschirmt. So etwas nennt man „Guard“. Konstruktiv ist dafür gesorgt, daß der Guard-Schirm gegen Netzerde maximale Impedanz aufweist. Somit kommen Z_1 und Z_2 mit ihren absoluten Werten und deren Differenz weitaus nicht mehr so zur Wirkung wie in Bild 4. Gl. (11) gilt dann nicht mehr.

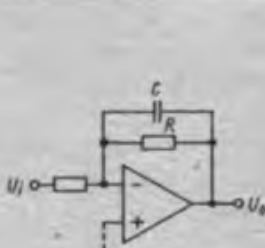


Bild 3: Ein Meßverstärker (invertierend) wird als Tiefpaß geschaltet

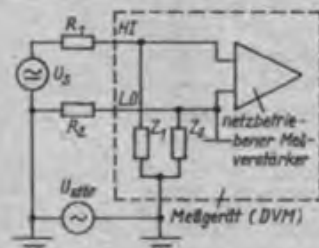


Bild 4: Beispiel einer für Brummstörungen günstigen Situation beim Messen

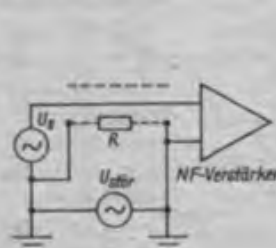


Bild 5: So sollte man es bei NF-Übertragung nicht machen

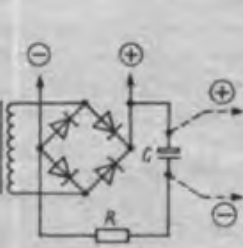


Bild 6: Chancen für Brummstörungen bei der Netzteilverdrahtung

Der Guard-Abschluß ist am Gerät her-
ausgeführt. Was nun in der Meßpraxis
mit ihm anstellen? Wir haben drei Mög-
lichkeiten:

- Freilassen, dann tritt U_{abr} zwar auf,
wird aber durch das Vorhandensein des
Guard-Schirms in ihrer Wirkung als Dif-
ferenzstörspannung stark gemindert.
Keine Schirmwirkung gegen äußere elek-
trische Fehler!

- Am Meßgerät mit LO verbinden. Etwa
gleich große Wirksamkeit gegen U_{abr} wie
bei offenem Guard-Anschluß, jedoch zu-
sätzlich noch Abschirmwirkung gegen
Störfelder in der Umgebung des Meßge-
räts (keine kapazitive Einkopplung).

- Am Tiefpunkt der Meßspannungs-
quelle (Schaltungsmasse) anschließen. So
wird praktisch die beste Störunterdrück-
kung erzielt, manchmal ist aber das dritte
Kabel zum Meßobjekt hinderlich.

Die Kunst des Erdens,
Abschirmens und Verdrahtens

In Bild 5 sehen wir, wie eine NF-Quelle
über abgeschirmtes Kabel an einen Ver-

stärker angeschlossen ist, wobei die Ab-
schirmung gleichzeitig zum Übertragen
der Signalspannung dient. Beide Seiten
sind direkt geerdet. Hier wurde den
Brummstörungen Tür und Tor geöffnet:
Einmal erzeugt der Ausgleichstrom zwi-
schen beiden Erdpunkten eine Störspan-
nung an R (Widerstand des Abschirm-
mantels); zum anderen ist eine Schleife
geschaffen, in die Brumm induziert wer-
den kann. Die Abschirmung soll der Ver-
meidung kapazitiver Einstreuungen die-
nen. Sie reduziert die Kapazität zwischen
Störquelle (Netzleitung) und Signallei-
tung wesentlich. Die eingekoppelten Stör-
ströme erzeugen aber beim Abfließen zur
Erde an R eine Brummspannung, die
sich voll zum Nutzsignal addiert.

Der erfahrene Praktiker weiß, was in der
NF-Technik alles zu beachten ist, um
dem Brumm ein Schnippchen zu schla-
gen.

- Nach Möglichkeit nur eines der Ge-
räte erden. Über die Masseleitung sind
dann übrige Geräte mitgeerdet. Erd-
schleifenbrumm kann nicht entstehen.

- Wo sich Mehrfacherdung nicht ver-
meiden läßt, symmetrische Ein- und (!)
Ausgänge bevorzugen. Erdschleifen sind
hier zwar vorhanden, Brumm kommt
aber nicht zur Wirkung.

- Verbindungsleitungen so kurz wie
möglich halten.

- Je höher die Impedanz und je geringer
der Pegel, desto sorgfältiger abschirmen!

- Den Schirm möglichst nie als „kalte“
Tonleitung bzw. Masseleitung mitbenut-
zen!

- Die Abschirmung grundsätzlich iso-
liert führen und nur einseitig an Masse
legen.

- Die Massefläche auf der Leiterplatte
maximal machen und so gestalten, daß
keine Schleifen (bzw. geschlossene „Lö-
cher“ in ihr) entstehen.

- Alle zu erdenden Punkte der Schal-
tung einzeln zu einem gemeinsamen
Punkt führen und diesen gut leitend mit
dem Chassis (Netzerde) verbinden
(„Stempunkterdung“).

(Schluß Seite 544)

Vorsicht bei Tastverhältnis-Angaben

Neben der Impulsfolgefrequenz ist das
Tastverhältnis eine wichtige Größe zur
Beschreibung einer Impulsserie oder
eines Pulses. Es gibt an, in welchem Ver-
hältnis Einschalt- und Ausschaltzeit zu-
einander bzw. zur Periodendauer stehen.
Wie man das Tastverhältnis nun konkret
definieren soll, darüber besteht offenbar
noch keine einheitliche Auffassung.
Obwohl an sich eine ganz einfache Sa-
che, erweist sich das Tastverhältnis, wenn
es um eine Definition geht, als Verwirr-
spiel. Folgende Möglichkeiten stehen zur
Auswahl:

$$\begin{array}{lll} 1. \frac{t_A}{t_E} & 2. \frac{t_E}{t_A} & 3. \frac{t_E}{t_E + t_A} \\ 4. \frac{t_A}{t_E + t_A} & 5. \frac{t_E + t_A}{t_E} & 6. \frac{t_E + t_A}{t_A} \end{array}$$

Was aber, wenn mit negativer Logik gear-
beitet wird? Sollen dann Einschaltzeit t_E
und Ausschaltzeit t_A hinsichtlich des logi-
schen Pegels oder des Spannungspoten-
tials gesehen werden? Diese Vielzahl von
Interpretationsmöglichkeiten hat es be-
dauerlicherweise bislang verhindert, daß
sich eine einheitliche Definition für das
Tastverhältnis durchsetzt.

Ein Blick in die Elektronikliteratur bestä-
tigt das:

In [1] ist das Tastverhältnis kategorisch
gemäß Variante 5 definiert. Variante 3
wird als Tastgrad g bezeichnet, Variante 1
ist das Impuls/Pausen-Verhältnis v . In [2]
wird einem Puls mit gleicher Ein- und

Ausschaltzeit das Tastverhältnis 1 zuge-
ordnet, so daß Variante 1 oder 2 zutreffen
könnte; Variante 3 wird als bezogene Ein-
schaltdauer bezeichnet. Diese Variante
ist jedoch in [3], [4] und im Lexikon [5]
kategorisch als Tastverhältnis definiert.
Das Lexikon [6] ist da flexibler: „Das
Tastverhältnis als Kenngröße einer Im-
pulsfolge aus rechteckförmigen Einzelim-
pulsen ist als Verhältnis von Impulsdauer
zu Periodendauer definiert; zuweilen
wird auch der reziproke Wert der genann-
ten Größe oder der Quotient von Impuls-
dauer und Differenz von Periodendauer
und Impulsdauer als Tastverhältnis be-
zeichnet.“ Also Variante 1, 3 oder 5, und
damit dürfte das Geschehen treffend ge-
kennzeichnet sein.

Vielfältig sind übrigens auch die Formel-
zeichen für das Tastverhältnis:

V_T in [1], e in [3], v_p in [4].

Angesichts dieses Durcheinanders ist es
kaum verwunderlich, daß in einigen Bü-
chern, von denen man an und für sich ein
Eingehen auf den Begriff Tastverhältnis
erwartet, eine Erwähnung des Begriffs
(zumindest im Sachwortverzeichnis) un-
terbleibt [7], [8], [9].

Die Frage lautet: Nach welchem Konzept
soll man vorgehen, wenn man eine Tas-
terhältnis-Angabe interpretieren oder ein
Tastverhältnis angeben muß?

Für mich persönlich habe ich sie folgen-
dermaßen beantwortet: 1. Bei vorliegen-
den Tastverhältnis-Angaben ohne ge-

nauere Definition kann man von Va-
riante 3 ausgehen; sie ist am gebräuch-
lichsten (Wert < 1). Werden zwei Zah-
len/Ziffern angegeben (z. B. 1:1), ist meist
Variante 2 gemeint.

2. Ein- und Ausschaltzeit sind bezüglich
des logischen Pegels, also des Impulses
„an sich“ zu sehen.

3. Die Begriffe Tastverhältnis, Tastgrad
oder Pausentaktverhältnis [10] beinhalten
keinen definitiven Hinweis, was gemeint
ist. Sie sind daher entweder zu vermeiden
oder genau zu definieren. Bei negativer
Logik sollte der Hinweis lt. Punkt 2 nicht
fehlen. Günstiger ist die Verwendung der
Begriffe Impuls/Pausen-Verhältnis oder
Impuls/Pausendauer-Verhältnis.

Ing. F. Sichla, Y51UO

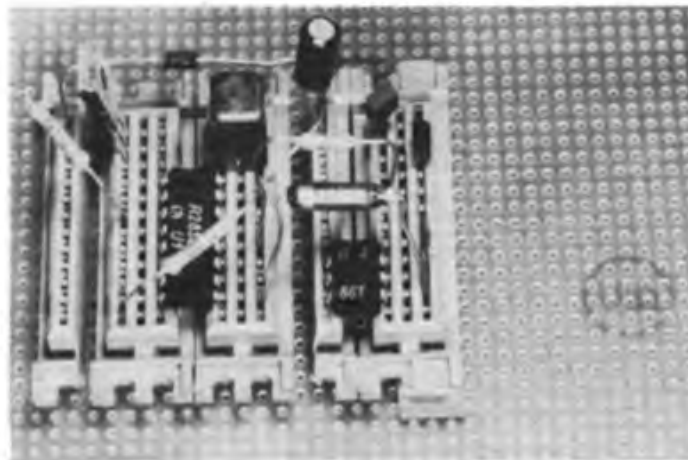
Literatur

- [1] —, Die Kenngrößen eines Impulses, Funktech-
nik 36 (1981), H. 10, S. 375 ff
- [2] Zlrpel, M.: Operationsverstärker, 3. Aufl., Fran-
zis-Verlag, München 1981
- [3] Mejerowitsch, L. A., Selitchenko, L. G.: Impuls-
technik, VEB Verlag Technik, Berlin 1958
- [4] Rost, A.: Grundlagen der Elektronik, Akademie-
Verlag, Berlin 1983
- [5] Conrad, W.: Taschenlexikon Elektronik-Funk-
technik, 3. Aufl. VEB Bibliographisches Institut,
Leipzig 1985
- [6] Junge, H.-D. (Hrsg.) brockhaus abc elektronik,
VEB F. A. Brockhaus Verlag, Leipzig 1978
- [7] Schunk, H., Engel, W.: Grundlagen der Impuls-
technik, Hüting & Pflaum Verlag, München/Hei-
delberg 1979
- [8] Millmann, J., Taub, H.: Impuls- und Digital-
schaltungen, Berliner Union, Stuttgart 1963
- [9] Leonardi, E.: Grundlagen der Digitaltechnik,
Carl Hauser-Verlag, München/Wien 1976
- [10] Beonig, K., Bürger, B.: CMOS-Logikschalt-
kreise, Applikationsheft 12, BV oder KdTI VEB
HFO

Gesteckte Experimentierschaltungen

Häufig muß ein integrierter Schaltkreis in DIL-Ausführung mit einigen weiteren Bauelementen kombiniert werden, um eine Teilschaltung zu testen. Je nach Wert der Bauteile oder verfügbarer Menge, vor allem aber für schnellen Wechsel zu Prüfzwecken, setzt man

Schaltkreisfassungen ein. Günstiger ist eine Anordnung, bei der auch die anderen Bauelemente schnell und ohne Löten ausgetauscht werden können. Für diese Aufgabe bieten sich Buchsenleisten indirekter Steckverbinder an, wie man sie unterschiedlich und in wechsell-



Versuchsschaltungsaufbau auf Steckverbinder

den Ausführungen im Handel antrifft. Das Foto zeigt den Einsatz preisgünstig zu erhaltender Leisten eines solchen „Zufallsangebots“. Es handelt sich um dreireihige Exemplare mit je 13 Steckpositionen, von denen aber nur Reihe A und Reihe C bestückt sind. Durch geringfügiges Abfeilen einer Seite passen je zwei so nebeneinander auf eine Universalleiterplatte, daß zwischen ihnen auf der Innenseite eine relativ lange IS-Fassung mit 2×13 Kontakten entsteht. Wird das Leiterbild einer passenden Universalplatte so gewählt, daß die Kontakte der äußeren Reihe jeder Seite mit denen der inneren Reihe verbunden sind, verfügt man zunächst über einen Steckpunkt je IS-Anschluß. Weitere Leisten können jedoch parallelgelegt werden. Das Foto soll nur andeuten, mit welcher unterschiedlichen Bauelementen man diese Anordnung bestücken kann. Weiterhin zeigt es, daß sich von diesem zufällig vorliegenden Buchsenleistentyp durch einen Laubsägeschnitt in der Länge auch zwei einreihige Leisten gewinnen lassen.

K. Schlenzig

Einfacher TTL-Pegelgeber

Bild 1 zeigt den Stromlaufplan eines TTL-Pegelgebers. Die Schaltung besteht aus einem astabilen Multivibrator, der kurze, schmale Taktimpulse zum Überprüfen von Ringzählern, Schieberegistern u. ä. liefert. Durch den Einsatz von VT1 ($B > 250$) kann C1 mit kleinem Kapazitätswert, somit kleiner Bauform, gewählt werden. An Punkt A, einer Tastspitze, kann dem TTL-Pegelgeber eine Taktfrequenz von etwa 1 Hz entnommen werden. Bild 2 zeigt die Leitungsführung der

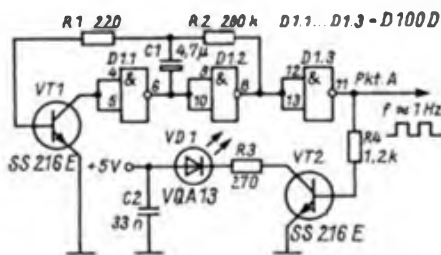


Bild 1: Stromlaufplan des TTL-Pegelgebers

Platine des TTL-Pegelgebers, Bild 3 den Bestückungsplan der Leiterplatte. Über VT2/VD1 ist eine Taktkontrolle mit LED-Anzeige an den Ausgang des TTL-Pegelgebers angeschlossen. Wer dem TTL-Pegelgeber eine variable Taktfrequenz entnehmen möchte, kann die Änderung nach Bild 4 vornehmen. Die Ausgangsfrequenz läßt sich dann mit dem Potentiometer 250 kΩ und dem Wert $C_1 = 10 \mu F$ von 0,5 bis 30 Hz einstellen. Bild 5 zeigt einen Vorschlag für das Gehäuse des TTL-Pegelgebers. Gefertigt wurde dieses Gehäuse aus Leiterplattenmaterial. In der Bauform entspricht der aufgebaute TTL-Pegelgeber einem Tastkopf. W. Kuchnowski

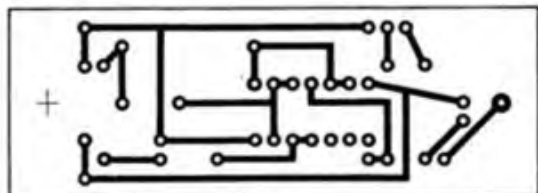


Bild 2: Leitungsführung der Platine des TTL-Pegelgebers

Bild 3: Bestückungsplan der Leiterplatte des TTL-Pegelgebers

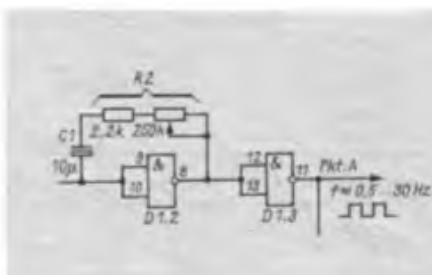
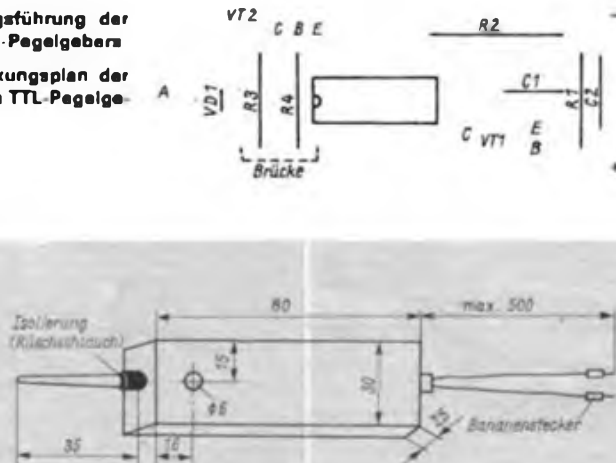


Bild 4: Änderung des Stromlaufplanes des TTL-Pegelgebers für die Entnahme einer variablen Taktfrequenz von 0,5 bis 30 Hz

Bild 5: Gehäuse des TTL-Pegelgebers, Maßangaben in mm



SWL-QTC

Bearbeiter: Andreas Wellmann, Y24LO
PSF 190, Berlin, 1080

Y2-SWL-Leistungsregistratur 1987

Getrennt für KW und UKW sind zu werten:

KW: bestätigte Länder (gesamt) 1,8-MHz-Länderstand, bestätigte Kreiskennern;

UKW: bestätigte Länder, bestätigte Locator-Mittelfelder, bestätigte Kreiskennern.

Es gilt die „Liste der Länder, Gebiete und Territorien im Amateurfunk-Betriebsdienst“ (FA 4/87, S. 181); „deleted countries“ zählen nicht. Eure Ergebnisse per 31. 12. 87 könnt ihr dem Bearbeiter der Registratur (Wolfgang Rebling, Y21UJ, PSF 5, Auma, 6572) zusenden. Einsendeschluß ist der 10. 1. 88 (Poststempel). Die Ergebnisse sind, unbedingt getrennt nach KW und UKW, bitte nur auf Postkarten, entweder vom Klubstationsleiter, dem Ausbilder Amateurfunk oder von zwei Funkamateuren bestätigen zu lassen.

18. Hörertreffen des Bezirks Magdeburg

Am 4. Juli 1987 fand im BAZ Magdeburg das 18. Hörertreffen des Bezirkes statt. 49 Empfangsamateure folgten der Einladung zu der traditionellen Veranstaltung. Erfahrene Funkamateure gaben Hinweise zum zielgerichteten Diplomerwerb und zur DX-Arbeit. Gemeinsam mit den Hörern wurde der 8. AHC und der Bezirkscontest „G“ ausgewertet. Der Bezirksvorstand der GST zeichnete die aktivsten SWL im Ausbildungsjahr 86/87 mit Sachprämien aus. Das Computerkabinett des BAZ wurde den Hörern vorgestellt. Ein Erfahrungsaustausch über den „AFE 12“ und ein Materialbasar rundeten das Programm ab.

Bezirksbestenliste der KW-Hörer „G“ (7/87)

In der Wertungsgruppe „Hörer bis 2 Jahre QRV“ rechneten 19 SWL ab: 1. Y39-05-G, 2. Y51-14-G, 3. Y36-17-G.

In der Wertungsgruppe „Hörer über 2 Jahre QRV“ rechneten 33 SWL ab: 1. Y36-10-G, 2. Y39-01-G, 3. Y51-05-G.

Bezirksrekord- u. Bestenliste SWL 1986

Bezirk „E“

Rekordliste Länderstand: 1. Y32-01-E 314 best. Länder, 2. Y34-04-E 295, 3. Y43-02-E 267.

Rekordliste Conteste: 1. Y39-12-E 3841 Punkte, 2. Y39-13-E 3333, 3. Y37-07-E 2784.

Bestenliste SWL KW 1986: 1. Y32-01-E 3125 Punkte, 2. Y37-07-E 2371, 3. Y39-01-E 1909.

Auf UKW wurde keine Bestenliste erarbeitet, da nur 2 SWLs abrechneten.

Bezirkshörerbetreuer

Mit Wirkung vom Juli 1987 übernahm die Funktion des Bezirkshörerbetreuers Neubrandenburg Y21QC (Y44ZC), Günter Graf, Fohlenwinkel 28, Neubrandenburg, 2000.

Aus der Postmappe

Arndt, Y33-06-N, hofft auf QSLs von DK8UT/C6A (20 m), 9M2DW (80 m), OD5BU (40 m), CR5YL (40 m), VU2EJ (20 m) und 9Y4DG (80 m), die er am Rande des PACC loggen konnte. Zum Contest wurden die Bedingungen für das HEC und für das LCC erfüllt. Der Monat Februar brachte ebenfalls Erfolge. Über 10 neue Länder wurden gehört. Arndt arbeitet mit einem SSH für 80 bis 15 m und einer Langdrahtantenne unter dem Dach.

Rene, Y72-02-N (Y72YN), schreibt über seinen diesjährigen Afu-Urlaub folgendes: „Trotz schon vorhandener 2A-Genehmigung macht mir meine Hörertätigkeit weiter viel Spaß. So war es selbstverständlich, daß neben Zelt, Schlafsack und Trainingsanzug auch der „AFE 12“ und ein Langdraht mit in das Urlaubsgepäck wanderten. Die Bedingungen in Pirk (N23) waren aber nicht gerade ideal. Eine 20-m-LW in etwa 2 m Höhe aufgespannt ist eben nicht zu vergleichen

mit einem 80-m-Dipol in 10 m Höhe. Trotzdem habe ich hier in 8 Tagen, bei wechselhaftem Wetter, etwa 200 QSOs mitgehört. Nachteilig wirkten sich hier das ständige QRN und Zeltplatz-QRM aus. Gehört wurden alle DDR-Bezirke, davon 13 mit QRP-Signalen (!), sowie fast alle Europa-Präfixe und SU-Rufzeichengebiete. An DX stehen im Log: PY0FEB; TT8AQ; LU3DAE; FM5WS; YV6BJB; 5X5GK sowie YC8ENH – alles auf 80 m.

Andi, Y82-06-N, ist ein aktiver SWL an der Klubstation in Rautenkranz. Zu Hause arbeitet er mit einem „AFE 12“ und einer LW. LW ist sicher etwas hochgestapelt, wenn man nur 8 m zur Verfügung hat. In einem Neubaublock wird es sicher bei vielen SWLs Probleme geben. Andi ist 13 Jahre und bereitet sich nun auf die Prüfung als Funkamateurlieferant vor.

In eigener Sache

Viele neue SWLs stehen vor der Aufgabe, sich zu Hause einen SWL-Arbeitsplatz aufzubauen. Es wäre schön, wenn mir langjährige SWLs einmal ihre Erfahrungen und Hinweise mitteilen könnten (auch Fotos sind erwünscht), um sie allen zugänglich zu machen.

Vielen Dank für die Zuarbeit an Y53-03-D, Y52ZE, Y51TG.

SWL-Rundspruch

Der Y2-Hörerrundspruch wird an jedem ersten Mittwoch des Monats um 1630 MEZ bzw. MESZ von Y62Z bei 3,65 MHz abgesetzt. Nächster Termin ist der 1. 12. 1987.

Ergebnisse des (für SWLs) DDR-offenen Bezirkscontests Schwerin 1987

1. Y34-05-B 151, 2. Y33-08-B 118, 3. Y48-04-N 110, 4. Y31-17-B 107, 5. Y33-03-A 104, 6. Y62-06-D 99, 7. Y34-05-B 97, 8. Y34-27-B 94, 9. Y48-01-B 90, 10. Y48-04-B 88, 11. Y48-05-B 80, 12. Y62-09-M, Y62-04-M 65, 14. Y62-08-M, Y49-13-C 45, 16. Y47-07-E 42, 17. Y36-11-G, Y51-21-H 30, 19. Y47-06-L 27, 20. Y41-03-O 18, 21. Y44-05-J 15.

Y24MB

Einteilung der UdSSR in „WAZ-Zonen“

15 UA2; UP; UQ; UR
16 UA1; UA3; UA4; UA6; UA9S, W; UB; UC; UT; UO
17 UA9A, C, F, G, J, K, L, M, X; UH; UI; UJ; UL; UM
18 UA9H, O, U, Y, Z; UAOA, B, O, S, U, W
19 UA0C, D, F, H, I, J, K, L, Q, X, Z
20 UD, UF, UG
21 UA0Y

Nach „Handbuch für den Kurzwellenamateur“, Moskau 1986

A. Hoffmann, Y26AO

Diplome

Bearbeiter: Ing. Max Perner, Y21UO
Franz-Jacob-Str. 12, Berlin, 1156

Kurzzeiddiplom

The YL-Year 1988 Award

Herausgeber dieses Diploms ist die DJG PA8. 1988 soll die Aktivität der weiblichen Sende- und Empfangsamateure auf den Amateurbändern verstärkt werden. Es zählen Verbindungen mit YL/XYLs im Kalenderjahr 1988 ohne Band- und Sendartenbeschränkungen. Mixed-mode-Verbindungen sind wertbar. Erforderlich ist der Nachweis von mindestens 88 Punkten.

Klasse 1: In 11 beliebigen Monaten sind jeweils mindestens 8 verschiedene YL/XYLs zu arbeiten bzw. zu hören. Die YL/XYLs zählen jeden Monat neu (11 x 8 = 88).

Klasse 2: In 8 beliebigen Monaten sind jeweils mindestens 11 verschiedene YL/XYLs zu arbeiten bzw. zu hören. Die YL/XYLs zählen ebenfalls jeden Monat neu (8 x 11 = 88).

Jede Verbindung bringt einen Punkt. Verbindungen mit YL/XYLs am 29. 2. 1988 zählen je 2 Punkte und gelten als Joker für fehlende Punkte. Für das gesamte Jahr kommen aber maximal 5 verschiedene Joker in Frage. Eine YL/XYL kann im selben Monat zusätzlich auch als Joker eingesetzt werden und zählt in diesem Fall insgesamt 3 Punkte. Als Antrag genügt ein bestätigter Logauszug, die Kosten betragen 10 IRCs. Die Anträge müssen bis spätestens 31. 10. 1989 im Awardbüro des RK vorliegen.

Diplomprogramm der G. A. R. S.

Die Gibraltar Amateur Radio Society gibt die Diplome „ZB2“ und „ZB2BU“ heraus. Es gibt keine Band- oder Sendartenbeschränkungen. SWLs können diese Diplome ebenfalls erwerben. Als Antrag ist ein bestätigter Logauszug einzureichen. Jedes Diplom kostet 10 IRCs.

„ZB2“ Award

Erforderlich sind Verbindungen mit 5 verschiedenen ZB2-Stationen.

„ZB2BU“ Award

Erforderlich sind Verbindungen mit der Klubstation ZB2BU auf mindestens drei verschiedenen Bändern.

Senegalese Award

Der Herausgeber des Senegalese ist die A. R. A. S. (Ass. des Radioamateurs du Senegal). Erforderlich sind bestätigte Verbindungen mit bzw. Hörberichte von mindestens 5 verschiedenen Stationen in 6 W ohne Band- oder Sendartenbeschränkungen. Die Kosten betragen 10 IRCs.

SSTV-AD

Das vom BuS-Referat des DARC herausgegebene SSTV-AD (Slow-Scan-Television-Aktivitätsdiplom) kann von jedem Funksende- und -empfangsamateur erworben werden. Es zählen alle bestätigten SSTV-Zweizeitverbindungen nach dem 1. 1. 1984: auf KW 1 Punkt, auf UKW 2 Punkte, die Sonderstationen DF08US und DL8ATV einmalig je 10 Punkte. Jede Station darf nur einmal auf KW und einmal auf UKW gewertet werden. Es gibt folgende Klassen und Gebühren:

Grunddiplom	25 Punkte	20 IRCs
Sticker 50	50 Punkte	10 IRCs
Sticker 75	75 Punkte	10 IRCs
SSTV-Trophy	100 Punkte	keine Gebühr

Voraussetzung für die Verleihung der SSTV-Trophy ist der Besitz des Grunddiploms sowie der Sticker 50 und 75! Als Antrag ist eine GCR-Liste in üblicher Reihenfolge; mit Datum, Band und Punktwertung einzureichen.

Erst im Oktober 1988!

8. Schülermeisterschaft der DDR

„Junge Funker“ und „Junge Fuchsjäger“

Allen Wettkämpfern und deren Betreuern, die sich schon jetzt auf die Teilnahme an den Schülermeisterschaften 1988 vorbereiten, wird hiermit mitgeteilt, daß sich die Meisterschaften aufgrund von Baumaßnahmen im ZPL „Klim Woroschilow“ auf die Tage vom 18. bis 22. 10. 1988 verschieben.

Zusätzlich bitte ich, die Präzisierungen in der Rahmepauschierung für Schülermeisterschaften „Junge Funker“ (siehe nachfolgende Veröffentlichungen) zu beachten!

D. Dietrichkeit
ZV der GST

Ausbreitung Dezember 1987

Bearbeiter: Dipl.-Ing. František Janda, OK1HH
251 65 Ondřejov 268, ČSSR

Obwohl, die Sonnenaktivität im Durchschnitt langfristig ansteigt, ist das gerade jetzt nicht allzu deutlich zu erkennen. Neben einer bestimmten Stagnation in der Entwicklung des elfjährigen Zyklus sind an diesem Eindruck auch die sich verändernde Tageslänge und auch der daraus resultierende Effekt in der Ionosphäre der Nordhalbkugel der Erde beteiligt. Nach mündlichen Informationen von der CCIR, die auch die Vorhersage des Verlaufs des Sonnenstroms von November 1987 bis Juni 1988 umfaßt, beträgt er: 85, 85, 89, 92, 95, 97, 98 und 101. R_{12} , vorhergesagt vom NASA Boulder, beträgt für die gleiche Zeit: 35, 39, 42, 45, 48, 51, 54 und 59, vom SIDC Brüssel wurde angegeben: 28, 29 $\pm$ 6, 30, 31, 32, 33, 35 und 36 $\pm$ 12. Die letzte Reihe knüpft an frühere Züricher Zahlen an. Die Kurve steigt also augenscheinlich weiter.

Den Anstieg der Sonnenaktivität im Juli 1987 beweisen der durchschnittliche Sonnenstrom von 84,5 und die Sonnenfleckenrelativzahl $R = 33$, die wir zur Berechnung von R_{12} für Januar benutzen - $R_{12} = 17,5$. Der Sonnenstrom an den einzelnen Julitagen betrug: 74, 72, 71, 71, 71, 71, 72, 74, 74, 74, 73, 73, 74, 76, 78, 79, 80, 82, 91, 93, 106, 112, 111, 111, 110, 102, 99, 94, 91 und 89. Je eine mittelstarke Sonneneruption wurde am 14. 7. um 0957 UTC und am 27. 7. um 1805 UTC aufgezeichnet. Die entsprechenden ionosphärischen Störungen waren schwach bis mittel und dauerten von 0957 bis 1952 bzw. von 1811 bis 1845 UTC.

Auch die Aktivität des Magnetfeldes der Erde war etwas höher, am stärksten war die Störung vom 28. 7., 0849 bis zum 19. 7. 1800 UTC. Die A_p -Tagesindizes betrugen 2, 5, 10, 12, 8, 8, 6, 12, 11, 12, 10, 10, 4, 6, 26, 23, 14, 10, 13, 8, 10, 17, 18, 4, 6, 28, 33, 12 und 16. Die KW-Ausbreitungsbedingungen waren den größten Teil des Monats günstig, am besten vom 19. bis 27. 7., als der Einfluß des Anstiegs der Sonnenstrahlung durch die Beruhigung der Magnetosphäre bei gleichzeitigem Anstieg der E-Aktivität vom 19. bis 22. 7. unterstützt wurde. Dazu kam noch eine weitere Beruhigung in der Entwicklung der positiven Phase der Störung, die genügend kurz war, so daß die guten Bedingungen bis zum 27. 7. andauerten. Lediglich am Ende des Monats, als die Sonnenstrahlung sank, war vom 28. bis 29. 7. eine starke Störung zu verzeichnen. Schöne Ionosphären-Wetter-Tage waren die vom 1. bis zum 7. 7. und umgekehrt „Schlecht-Wetter-Tage“ die vom 8. bis zum 12. 7. und vom 15. bis 17. 7.

Einen ähnlichen Charakter in der Entwicklung der Sonnen- und geomagnetischen Aktivität erwarten wir auch im Dezember. Das Ergebnis wird sich jedoch sehr unterscheiden, denn die Struktur der Ionosphäre und damit auch ihre Empfindlichkeit gegenüber Störungen unterscheiden sich stark vom Juli. Gegenüber dem November verkürzt sich die Zeit der Öffnungen in die meisten Richtungen, d. h., um zwei Stunden nach Norden und in Ost-West-Richtung sowie um drei bis fünf Stunden zu den Äquatorialen und den südlichen Breiten. Die Verringerung der Dämpfung in der unteren Ionosphäre macht sich nur für die geringeren Entfernungen und nur am Tag bemerkbar. Für die langen Trassen (mehr als 7000 km) kann man das nicht pauschal behaupten, auch nicht für die Gebiete der Nordhalbkugel. Besonders in die östlichen Richtungen sinkt die MUF schneller als die LUF, wodurch es zu einer erheblichen Verkürzung der Fenster kommt.

Das 1,8-MHz-Band wird in Richtung Nordeuropa in den besten Nächten ununterbrochen geöffnet sein, nach W2 gegen 0500, nach VE3 von 0400 bis 0500 UTC.

Im 3,5-MHz-Band besteht die Chance von Verbindungen mit dem Pazifik gegen 1300 und danach mit wachsender Dämpfung bis gegen 1800 UTC. In den Fernen Osten gelangt man am besten zwischen 1900 und 2100 UTC.

Das 7-MHz-Band kann sich kurz gegen 1500 zur Westküste der USA öffnen (evtl. gleichzeitig mit dem 10-MHz-Band).

14-MHz-Band: YJ 0900 bis 0930, BY 0900 bis 1100, W3 gegen 1200 und 1700.

21-MHz-Band: BY gegen 0800, W2/W3 bis VE3 1300 bis 1530, UI von 0530 bis 1400.

28-MHz-Band: UI von 0700 bis 1230, J2 von 0700 bis 1400, W2 gegen 1400.

Nachruf

Am 29. August 1987 verstarb der Pionier der Meteor-Scatter-Arbeit in der DDR, OM

Gerhard Wagner, Y22EL,

ex DM2BEL, im Alter von 55 Jahren. OM Gerhard war über zehn Jahre verdienstvoller Stationsleiter der Kollektivstation DM3EL. Er gehörte zwischen 1963 und 1970 zu den führenden UKW-Amateuren der DDR; tätigte dabei 13 UKW-Erstverbindungen und stellte im Rahmen seiner Meteor-Scatter-Arbeit einen Entfernungsrekord von 2660 km auf. Wir verlieren in OM Gerhard einen sehr erfahrenen und hilfsbereiten Funkamateure. Sein Andenken werden wir stets bewahren.

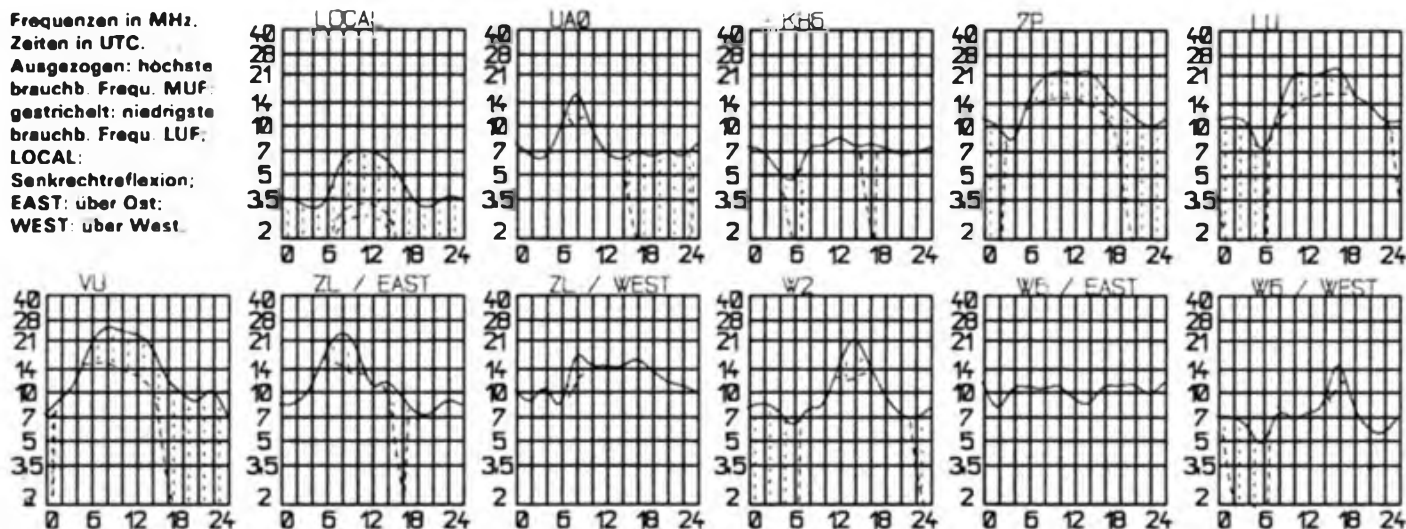
GST-BV
Dresden

AG UKW
Dresden

Klubstation
Y31ZL

U. Hergott, Y27RO
ZV der GST

Frequenzen in MHz.
Zeiten in UTC.
Ausgezogen: höchste
brauchb. Frequ. MUF;
gestrichelt: niedrigste
brauchb. Frequ. LUF.
LOCAL:
Senkrechtreflexion;
EAST: über Ost;
WEST: über West.



IARU-Region-1- Bandplan 144...146 MHz

Die IARU-Region-1-Konferenz hat für das 144-MHz-Band den nachfolgenden Bandplan bestätigt. Alle Funkamateure des RSV der DDR werden aufgefordert, ihn konsequent einzuhalten.

144,000...144,150 MHz	CW (exklusiv)
144,150...144,500 MHz	SSB + CW
144,500...144,845 MHz	alle Sendarten
144,845...144,990 MHz	Bakenbereich (exklusiv)
145,000...145,1875 MHz	Relais eingabekanäle R0 bis R7x (x = 12,5 kHz über R-Kanal)
145,225...145,575 MHz	FM-Simplexkanäle S9 bis S23
145,600...145,7875 MHz	Relaisausgabekanäle R0 bis R7x
145,800...146,000 MHz	Satellitenbereich (exklusiv)

Bevorzugte Arbeitsfrequenzen

144,000...144,025 MHz	EME-Verbindungen
144,050 MHz	CW-Anruf Frequenz
144,100 MHz	MS-CW-Randomfrequenz
144,300 MHz	SSB-Anruf Frequenz
144,400 MHz	MS-SSB-Randomfrequenz
144,600 MHz	RTTY-Anruf Frequenz
144,625...144,675 MHz	Digitale Verbindungen (AFSK-FM erlaubt)
144,675 MHz	FSK-Packet-Radio-Anruf Frequenz
144,700 MHz	FAX-Anruf Frequenz
144,750 MHz	ATV-Anruf/Verständigungs-Frequenz
145,300 MHz	AFSK-FM-Frequenz für digitale Verbindungen, RTTY
145,550 MHz	Mobil-Anruf Frequenz

Bevorzugte Arbeitsfrequenzen sind von anderen als den angegebenen Betriebs-/Verkehrs-/Sendarten freizuhalten bzw. bei Bedarf freizumachen. Das trifft beispielsweise für die von uns verwendete Y2-FM-Anruf Frequenz 144,650 MHz zu. Bei Kollision mit Funkstellen, die digitalen Funkverkehr durchführen, ist die Frequenz zu räumen.

DX-QTC

Bearbeiter: Wolfgang Bedrich, Y252O
Görachstr. 7, Berlin, 1100

Alle Frequenzangaben in kHz; Zeiten in UTC
Berichtszeitraum: August/September 1987

DX-Informationen

Europa: Laila, WA4ZEL, fuhr auf JW 800 QSOs und versucht im April oder Juni 1988 von JX QRV zu werden – Verschiedene SV2-Stationen wurden Ende September von Mt Athos (SY) QRV. QSL via SV2SV.

Asien: GM3YOR wollte ab Oktober für einige Zeit aus Oman (A4) vorwiegend in CW aktiv sein. – KA2HH, KA2IJ und 7J1AEI waren von Iwo Jima (Oga.) aus QRV. QSL via K3LTV. – K6EDV besucht im Dezember DU und bereitet eine eventuelle Spratly-DXpedition für März 1988 vor. – UZ3EXB/UF30 war aus dem Oblast 815 QRV. QSL via UA3EAC. – Gopal, VU2GDG, war bis 26. Oktober mit 4 anderen OPs von den Andamanen aktiv. Auch Split-Betrieb war angesagt (wer die erste VU4-DXpedition dieses Jahr auslassen mußte, erwischte eventuell diese). – 4K0E waren UA1AFM und UA1ADQ vom Nordpol 29. – Yuri, UA9OBA informierte, daß für Oktober 1988 12 OPs die Möglichkeit haben, als 3W8A (CW) und 3W8B (SSB) zu arbeiten! – XU1SS ist derzeit nur Mo, Fr und Sa von 1000 bis 1200 QRV. Er ist oft auf 14 167 zu finden. – EP2AK war gegen 1800 auf 14 175 zu hören. – Die Colvins beantragten in XZ (Burma) eine offizielle Lizenz und erhielten zur Antwort, daß in Burma seit 10.1.64 jegliche Afu-Aktivitäten bis auf weiteres untersagt sind. – Bhanathi, VU2RBI, bemüht sich seit einiger Zeit in Bhutan (AS1) eine Lizenz zu bekommen. – AS1PN war an einigen Tagen tatsächlich QRV und bekam jetzt Ärger mit den zuständigen Stellen.

Afrika: Im August waren FR5AI/E (Europa) und FR5ZU/T (Tromelin) mehrere Wochen aktiv. QSL an F6FNU. – FT8XD von den Requelen hörte man öfters ab 0800 auf 15 m (SSB/CW). QSL via F6FNU. – FT8WA von Crozet war ebenfalls vorwiegend ab 0900 auf 21020 QRV. Einige EUs konnten ihn auch um 0300 auf 80 m (SSB) arbeiten! – Amsterdam-IsL: F6CZB wird als nächster OP auf FT8Z ab Ende November erwartet. Er wird auf allen 9 Bändern hauptsächlich in CW aktiv sein. Hier seine Frequenzen: 3500 ± 2, 3797 ± 3, 7007 ± 2, 7070 ± 5, 10 101, 10 145, 14004/014/024/214/274, 18070/100, 21021 ± 2, 21 221, 21 271 ± 2, 24 892/900, 28028/528/600. Bis 30. Juli 1988 verschickte er auch Direkt-QSLs mit Sondermarken und Stempel von Amsterdam (Dany Prevostat, Martin de Vivies, District de Saint Paul et Amsterdam, Terres Australes et Antarctiques Françaises). Auf SWL-Karten sollte mindestens 1 Hörbericht eines QSOs sein, in der als Gegenstation nicht Y2 vorkommt. IRC sind nicht unbedingt erforderlich, der OP sammelt Briefmarken (Bestimmungen des Kulturbundes der DDR beachten!). Normale QSLs beantwortet F6EYS. – Gerben, PA8GAM/ST2, ist ab Oktober (vorher Urlaub) wieder voll aktiv. Er bevorzugt CW auf 40/20/15 m. – 3B8-Stationen benutzen noch bis 4. November den Sonderpräfix 3B1. – FSJA hat in bisher 3 erfolglosen Versuchen eine QSL von 3C8A zu bekommen, 12 IRC investiert! – WB7RFA wird mit offizieller Genehmigung bis 27. Oktober als JVB8FA von Tunesien QRV sein. Im WWDX-FONE kann er eventuell das Sonderzeichen TS8RFA benutzen. – Alex, ZD8AE, ist ex CSAAS und V3DI. Bisher oft auf 14 260 beobachtet, will er in den nächsten Wochen auch auf 80 und 40 m QRV sein. QSL via G3LOP. – Dennis, C53FC/SU7, wurde um 2300 auf 14 195 beobachtet. QSL via KA1DE. – WA4TLI und AA4VK wollten im WWDX-Fone als JCT3 mitmachen. – DJ6QT hofft, Ende des Jahres von den Seychellen (S7) QRV zu werden (u. a. wieder viel RTTY). – Said, SU1SK, konnte um 2200 auf 14020 geloggt werden. QSL via IK8AUC. – 3X0HBR ist auf 21 240 um 1900 QRV gewesen. QSL an DL5LAY. Nordamerika: 8P9HR ist eine Multi-Single-Operation zum WWDX-FONE. – Die South-West-Ohio-

DX-Association organisiert auch dieses Jahr wieder eine J6-DXpedition nach St. Lucia. 13 OPs werden vom 23. Nov. bis 6. Dez. QRV sein. Im WWDX-CW wird das Rufzeichen J6DX benutzt. Vor und nach dem Contest werden die Homecalls mit J6 benutzt. – K4LTA und seine XYL N4FKO werden mit einigen weiteren OPs vom 17. Februar bis 8. März 1988 von Belize (V3) aus aktiv. – K4GN konnte oft gearbeitet werden: 21 205 um 1600 sowie speziell für Europa ab 1700 auf 21 350 QSL via AA6AC. – Mike, YN3EO, konnte oft Skeds mit Y2ern ab 2200 oberhalb 14 300 machen. – Ignazio, YN3AG, ist ex YN1IAG. Er war abends auf 21 190 zu finden. QSL an Box 2419, Managua.

Südamerika: G3CWI/VE berichtete, daß er von einer Station von San Felix (CE8X) auf 14 260 um 1900 angerufen wurde. Der OP erklärte, er dürfe von San Felix aus nur mit Stationen des eigenen Landes (CE) arbeiten. – P4 (Aruba): Eine Anerkennungs-Diskussion steht demnächst wieder auf der Tagesordnung des DXAC. – P40GD wird das Rufzeichen von W2GD im WWDX-CW sein. – N1GL/4 wollte im WWDX-FONE als P48A starten. – Auf Juan Fernandez Isl. sollen derzeit 3 Stationen aktiv sein: CE8ICD (oft 21 220 abends), CE8MTD (40 m/SSB) und CE8ZAM (40 m/SSB).

Ozeanien: Eine der wenigen aktiven Stationen auf Tonga ist A35KL, der gegen 0800 auf 14 210 gearbeitet wurde. QSL via ZL4QS. – Ed, C21XX, arbeitet jetzt mit einer 8-El.-Log.Periodic-Antenne (13 bis 30 MHz) in 22 m Höhe. Für 160 bis 40 m werden Inverted Vees benutzt. Seine XYL Mina, C21YL, ist meistens zwischen 0800 und 1000 auf 14 180 zu hören. – ZL1AMO wollte eventuell bis Ende Oktober von VK9Y aus aktiv sein. Die Vorbereitungen zu seiner (letzten?) DXpedition laufen auf Hochtouren: Mit ZL1BQD und ZL1BN wird zusammen als ZL9AMO, ZL9BQD und ZL9BN im Februar von Auckland & Campbell Is. QRV werden. – YB0JH konnte mehrmals in Europa ab 2230 auf 1834 aufgenommen werden. – 3D2JO war mit kleinem Signal ab 1000 auf 14 225. – Ken, T32BM, ist eventuell noch bis Ende des Jahres von East Kiribati mit 100 W und Vertikal auf 20 m (oft SSB) QRV. QSL an sein Heimatrufzeichen KF4CI. – T28AA war oft zwischen 14 260 und 14 275 zu finden (neues Call von T21TA). – WH6BOQ/KH3 wurde gegen 1200 auf 14 185 gemeldet. – NP4JVK/KH2 und NY6M/KH2 wurden im WWDX-FONE von KH4 (Midway) erwartet. – AH8C kam um 0900 auf 14 230 durch. Weitere aktive Stationen auf A. Samoa sind KS6DV und AH8A. – 9M6AE machte ab 1500 auf 14 210 Betrieb. – In CW auf 20 m (14 020) konnte man fast täglich KH2D ab 1400 arbeiten. QSL via KA3T.

Antarktis: VK8ML überraschte einige Europäer ab 0600 auf 10 103. – Folgende sowjetische Antarktisstationen sind z. Z. QRV: 4K1A (Molodshnaya) und 4K1C (Vostok) mit folgenden Arbeitszeiten und Frequenzen: 2030 bis 2330 auf 7003, 7055, 14030, 14190, 21020, 21 210 (auch früh). Ab Oktober soll verstärkt Betrieb auf 80 m gemacht werden. QSLs für 4K1A (ab November 1986) an UA1DJ, für 4K1C an UQ2OC. 4K1AH (Mirny) und 4K1F (Bellingshausen/S. Shetl.) sind von 40 bis 15 m aktiv. QSLs für 4K1AH via UA4HOV, für 4K1F via UQ2OC. Weiterhin sind vertreten 4K1H (Russkaya), QSL an UY500 und 4K1D (Novolassarevskaya), QSL via UF6FFF. 4K1LPK (ebenfalls Russkaya) war in letzter Zeit besonders aktiv. QSL auch via UY500.

QSL-Ecke

Im August gingen vorwiegend direkt ein: 3C3CR, ZL8HV (nach 4 Monaten von Raul-Is.), VR6YL, ZY8TJ, KH6JB/KH4, BY1PK (OP SP9LJD), K1ST/6W1, HC8A (1986), ZK1DD, ZK1XV, 3X0HSH/TY, SU7/12VA, FT8XD, KC6MX, TI9CF (von W3HNH und TI2CF), KG4AA sowie ZD8AE-Karten, die derzeit G3LOP verschickt. Von der YASME kam 524KG.

Y2

Gun, Y55NA, der speziell in letzter Zeit nach U-Stationen (100 Obl. sind bestätigt) Ausschau hält, konnte sich über ein QSO mit 4K0E freuen. – Pet, Y38ZB, gewann einer verzögerten Urlaubswoche im-

merhin noch 5 neue Länder ab. Gearbeitet sind jetzt 148 DXCC. – Jörn, Y41JH, dürfte mit seinen 16 Jahren einer der jüngsten DXer sein. Er erreichte in nur 5 Monaten Aktivität 150 DXCC! – Fred, Y36TG, testete die durch Mastverlängerung besser stehende 15 m Yagi. Dabei kamen u. a. XX9MF, VS6DO, ZL7AA, 3B8CF und viele VUs/YBs ins Log, darunter 4 neue DXCC.

SWI-Rufzeichen und dazugehörige OPs

SW1ER	– K2JF	SW1FI	– KA5PFE
SW1ES	– JA5DQH	SW1FJ	– JJ1TZK
SW1ET	– VE3XJ*	SW1FK	– G4AAL
SW1EU	– VE3XJ	SW1FL	– G4TAW
SW1EV	– ZL3TNE	SW1FM	– ZL1ACD*
SW1EW	– VK2KHS	SW1FN	– WH8AAJ
SW1EX	– W6ZH	SW1FP	– ZL1BQD
SW1EY	– KA6INT	SW1FQ	– G4RUL
SW1EZ	– JE1JJKL	SW1FR	– KB1CM
SW1FA	– W8BRZ	SW1FS	– WBSVZL
SW1FB	– KH8AD	SW1FT	– ZL1ACD*
SW1FC	– WA6VNR	SW1FW	– DK7PC
SW1FD	– JR7KOI	SW1FX	– DL8QC
SW1FE	– JO1LZP	SW1FZ	– ZL1ACD*
SW1FF	– WA2MSD	SW1GA	– VK4ZNC
SW1FG	– JG1SVG	SW1RY	– OH1RY
SW1FH	– VK3XRR	*	– via

Mit interessanten INFOS warteten auf: OK1VSH, W8UMD (SW OHIO DXA), Y22JD, Y23HM, Y33VL, Y36TG, Y37RB, Y38ZB, Y41VM, Y41ZH, Y42MK, Y43VL, Y54UI, Y55NA, Y56SG, Y43-B3-E.

QSL-Info

Bearbeiter: Ing. Ludwig Montschel, Y23HM
Straße der Jugend 88/04, Leipzig, 7060

BV7JA	Box 32-13, Kaohsiung City, ROC		
C3JFX	Box 553, Banjul, The Gambia		
CO2LE	Box 125, Habana, Cuba		
CP7GA	Box 78, Tarija, Bolivia		
EP2ASZ	Box 14155-1941, Teheran, Iran		
F6HCL/			
SN8	Box 2124, Maiduguri, Borno, Nigeria		
HC1XM	Box 197, Santo Domingo, Ecuador		
SV9ADH	Box 92, Chanea, Crete, Greece		
SV9AKD	Box 224, Iraklion, Crete, Greece		
TA3C	Box 839, Izmir, Turkey		
V8SSK	Box 182, Muara 4001, Brunei		
YB8ZV	Box 148, Ambon, Indonesia		
YC8HX	Box 4, Makassar 90001, Indonesia		
YC8VFB	Box 148, Ambon, Indonesia		
YC8VHS	Box 151, Ambon, Indonesia		
YC9BAE	Box 373, Denpasar, Bali 80001, Indonesia		
YN3JAG	Box 2419, Managua, Nicaragua		
ZD7AL	Box 25, St. Helena, South Atlantic Ocean		
ZD8RP	Box 1, Ascension Island, South Atlantic Ocean		
ZK3PM	Peter Moore, Box 7344, Wellington South, New Zealand		
ZL7BKM	A. E. Low, RD No 8, Dannevirke, New Zealand		
6W1HM	Box 148, Dakar, Senegal		
9M2DU	H. Pittner, No. 56, Jalan SS 1/23, 47300 Petaling Jaya, Malaysia		
BT9CQ	- JR1HHL	V2AO	- KE4OC
FR5EM	- F6HBR	V47KJ	- W2BJI
GD8AVF	- W2KN	VK6BAS	- OE2CHN
H17KP	- NQ2T	VK8ML	- VK5ABB
J88AR	- WA4WIP	VP2MHD	- DK6EA
KG4AN	- N8GG	XX9TTT	- 4X6TT
KG4GN	- AA6AC		N4GNR
LG5LG	- LA9DFA	ZK2ELY	- VK2EKY
OY8IO	- WB8TEC	ZL8ADF	- F6EXV
S79AC	- GW4AC	29LIUH	- DD3HV
SO7RJP	- JE2RDI	3X0HBR	- DL5LAY
T32BF	- KH6GDR	4U1UN	- NA2K
TU4BU	- N4GNR	4U2ITU	- DL4MDU
TV6CAS	- FD1LFA	9H3CV	- GD4MNS
TV7GLC	- F6DLM	9N1MC	- GAUCB

KW-Conteste

Bearbeiter: Dipl.-Ing. Klaus Voigt, Y21TL,
PSF 427, Dresden, 8072

Y2-Jahresabschlußcontest 1987

1. Zeit: 27. 12. 87, 0700 bis 1100 UTC
2. Logs bis 10. 1. 88 an die Bezirksbearbeiter. Diese senden die kontrollierten Logs bis 22. 1. 88 an Y21TL.
3. Alle weiteren Bestimmungen sind dem FUNK-AMATEUR 11/86, S. 540 zu entnehmen.

80-m-Activity-Contest 1987

1. Veranstalter: TOPS-CW-Club
2. Zeit: 5. 12. 87, 1800 UTC bis 6. 12. 87, 1800 UTC
Einmannstationen müssen eine oder zwei Pausen von insgesamt 7 Stunden einlegen und diese eindeutig auf dem Deckblatt angeben.
3. Frequenzbereich/Sendeart: 3,5 bis 3,585 MHz, Telegrafie
4. Kontrollnummern: RST + lfd. QSO-Nr. TOPS-Mitglieder ergänzen mit ihrer Mitgliedsnummer.
5. Punkte: Y2 mit Y2 = 1 Punkt, Y2 mit Europa = 2 Punkte, Y2 mit DX = 6 Punkte. QSOs mit TOPS-Mitgliedern ergeben 2 Zusatzpunkte. TOPS-Mitglieder selbst erhalten für ein QSO mit einem anderen Mitglied 3 Zusatzpunkte.
6. Multiplikator: Summe der gearbeiteten Präfixe.
7. Endergebnis: Summe der QSO-Punkte mal Multiplikator
8. Teilnahmeanarten: Einmann (QRO, QRP- 5W Input!), Mehrmann
9. Logs bis 17. 12. 87 an die Bezirksbearbeiter. Diese senden die kontrollierten Logs bis 5. 1. 88 an Y21TL.

Für weitere Conteste, die im Dezember stattfinden, liegen dem Contestbüro keine gültigen Ausschreibungen vor.

Ergebnisse der IARU-Radiosportmeisterschaft 1987

Die Spalten bedeuten v.l.n.r.: Platz in der DDR-Wertung, Rufzeichen bzw. SWL-Nr., (OPs der Mehrmannstationen, QSO-Zahl, QSO-Punkte, Multiplikator), Gesamtpunktzahl, Platz im Bezirk.

Einmannstationen über 18 Jahre

1.	Y51XE	1053	3129	109	341061	1	
2.	Y52WG	919	2477	116	287332	1	
3.	Y23CO	980	2614	109	284926	1	
4.	Y41RM	950	2512	95	238640	1	
5.	Y35VM	894	2672	77	205744	2	
6.	Y58WA	369	1121	75	84075	1	
7.	Y45RN	368	1001	77	77077	1	
8.	Y32PI	430	1014	73	74022	1	
9.	Y32VN	387	1045	70	73150	2	
10.	Y33YA	455	1180	60	70800	2	
11.	Y22WK	65104	1.	12.	Y42DA	59598	3.
13.	Y46WA	57536	4.	14.	Y31NJ	55420	1.
15.	Y35WF	51274	1.	16.	Y38YK	49664	2.
17.	Y51TG	33524	2.	18.	Y26WL	29960	1.
19.	Y28SO/a	26496	2.	20.	Y22WD/a	26264	1.
21.	Y49YC/p	24336	1.	22.	Y22VI	22218	2.
23.	Y24SH/a	19550	1.	24.	Y55KA	18352	5.
25.	Y21NM/a	15876	3.	26.	Y51XO	15566	3.
27.	Y22WF	15428	2.	28.	Y21DG/a	14352	3.
29.	Y21CL	14268	2.	30.	Y47YM	12441	4.
31.	Y24SK/a	11972	3.	32.	Y67UL	11904	3.
33.	Y24GB	11515	1.	34.	Y23RJ/a	11319	2.
35.	Y37ZE	9504	2.	36.	Y31LA	9425	6.
37.	Y43XE	8580	3.	38.	Y27BN	8536	3.
39.	Y22UB	6968	2.	40.	Y23HE/a	6293	4.
41.	Y22IC	4752	2.	42.	Y22HF	4060	3.
43.	Y23GB	4050	3.	44.	Y27ML	3933	4.
45.	Y44WA	2880	7.	46.	Y23CM	2800	5.
47.	Y32XF	2652	4.	48.	Y21HB	2397	4.
49.	Y25DA	2352	8.	50.	Y39VK	2275	4.
51.	Y53XM	1830	6.	52.	Y25TG	1548	4.
53.	Y25GH/a	1482	2.	54.	Y25DF/a	1216	5.
55.	Y22DK/p	518	5.	56.	Y31PE	384	5.
57.	Y21FL	375	5.	58.	Y31PA	306	9.
59.	Y48ZA	288	10.	60.	Y47ZM/Y62VM	224	7.
61.	Y21XI	148	10.	62.	Y47ZM/Y62UM	168	3/8.
63.	Y21HE	45	6.	64.	Y23TL/a	12	6.

Einmannstationen bis 18 Jahre

1.	Y36SG	621	1532	32	125624	1
2.	Y46IF	705	1768	61	107848	1
3.	Y34SG	392	972	85	82620	2
4.	Y66YF	55715	2.	5.	Y41JH	47530
1.	Y43RF	43648	3.	7.	Y52TF	25197
4.	Y66ZA/Y65XA	19762	1.	9.	Y62SM	4250
1.	Y54SF	3000	5.	11.	Y64UF	192

Einmannstationen - QRP

1. Y27FN	359	722	74	57128	1
2. Y21WI	367	918	53	48654	1
3. Y26JD	129	290	20	5800	1
4. Y24SB	2955	1.	5. Y25NO	1862	1.
6. Y26VG	756	1.	7. Y25XA	630	1.

Einzelstationen - weiblich

1. Y53ED	547	1373	64	87872	1
2. Y21BE	302	760	46	34960	1
3. Y49OF	200	391	38	14858	1
4. Y22OF 6531	2.	5.	Y21EA 5125	1.	

Radioclubmannschaft

Y61HQ	4750	12923	177	2287371
(Y21YK, Y22TK, Y23EK, Y24UK, Y25ZO, Y31OA, Y32JK, Y33VL, Y37XJ, Y42LK, Y42MK)				

Mehrmannstationen

1.	Y35L	1534	4284	141	604044	1			
	(Y26IL, Y33UL, Y33ZL)								
2.	Y38I	1569	4651	115	534865	1			
	(Y44UI, Y44XI, Y44ZI)								
3.	Y37I	1388	4007	130	520910	2			
	(Y23FI, Y62WI, Y62XI)								
4.	Y61ZF	1091	2972	137	407164	1			
	(Y41UF, Y41ZF, Y61UF)								
5.	Y56ZF	1057	2149	115	327635	2			
	(Y24VF, Y56VF, Y56YF)								
6.	Y43ZO	(Y21RO, Y22XO, Y42GO)	230289	1.	7.	Y47ZN	(Y47MN, Y47YN, Y47ZN)	147030	1.
	Y55ZJ	(Y55TJ, Y55ZJ)	142560	1.	9.	Y53ZN/p	(Y53XN, Y53YN, Y53ZN)	131638	2.
	Y36VM, Y36ZM)	124394	1.	11.	Y44ZN	(Y44SN, Y44TN, Y44ZN)	93660	3.	
	Y44TN, Y44ZN)	93660	3.	12.	Y33ZJ	(Y33PJ, Y33UJ, Y33-JI-J)	76736	2.	
	Y68ZF	(Y68RF, Y68SF)	30400	3.	14.	Y87GST	(Y21MF, Y23JF, Y65ZF)	10108	4.

SWLs über 18 Jahre

1.	Y48-03-J	1284	3251	140	455150	1	
2.	Y37-04-F	1283	3265	132	430980	1	
3.	Y32-11-I	1115	2587	111	287157	1	
4.	Y32-10-F	236826	2.	5.	Y64-02-M	153422	1, 6
Y39-14-K	136135	1.	7.	Y56-10-M	109478	2, 8	
Y42-15-L	105705	1.	9.	Y42-03-A	88324	1, 10	
Y37-07-E	71630	1.	11.	Y36-16-G	44793	1, 12	
Y56-06-L	37232	2.	13.	Y32-11-L	24570	3, 14	
Y48-04-A	12270	2.	15.	Y41-13-H	7530	1, 16	
Y46-32-O	4088	1.	17.	Y72-02-N	822	1, 18.	
Y39-01-E	348	2.					

SWLs bis 18 Jahre

1.	Y42-07-F	1034	2530	72	182160	1	
2.	Y56-15-F	554	1372	110	150920	2	
3.	Y58-06-M	498	1294	60	77640	1	
4.	Y64-08-F	10114	3.	5.	Y59-16-N	366	1.

SWLs - weiblich

1.	Y54-04-O	424	922	85	78370	1
----	----------	-----	-----	----	-------	---

Kontrolllogs

Y22AN, LL; Y23UB; Y24MJ, PM/a, YH; Y25GH; Y27HL; Y32KI; Y38ZM; Y53UL/p, VL; Y54WM/p, XA, ZA; Y64ZL; Y81ZH/p

Disqualifikationen

Y42CB (Y22YB, Y23UB, Y42VB), Y53OF

Ergebnisse des YV-Contests 1987 - CW

E: 1. Y33VL 119310, 2. Y55TJ 3364, 3. Y64ZL 3000, 4. Y34SK/a 2852; 7: 1. Y66YF 874; 14: 1. Y22WF 1716, 2. Y24GB 768, 3. Y25DF/a 524, 4. Y65LN 440, 5. Y23HN 270; M: 1. Y42ZB (Y22YB, Y42WB) 3536; K: Y21EA, FA: 27ML; 41OH; 71WG.

Ergebnis der CQ-WW-WPX-Conteste 1987

CW

E: 1. Y44PK 449600, 2. Y55TJ 310726, 3. Y32IK/p 304776, 4. Y46IF 220634, 5. Y53ED 195348, 6. Y44UI 191653, 7. Y36YM 171690, 8. Y63SI 106218, 9. Y31OJ 97812, 10. Y32JK 66993, 11. Y24SH/a 50944, 12. Y21GO 47970, 13. Y58WA 45824, 14. Y67UL 40880, 15. Y23CM 40192, 16. Y37ZK 31174, 17. Y42ZG 22656, 18. Y24YH 21960, 19. Y87VL 20700, 20. Y39UL 15580, 21. Y53XM 10640, 22. Y53VL 3306, 23. Y31JA 1850, 24. Y21EA 1269, 25. Y68WG 810, 26. Y26LG 351; 1,8: 1. Y33UL 6210, 2. Y24LO 96; 7: 1. Y492D 4788, 2. Y25GH 1056; 14: 1. Y23EL 67396, 2. Y22UB 53424, 3. Y26WM 19104, 4. Y21UL 4158; 21: 1. Y43VF 84216, 2. Y62SM 5883, 3. Y42HA 4452, 4. Y41UF 986; 28: 1. Y26DO 5246, 2. Y36RG 9; QRP: 1. Y23TL 33572, 2. Y22DK/p 11398, 3. Y28QH 8932, 4. Y26IL/a 4704; M: 1. Y35L (Y26IL, Y33UL, Y33VL, Y33ZL) 2491992, 2. Y37BER (Y28FO, Y37MO, Y37WO, Y37ZO) 717213, 3. Y82ZL (Y82AL, Y82AL, Y82ZL) 120714; K: Y21DG/a, Y21UD, Y22TO, Y23BF, Y23QD, Y23XD, Y24EA, Y24FA, Y25MG, Y25TM/a, Y25XL, Y26JD, Y26SO, Y26VL, Y27QO, Y27YH, Y32HK, Y36SG, Y42ZB (Y22YB, Y42WB), Y45RJ, Y54ZA, Y55VJ, Y56YF, Y57ZA, Y61XM, Y64ZL; Disqualifikationen wegen fehlender Pausen: Y38ZM, Y66YF, Y66ZF.

SSB

E: 1. Y22YD 603500, 2. Y53DD 497292, 3. Y38AL 497119, 4. Y78UL 331188, 5. Y28XL/a 322982, 6. Y38YK 302572, 7. Y36UE 292090, 8. Y58WA 291282, 9. Y32QD 288774, 10. Y44PF 278506, 11. Y32KJ/p 225944, 12. Y33UJ/p 195567, 13. Y43EO 163737, 14. Y63VN 131793, 15. Y54IL 128838, 16. Y49LP 118404, 17. Y23RJ/a 108138, 18. Y46IF 99104, 19. Y24MB 95076, 20. Y64OI 92990, 21. Y67UI 87980, 22. Y46PH 80396, 23. Y42ZA 79128, 24. Y35RB 77220, 25. Y49MF 67497, 26. Y56VF 63973, 27. Y22VI 63504, 28. Y24SK/a 60912, 29. Y58ZA 55328, 30. Y54TA 54168, 31. Y43VL 52600, 32. Y43RK 50500, 33. Y32HK 46976, 34. Y24NG 39776, 35. Y33LN 33575, 36. Y34SG 32868, 37. Y22HF 30396, 38. Y26WM 30135, 39. Y39OH 27930, 40. Y37XJ 25256, 41. Y24GB/a 24653, 42. Y32PI 24192, 43. Y58ZA/Y56WG 21868, 44. Y53VL 19920, 45. Y23JA/a 19758, 46. Y61ZA 19300, 47. Y25ML 17091, 48. Y44TN 16692, 49. Y53ZF/p 14400, 50. Y21HB 11088, 51. Y24HB 10416, 52. Y43XE 10004, 53. Y33TB 9513, 54. Y23HE 9164, 55. Y24YH 8282, 56. Y81ZH 7579, 57. Y62SM 7089, 58. Y55TJ 6795, 59. Y51XO 6278, 60. Y32ZF 6204, 61. Y31YF 5580, 62. Y22GC 3944, 63. Y32PH 2772, 64. Y26HG 2736, 65. Y28GO/a 1701, 66. Y26AO 1566, 67. Y55LA 980; QRP: 1. Y22AN 11040, 2. Y25MO 6254, 3. Y25KA 5618, 4. Y24SB 3698; 1,8: 1. Y21YO 544; 3,5: 1. Y68SF 26264, 2. Y48YN 7128, 3. Y25PE 3870; 7: 1. Y22J 232260, 2. Y66ZF 10854; 14: 1. Y32KE 238500, 2. Y23DG 175694, 3. Y47PN 99702, 4. Y46XF 97920, 5. Y46ZC 12285, 6. Y66YF 10382, 7. Y21RO 7750, 8. Y66QL 4606, 9. Y51TG 2688, 10. Y24ZM 2494, 11. Y64UF 946, 12. Y21OL 529, 13. Y25DF/a 48; 21: 1. Y33VL 25232, 2. Y37ZE 15980, 3. Y39SH 1121; 28: 1. Y26DO; M - 1TX: 1. Y38I (Y21JI, Y23WI, Y24RK, Y26DI, Y44UI, Y44XI) 4699112, 2. Y39ZF (Y39RF, Y39TF, Y49RF) 824985, 3. Y57ZA (Y31PA, Y57ZA) 113883; 4. Y32ZK (Y32BK, Y32YK) 4592, 5. Y41ZJ/p (Y23QJ, Y24MJ) 2464, M - MTX: 1. Y41ZA (Y36RG, Y36SG) 49491; K: Y21UD, Y21XH/a, Y22FK, Y22OF, Y22OO, Y22TO, Y22WD, Y22WF, Y22XF/a, Y23YE, Y24SG, Y25BL, Y25HL, Y25IJ/a, Y25MG, Y25TM/a, Y26IM, Y26NL, Y26SO, Y26VL, Y27YH/a, Y31IO, Y32FE, Y41MH, Y44PK, Y45RJ, Y51YJ, Y53YN/p, Y56YF, Y57ED, Y61XM, Y68WG; Disqualifikation wegen fehlender Multikontrolliste und fehlender Pausen: Y62UA

Ergebnisse des YV-Contests 1987 - FONE

E: 1. Y41OH 640, 2. Y22VI 340; 7: 1. Y56VF 128; 14: 1. Y66YF 112; M: 1. Y54ZL (Y54ML, NL) 792.

UKW-QTC

Bearbeiter: Ing. Hans-Uwe Fortier, Y2300
Hans-Loch-Str. 249, Berlin, 1136

Tropo

Y22ME konnte vom 1. 6. bis 31. 7. folgende DX-Verbindungen tätigen: SP4DGN – KO13, I4YNO – JN54, I4K4GNG – JN64, I4XCC – JN63, YT2S – JN75, HG1Z – JN86, YU3DCD – JN76, YT0UNI – JN75, F6DCD, I6WJB – JN72, OE6WIG – JN76, HG1DRD – JN86, YU2EZA – JN86, HG7RF/p – JN97, HG7JAS – JN97, YU2CBO – JN77, HG1SR – JN87, HG8KCP/3 – JN96, HG2KSD/p – JN87, HG1W – JN87, YU2EZA – JN86, YU3MTU – JN86, HG7B/p – JN97, HG1Z – JN86, HG5KF/1 – JN87, HG4KYB – JN97, HG1XR – JN86, YU3ZO – JN86. Auf 70-cm konnte Jürgen gleichfalls einige schöne Verbindungen abwickeln. Es lief mit: YT0UNI – JN75, YU3ZO – JN86, HG1YA – JN86, YU3DCD – JN86, HG3KGI/p – JN86, HG2KME/p – JN87, HG1WD – JN87, HG1WF – JN87, HG4KXG/3 – JN96, HG2KML/p – JN97, HG1VK und HG2NO/p. Zum „Sieg 42“ funkte Y21VC mit: HG1Z – JN86, HG4KYB – JN97, U2CABN – KO23 und RB5PA – KO21.

MS

Zu dieser Ausbreitungsart liegen einige Berichte vor. Henning Y22ML schreibt: „Der Perseideneinsatz 1987 der Klubstation Y41ZL war langfristig für die beiden sehr gesuchten Großfelder JO73 und JO74 mit zwei parallel arbeitenden MS-Stationen vorbereitet. Er scheiterte letztlich daran, daß der dazu notwendige B 1000 vom BV der GST Dresden nicht zur Verfügung gestellt werden konnte. Schade, denn die Klubstation Y41ZL ist die einzige in der Republik, die MS-Portable-Einsätze durchführte und international dafür Anerkennung gefunden hat. Um noch etwas zu retten, arbeiteten Sylve Y23NL und Norbert Y24NL mit ihrer eigenen Station aus dem Groß/Mittel-Feld JO60 sowie Uli Y41NL und ich mit Doppelrufzeichen(!) als Gäste an der Station Y38ZA. MS-QSOs unter Doppelrufzeichen sind international völlig unüblich. Die Skeds wurden daher sämtlich schriftlich vereinbart. Beide Gruppen führten über 70 Skeds durch. Erfolgreiche QSOs liefen erst richtig ab 12. 8., während es aber auch nach dem 14. 8. noch „ging“. Gegenüber den vergangenen Jahren gewitterte es zum Maximum einmal mit, dafür gab es am 12. 8. abends starke Rauschsignale. Rosinen bei Y23NL/Y24NL waren 9H1GB – JM66, EI2VPX – IO53, EI4VES – IO42 und RB5AGO – KO60, während ich mich besonders über UA1ZCL – KP78 mit einem 58-s-Burst gefreut habe. Unser Dank gilt Uwe, Y38ZA, für die kurzfristige Zusage zur Mitarbeit an seiner Klubstation – Im Mai/Juni 87 hatte ich übrigens an meiner Klubstation folgende komplette MS-QSOs IM0UXZ, YT7W, YO3JW, SM2CKR, SM2CEW, IT9SGF, I4YNO, DJ1OI/14, EI4VBG, LA1BEA, ISMZY und SM7FWZ.“ Y24QO hatte folgende Skeds: UR1RWX – KO29, F6DEJ – JN18, YU7EF – KN11, I3LDP – JN55, OH/DFSGX – KP36, SM4AXY/2, I4YNO – JN54, IK1HJQ – JN33, EI4DQ – IO51, EI4VBG. Y22ME arbeitete vom 6. 6. bis 30. 7. mit nachstehenden Stationen: EB3CNX, UA1ZCG, SM2GXN, G3WCS, GM0BQM/p, IK0FEC, IK0BZY, G1DXI, HB9BZA, G4VXE, EI4VBG, SM6AFM/mm, GM0EWX, G3JUTS, G8RZ, OH8/DFSGX, OH9/DFSGX, IT9SGF/IG, LA/DFSGX, OH9/DFSGX, LA/DFSGX aus JN72 und KN03, 04, 14, 45.

E

Aus der letzten Saison liegen noch einige Berichte vor. Y21VC arbeitete mit RA6LRR – LN08, RB5LGX – KO70, YO3JW, YO9AZD – KN24. Y23KK wkd: 7. 6. von 1130 bis 1243 UTC 4 × 9H und 3 × IT9 aus JM75, 76 sowie ISOAGP, OZK – JM49. Hrd weitere IT, IS. Um 1714 UTC UO5OX – KN46, RB5GK – KN66. 11. 6. um 1710 UTC 9H5AB – JM75. 16. 6. von 1117 bis 1156 UTC 9H1CG – JM75, 9H1GB, EA2AGZ – IN91,

IT9SGO – JM68. 5. 8. von 1636 bis 1726 UTC EA8XS – IL28(!), EA7FTH – IM87, EA7AFO, DZ1, EA5HM – IM89. 16. 8. von 1103 bis 1138 UTC UA4ALU/p – LN29, hrd: UA4API – LO20. Y24QO funkte am 21. 7. von 1133 bis 1138 UTC mit LZ1DX – KN22, LZ1KWS – KN32, hrd: LZ1WY, F6DCK, EA1KC. Y42QK erreichte am 7. 6. von 1101 bis 1238 UTC neben 8 × 9H und 3 × IT, EA6AR – JM29. Hrd. u. a. I4BXN. 11. 6. von 1656 bis 1712 UTC 9H1GB – JM75, 9H5AB. 18. 6. um 1732 UTC FD1FHI. 20. 6. um 1744 UTC hrd: YU1CF, YU1ZF. 5. 8. von 1633 bis 1718 UTC EA7WM, UH, EA4EBR – IM77, EA8XS – IL28, hrd: EA4CRJ – IN80, EA7GUU, EA5IM. OK1IBL sandte folgenden Beitrag: 7. 6. von 1100 bis 1400 UTC 7 × 9H, 5 × IT aus JM67, 68, 75, 76, 1700 bis 1720 UTC UO5OX – KN46, RB5GK – KN66. Hrd: 3 × IT, RTSNN, UB5JW. 11. 6. von 1700 bis 1715 UTC 2 × 9H. 24. 6. um 0907 UTC DC2SI/SV – KM18. 26. 6. um 1740 UTC hrd: SV1OE – KM17. 20. 7. um 1715 UTC G8ZDS – IO70. 26. 7. hrd: IS0HRF. 5. 8. von 1600 bis 1730 UTC EA7UH – IM66, EA7WM – IM67, EA8XS – IL28 (3397 km). 16. 8. von 1300 bis 1400 UTC UB5GHB – KN67, UT5JCW – KN64. Alle QSOs wurden mit 15 W HF und einer 16-El.-F9FT gearbeitet.

Amateurfunksatelliten

Die Ära der Amateurfunksatelliten begann mit OSCAR 1 am 12. Dezember 1961. Die Satelliten werden seit dem in drei Entwicklungsphasen eingeteilt: Phase 1: in kreisförmigen, erdnahen Bahnen; wenige Tage Lebensdauer; Phase 2: niedrige Bahnen, aber mit Solarzellen, dadurch etwas längere Lebensdauer; Phase 3: mit eingebautem Triebwerk, das elliptische Bahnen erlaubt, mit einem Apogäum von 38 000 km und einem Perigäum von 2 000 km. Phase 3 wurde hauptsächlich von AMSAT DL entwickelt. Der bekannteste Vertreter ist OSCAR 10. Der neue „Phase 3 C“ entspricht von der Transponderbestückung im wesentlichen OSCAR 10. Es stehen dem Nutzer ein U-Transponder (Umsetzung von 2 m auf 70 cm) sowie ein L-Transponder (23 cm auf 70 cm) mit 150 kHz bzw. 250 kHz breitem Bereich zur Verfügung. Beide Sender haben je 50 W PEP Ausgangsleistung. Für die Arbeit mit dem L-Transponder braucht man etwa 10 W auf 1296 MHz und eine zirkular polarisierte Antenne mit etwa 15 dB Gewinn. Auf der Empfangsseite sind ein SSB-Empfänger und eine zirkular polarisierte Antenne mit 10 dB Gewinn erforderlich.

Eine Neuheit stellt die „S-Band“-Ausgabe eines 30 kHz breiten Bereichs (von 435,625 MHz auf 2400,71 MHz) dar. Die Ausgangsleistung beträgt 1,2 W an einer Helical-Antenne mit 15 Windungen.

Als Neuheit bei diesem Satellitentyp ist die Unternehmung von digitalen, paketorientierten Datenübertragungsverfahren vorgesehen. Dazu dient der vorhandene Datentransponder Rudak (regenerativer Umsetzer für digitale Amateurfunk-Kommunikation). Dabei werden im 23-cm-Band Datenpakete zum Satelliten gesendet, dort demoduliert und nur angenommen, wenn sie fehlerfrei sind. Anschließend werden sie auf 70 cm zur Erde zurückgesendet. Die Eingabefrequenz liegt bei 1296,675 MHz, die Ausgabe-frequenz bei 435,675 MHz. Die Eingabe der Daten geschieht mit 2400 Bit/s, die Ausgabe mit 400 Bit/s jeweils in 2-PSK-Modulation.

Der Rudak-Umsetzer arbeitet mit einer 65SC82-CPU und einer CMOS-Z80-SIO als HDLC-Controller. Als Datenspeicher dient ein 56-KByte-CMOS-RAM, der auch gleichzeitig das Programm abspeichert. Der eigentliche Bordrechner ist mit einem 1802 ausgerüstet. Das Betriebssystem heißt IPS und die Software hat DJ4ZC geschrieben.

OSCAR „Phase 3 C“ ist für den ersten Start mit einer ARIANE 4 geordert und soll im April 1988 zusammen mit einem Meteosat-Wettersatelliten in den Orbit gebracht werden.

Danke für die Berichte von Y21VC, Y22ME, Y22ML, Y23KK, Y24QO, Y42QK und OK1IBL.

UKW-Conteste

Bearbeiter: Ing. Klaus E. Sörgel, Y25VL
Zieglerstr. 12, 72-34, Dresden, 8020

HK-VHF-Weihnachts-Contest 1987

1. Veranstalter: Bezirksradioklub des CRA Hradec Králové, ČSSR
2. Termin: 26. 12. 87
3. Die weiteren Bedingungen sind dem FUNKAMATEUR 11/1986, S. 543, zu entnehmen
4. Abrechnungen bitte bis zum 15. 1. 88 an die Bezirksbearbeiter und bis zum 15. 1. 88 an Y25VL.

AGCW-VHF/UHF-Contest (Neujahrs-Contest)

1. Veranstalter: AGCW
2. Termin: 1. 1. 88
3. Die weiteren Bedingungen sind dem FUNKAMATEUR 2/1986, S. 73, zu entnehmen
4. Abrechnungen bitte bis zum 10. 1. 88 an die Bezirksbearbeiter und bis zum 15. 1. 88 an Y25TL.

Ergebnisse des UKW-Feld- und Bergtages 1987 „Sieg 42“

E 144: 1. Y25GI/p 1021 (50), 2. Y26SI/p 515 (45), 3. Y21VC/p 329 (41), 4. Y26SN/p 257 (38), 5. Y26JD/p 225 (36), 6. Y23OM/p 187 (35), 7. Y23RJ/a 169 (34), 8. Y22LI/p 167 (33), 9. Y25RD/p 102 (32), 10. Y27XL/p 71 (31), 11. Y27ON/p 42 (30), 12. Y24NN/p 16 (29), 13. Y87NL/p 14 (28), 14. Y23JE/m 10 (27), 15. Y28GO/p 6 (26). M 144: 1. Y36ZK/p 848 (50), 2. Y35O 593 (45), 3. Y68ZN/p 485 (41), 4. Y52ZE/p 394 (38), 5. Y35J 361 (36), 6. Y21DG/p 350 (–), 7. Y48ZD/p 313 (35), 8. Y23OJ/p 255 (–), 9. Y22ND/p 138 (–), 10. Y31ZA/p 126 (34), 11. Y22UC/p 95 (–), 12. Y51ZF/p 71 (33). S 144: 1. Y48-03-J 575 (50), 2. Y46-12-H/p 564 (45), 3. Y32-04-A/p 297 (41), 4. Y36-13-I 204 (38), 5. Y67-03-G/p 180 (36), 6. Y31-04-L/p 119 (35), 7. Y39-12-K 102 (34), 8. Y71-06-H 74 (33), 9. Y32-01-F 58 (32), 10. Y32-12-I/p 37 (31), 11. Y32-08-F, Y62-09-M je 11 (30), 13. Y62-08-M/p 10 (28); M 432: 1. Y36ZK/p 67; Mehrbandwertung: 1. Y36ZK/p 915; K: Y22YI, YJ/Y41OJ, HL, KL; Y23SB, OD, CO; Y24KA, LA, HI; Y25ZE, QM; Y26NM, HO; Y32NL, Y42QK, Y43ZD, XE; Y52YE, Y87TSF.

Ergebnis des FM-RTTY-Juni-Contests 1987

E 144: 1. Y25RM/p 1920, 2. Y24OL/p 1463, 3. Y21VL/p 1408, 4. Y25HN/p 999, 5. Y24AN/p 896, 6. Y21EF/a 792, 7. Y27WL/a 784, 8. Y27XL/a 745, 9. Y22DL/p 720, 10. Y44YL 637, 11. Y21MF/p 632, 12. Y22KL/a 600, 13. Y72WL 532, 14. Y23XL/p 528, 15. Y23RD 513, 16. Y65RM/p 448, 17. Y39SF 413, 18. Y43XE/p 384, 19. Y28BL/p 378, 20. Y25CO 369, 21. Y62YF/p 336, 22. Y32TL 335, 23. Y24UF/p 324, 24. Y27DL/p 296, 25. Y54VI/p 288, 26. Y23RJ/p 287, 27. Y21NM/p 234, 28. Y23OH/p 230, 29. Y25SN 216, 30. Y22BC/p 215, 31. Y43GO 210, 32. Y23TD 196, 33. Y23QD 190, 34. Y25SM 184, 35. Y59PN 180, 36. Y23VI 176, 37. Y26JL/m 164, 38. Y24UD/p 161, 39. Y23EF 152, 40. Y27KL 150, 41. Y22BF 132, 42. Y25ON/p 111, 43. Y34L/p 108, 44. Y24CJ/p 102, 45. Y64ZL/p 96, 46. Y21HF 92, 47. Y21UL, Y22CG/a 84, 49. Y21DG/p, Y49SC, Y85YL/p 80, 52. Y23RA/a, Y45PN/p 72, 54. Y26WO/p, Y32LI/p 60, 56. Y24NN/p 57, 57. Y25II/p 46, 58. Y23JF/p 42, 59. Y26PL 30, 60. Y38BER 28, 61. Y25CO/p 24, 62. Y21GN/m 21, 63. Y27IL 20, 64. Y25WA 18, 65. Y64YH 10, 66. Y23VF/m 8, 67. Y22OL 3; M 144: 1. Y68ZN/p 1080, 2. Y52ZE/p 738, 3. Y75O/p 536, 4. Y51ZF 260, 5. Y372I/p 168, 6. Y71ZN/p 148, 7. Y35ZK/p 123, 8. Y732N 52; S 144: 1. Y32-08-F/p 372, 2. Y37-03-M 301, 3. Y35-03-M 264, 4. Y32-01-F/p 170, 5. Y65-06-M 112, 6. Y39-12-K 108, 7. Y32-05-F 33, 8. Y71-02-N/p 32, 9. Y43-04-K 6; K: Y21JO, Y21NL/p/Y34ML, Y22WL, Y24IM, Y25LD, Y27GO, Y27RN, Y46WK.

EME – eine technische Herausforderung (3)

Ing. O. OBERRENDER – Y23RD

Bis zum ersten EME-QSO habe ich mit viel Fleiß an den Kleinigkeiten gearbeitet, die erst im Zusammenspiel den Erfolg gewährleisten. In weiser Voraussicht, daß man die 6er-Gruppe sicher irgendwann einmal gegenüber dem Horizont anstellen wird, wurde das Traggestell am oberen Querholm nur in ein U-Profil eingehängt (Bilder 1 und 4). Mit einer einfachen Kniehebelkonstruktion, die am unteren Querholm und am Mast befestigt ist, läßt sich die Gruppe bis zu einem Elevationswinkel von 35° abspreizen. Mehr wäre besser, aber die Aufhängung erfolgt ja nicht im Schwerpunkt, und es treten Biegekräfte auf, die sich auf den Mast übertragen. In unseren Breitengraden reichen 60 bis 65° aus. Man muß vom Erdboden an einem Seil ziehen, das oben am Kniehebelgelenk eingehakt ist. Am Mastfuß ist die Zugleine an einem PKW-Wagenheber befestigt. Ein zweites, dünneres Seil läuft am Mastkopf über eine Rolle und überträgt den Abstand Querholm – Mast auf eine Skala am Mastfuß. Im Bild 2 zeigt die Marke auf der Holzplatte 15° an. Bei den ersten Versuchen wurde der Elevationswinkel noch durch eine Sichtpeilung des Mondes mit einer Hilfseinrichtung aus Winkelmesser und Lot bestimmt. Das ging natürlich nur, wenn man ihn sah, aber die Januarnächte Anfang 1986 waren klar. Nun läuft das „moontrack“-Programm auf einem Heimcomputer.

Sicher ist das eine abenteuerliche Lösung und ein Jahr muß sie sich noch bewähren – aber Provisorien halten lange! Es muß für einen unbefangenen Betrachter der nächtlichen Szene sehr komisch ausgesehen haben, wenn ein „very old man“ zur Geisterstunde in Filzpanzertönen durch den Schnee läuft, wie ein Blitz

um die Hausecken fegt, sich eine Taschenlampe zwischen die Zähne klemmt, am Mastfuß einen Kopfhörer aufsetzt und an der Kurbel eines Wagenhebers dreht! Viele OMs haben es schon schwer, ihren Ehefrauen zu erklären, daß die Funkerei eine erhaltenswerte Beschäftigung ist! Natürlich ist das alles andere als bequem, entspricht aber echtem Amateurgeist. Feldtage sind auch immer ein nachhaltiges Erlebnis, weil eben nicht alles so glatt geht und vieles improvisiert werden muß. Das ist keineswegs ein Ausdruck von Primitivität. Mit Antennenverstärkern habe ich schon vorher experimentiert und den besten an der Einspeisestelle der Gruppe an der Mastbühne befestigt. Die dicke Koaxleitung vom Shack zur Antenne hat eine Dämpfung von etwa 1 dB. Die kann man sich nicht leisten, wenn man mit Zehnteln davon krausert, um gut zu hören. Ein BF 981 erlaubt ein Rauschmaß von 1 dB, aber es sind nicht alle Exemplare gleich (wichtig ist die kapazitive Verstimmung des Eingangskreises).

Die Antennenanlage darf möglichst wenige Stoßstellen und Übergänge enthalten. Überall bleibt ein bißchen hängen und die Fehlanpassungen multiplizieren sich! Es ist übrigens nicht zwingend notwendig, für 144 MHz Koaxialrelais einzusetzen. HF-gefällige handelsübliche Starkstromrelais tun es auch (kapazitätsarme gestreckte Kontakte lassen sich kapazitiv so kompensieren, daß bei einer Reihenschaltung von zwei Stück das SWV der Stoßstelle noch unter $S = 1,1$ bleibt). Solche Kontakte eignen sich dazu, HF-Leistungen bis 1 kW am Mastverstärker vorbeizuschleifen. Die Übersprechdämpfung muß dabei gering bleiben. Zusätzliche Relais, die den Verstärker

ein- und -ausgang beim Senderbetrieb kurzschließen, sind daher zu empfehlen (keine freien Kontakte des „großen“ Relais benutzen, denn bei den auftretenden Strömen treten sonst Verkopplungen auf!). FETs sind empfindlich, und ganz moderne auch ganz besonders!

Ablaufsteuerung und die Blockierschaltung erfordern viel Aufmerksamkeit. Ein Mastverstärker ist nur ganz kurzzeitig ein Abschlußwiderstand für eine Sendeleistung von mehreren hundert Watt. Man kann das Problem auch rein mechanisch mit einem Stufenschalter lösen. Das ist dann zwar keine Einknopfbedienung mit einer PTT-Taste, dafür hat man bei EME genug Zeit zum Umschalten und es tritt keine Contestbektik auf. Eine Elektronik funktioniert auch nicht besser.

Auch ein Leistungsverstärker mit 500 W Eingangsleistung hat es in sich. Eine Sicherung an der falschen Stelle kann mehr schaden als nützen. Man braucht zusätzliche Sicherheiten und Überwachungseinrichtungen. Es dauert lange, bis alles spielt. Dabei knallt, zischt und spritzt es an allen Ecken und Enden, wenn man nicht solide gebaut hat. Beim Umgang mit Hochspannung sind größte Sorgfalt und Umsicht geboten. Im Zweifelsfall immer eine Hand in die Tasche stecken! Meine Nachfolgegenerationen sind alle „mit Niederspannung erzogen“ worden. Das ist hier eine große Gefahr.

Bei einem solchen Projekt verändert sich im Verlauf der Zeit vieles, aber nach einer Weile spielt alles und man kann sich auf die hausgemachte Technik verlassen. Wenn dann die SRS 455 dunkelrot glüht (was sie darf) und der Rücklauf am Reflektometer nur andeutungsweise vom Instrument registriert wird, ist alles in Ordnung und es macht wieder Freude ein Funkamateurl zu sein.

Nachstehend noch einige zusätzliche Hinweise: Ein bißchen Himmelskunde ist notwendig. Eine einfache Sternhimmeldarstellung [13], [14] und die Ephemeriden des Mondes im „Kalender für Sternfreunde“ [15] helfen sehr. Wie wichtig das ist, merkt man erst später. Klarheit über die Zusammenhänge von Mondbewegung, Sichtbarkeit, Polarisationswinkelversatz und deren Einflüsse auf Kontinentalverbindungen zahlt sich aus. Auch ein Globus ist hilfreich und macht die Praxis anschaulich.

Mit einer 2-m-Ausrüstung der ungefähren Qualität ~ 500 W Ausgangsleistung; 1,5 dB Kabeldämpfung; Vorverstärker mit $V \approx 15$ dB und $F \leq 1$ dB in Antennennähe; Antenne 18 dBd, kommt das reflektierte Signal bei guten Bedingungen mit etwa -4 dB zurück (SSB-Bandbreite) und man kann sein eigenes Echo nach 2,5 s Laufzeit etwa 1,5 dB über dem Rauschen wahrnehmen (Empfängerbandbreite von 100 Hz). Sicher darf die Bandbreite in der Praxis größer sein, denn der geübte CWer weiß, daß er auch von seinen Ohren Selektionen erwarten darf. Häufig wird mit 500 Hz Bandbreite gehört, gelegentlich auch nur mit einer schmalen NF-Selektion, die allein aber nicht so wirkungsvoll ist. Mit diesen Voraussetzungen kann er bei den derzeitigen Gegebenheiten 30 bis 40 Stationen arbeiten. Für ein Dutzend Stationen geht es auch mit etwas weniger technischem Aufwand, aber in den Schoß fällt einem der Erfolg nicht. Die meisten Verbindungen werden an den Wochenenden über die



Bild 4: Eine andere Ansicht der Antenne verdeutlicht noch einmal die Funktion des Kniegelenkhebels. Hier ist fast die maximale mögliche Elevation erreicht.

„VHF-nets“ auf 14 345 kHz vereinbart. Auch dafür sind Routine und Geräte notwendig. Bevor man an eine Erhöhung der Sendeleistung denkt, muß man versuchen, den Antennengewinn zu steigern. Jedes gewonnene Dezibel zählt sich doppelt aus und erhöht die Chancen überproportional. Weit mehr, als bei anderen Arten des Funkbetriebs erkennbar, rücken hier die Einflußgrößen Antennenqualität, Kabel- und Transformationsverluste sowie Rauschmaß in den Vordergrund. Ein ebenso großer Einfluß wie die Änderung der Streckendämpfung durch den jeweiligen Mondabstand (357 000 bis 406 000 km) ergibt sich durch die Rauschtemperatur des Mondhintergrundes. Alle nachstehenden Angaben beziehen sich auf 2 m, bei 70 cm sind die Rauschtemperatur geringer.

Gelangt der Mond in unmittelbare Sonnennähe, dann wird alles durch das thermische Rauschen des Zentralgestirns zugedeckt (11 000 K sind z. B. 16 dB). Die Sonne ist jedoch nur eine punktförmige Strahlungsquelle mit der scheinbaren Größe des Mondes (0,5°). Daher ergibt sich auch nicht die oben angegebene Rauscherhöhung. Der Öffnungswinkel der Antenne ist ja sehr viel größer und nur der Arecibo-Spiegel mit 0,5° Öffnung würde ausschließlich Sonnenfläche erfassen. Ich erhalte mit meiner Anlage bei der z. Z. relativ ruhigen Sonne etwa 4 bis 5 dB Rauscherhöhung. Es gibt aber auch „heiße“ großflächige Inseln in der Galaxis (Orion mit etwa 800 K). Das Rauschmaximum liegt in Richtung des Zentrums unseres heimatischen Spiralnebels. Es erstreckt sich entlang der Milchstraße und besonders auf die Sternbilder Sagittarius und Aquila („Schütze“ und „Adler“ mit der Rectaszension α 16...19 h), wo Rauschtemperaturen von mehr als 2 000 K bis maximal 3 600 K (Sagittarius A) gemessen werden [16]. Das sind 9 bzw. 11 dB. Da nützt ein rauscharmer Vorverstärker auch nicht viel, sondern nur eine Ver-

größerung der effektiven Strahlungsleistungen. WSUN gibt dafür z. B. 1,5 MW an! Sein eigenes Echo kann er mit weniger als 10 W Sendeleistung (nicht Strahlungsleistung) hören! Die Empfangsbedingungen können für zwei benachbarte Standorte sehr unterschiedlich sein. Das ist dem UKW-Amateur auch von der troposphärischen Ausbreitung her bekannt. Kontinental sind die Unterschiede meist noch ausgeprägter und es treten bei 2 m auch lange Schwundphasen von 10 bis 20 min auf. Bei 70 cm können sie noch viel länger sein. Wenn nicht anders vereinbart, sind die „Randomaktivitäten“ immer an den Wochenenden, eventuell auch an Feiertagen oder in der Nacht davor. Ab Samstag 0000 UTC kann man am Bandanfang hören (144,000 bis 144,020 MHz). Skeds werden im Bereich bis 144,100 MHz vereinbart. Die Sendeperioden betragen im allgemeinen 2 min. Eine genaue Uhr ist deshalb eine wichtige Voraussetzung. Besonders günstig sind Wochenenden in der Nähe des Perigäums (größte Mondannäherung), allerdings darf die Monddeklinatation (Elevationswinkel zum Himmelsäquator) nicht gerade im Minimum liegen, weil er dann nur kurze Zeit knapp über dem Horizont erscheint und die Sichtbarkeit für andere Kontinente vielleicht gar nicht gegeben ist. Die EME-Aktivitäten sind auf der Nordhalbkugel größer als auf der südlichen; zumindest sind auf der Südhalbkugel kaum 144-MHz-Stationen anzutreffen. In Japan steht ein 12-m-Spiegel (JA6DR) bei VK5MC nur eine gestockte 50- λ -Rhombusantenne. Sie ist fest installiert und Chris muß warten, bis der Mond vorbeikommt! Das ist im Jahr etwa zehnmal der Fall und das auch nur für 20 min. Dennoch ist es eine begehrte Station und in Australien z. Z. die einzige aktive. Für Standorte in Mitteleuropa gelten folgende Richtwerte: ZL, VK und JA können bei Azimutstellungen des Mondes um 50° bis 135° er-

Solch ein Gewimmel konnt' man seh'n ...

... am 28. August zur Solidaritätsaktion der Berliner Journalisten auf dem Alexanderplatz. Und das schon vor der Öffnungszeit und trotz der Wasserspenden aus dem grauerhängenen Himmel. Wie an den Ständen der Berliner Redaktionen und Verlage drängten sich auch am Stand der GST-Presse die Kauflustigen, wo unter den anderen GST-Zeitschriften FUNKAMATEUR die überaus zahlreichen und, wie sich bewies, begehrten Spenden zum Solidaritätspreis anbot. Nicht jeder Wunsch konnte erfüllt werden. Dazu war der Tag zu lang. Die besten Sachen hatten schon in den ersten Stunden ihre neuen Besitzer gefunden. Trotzdem – es blieb nichts übrig von dem, was sich tage- und wochenlang vorher in der Redaktion gestapelt hatte. Sachspender und Käufer haben so an dem bisher besten Ergebnis des traditionellen Soli-Basars ihren großen Anteil. Für die



Redaktion aber hat die Vorbereitung des nächsten Basars schon begonnen. Und das heißt, die FA-Solispenden-Aannahmestelle ist empfangsbereit ...

Aus den zahlreichen Einsendern von Sachspenden für den Verkaufstand der GST-Presse haben wir folgende Gewinner ausgelost:

- Klubstation Y64ZF, Boxberg.
- Karl-Heinz Aulich, Y24RO, Berlin.
- Achim Schneider vom Rechenzentrum der Staatlichen Plankommission, Berlin
- R. Dreilöf, Perleberg.
- Wolfgang und Petra Wellner, Crimmitschau und
- AG „Junge Funker“ der III. POS Schwedt.

Die ersten drei erhalten je ein Elektronikbuch aus dem Militärverlag der DDR, die anderen können sich auf einen großen Schaltkreisbastelbeutel freuen. Auch allen anderen, die zu dem erzielten Ergebnis beigetragen haben, herzlichen Dank. Und vor allem: Weiter so! Denn im nächsten Jahr wird es am 26. 8. wieder eng werden auf dem Alexanderplatz, wenn die Berliner Journalisten ihre 1988er Solidaritätsaktion durchführen.

Redaktion FUNKAMATEUR



Bild 5: Mein Stationärsch. In der Mitte der Transceiver mit aufgesetzter 10,7-MHz-Nachsetzer-Baugruppe (Bandbreite 110 Hz). Links daneben die mechanische Ablaufsteuerung mit dem Schalterhebel. Darüber ein Frequenzmesser, darunter die Leistungs-Endstufe. Neben dem

Handrad für die Azimuteinstellung die Azimutanzeige. Auf diesem Kontrollbord befinden sich auch Temperatur- und Reflektometeranzeige und die Notabschaltung. Das Instrument und die Bedienteile für eine elektrische Elevations-einstellung sind schon eingebaut.

reicht werden; Europa in der gesamten Sichtbarkeitsphase (diese ist in nördlichen Breiten-graden geringer) und besonders um 180° (wegen gleicher Polarisation). Der „Einzugsbereich“ von W und VE liegt zwischen 150° und 290°, die Ostküste zuerst. Am Sonntagabend nach Osten zu hören, ist wenig erfolgreich, da es in Japan schon Nacht ist und in VK und ZL bereits die Arbeitswoche begonnen hat. In W und VE ist dagegen erst Mittag. Der KW-DXer weiß das, da er im Umgang mit Zeitzonen geübt ist, der UKW-Amateur nicht immer.

Ein zünftiger EMEer muß seinen Reflektor auch bei bedecktem Himmel finden. Es gibt dafür relativ einfache Computerprogramme. Er stellt danach die Antenne ein und optimiert, wenn überhaupt, nur den Azimut. Natürlich ist auch eine rechnergestützte automatische Nachführung möglich; wenigstens eine der Topstationen macht das auch so und garantiert eine Nachführung mit 1° Genauigkeit [11]. Ein Antennensystem mit $G \approx 18 \text{ dBd}$ ($\alpha_e \approx \alpha_H \approx 20^\circ$) braucht man nur halbstündlich nachzustellen, jedenfalls was die Elevation anbetrifft. Der vertikale Einfallswinkel der vom Mond reflektierten Strahlen kann größer als die Öffnung der Antenne sein. Das wird damit erklärt, daß die Atmosphäre unter bestimmtem Einfallswinkel wie eine Sammellinse wirkt und die tangential auftreffenden Wellenfronten zur Erdoberfläche hin beugt (unterkriechende Strahlen) [17].

Weitere Ratschläge wären hier weniger nützlich als praktische Erfahrungen, die jeder nur selbst mit viel Geduld und seiner eigenen Anlage sammeln kann. Es gibt doch UKW-Conteststationen mit guten Antennen. Wenn alles aufgebaut ist, sollten sie den Mond am Sonntagabend früh oder Vormittag nicht „ungehört“ untergehen lassen. Vielleicht sind einige gut ausgerüstete Hörer neugierig geworden und überwinden die Hemmschwelle. Mit weniger als 15 dBd Antennengewinn gab es schon Hörerfolge (Y23KO). EME-Stationen quittieren auch Hörerkarten!

Ich kann allen nur viel Erfolg wünschen. In einem Jahr sind mir drei Dutzend Verbindungen mit 25 Stationen aus 11 Ländern gelungen. An den Aktivitätstagen ist ein Hörerfolg auf den Randomfrequenzen noch nie ausgeblieben. Das müßte doch zuversichtlich stimmen und sollte den einen oder anderen zu eigenen Empfangsversuchen anregen.

Literatur

- [9] National Astronomy and Ionosphere Center Arecibo Observatory, Office of University Publications 3/84 4M CP
- [10] Herrmann, D. B.: Vom Schattenstab zum Riesenspiegel, Verlag Neues Leben, Berlin
- [11] Katz, A. Mighty Big Antenna in Texas. CQ, 43 (1986) H. 2
- [12] Titelbild „Shooting the moon“, QST, 70 (1986) H. 5
- [13] Geografischer Atlas, VEB Hermann Hack, Gotha/Leipzig und Druckerei Fortschritt
- [14] Brockhaus ABC Astronomie, VEB F. A. Brockhaus Verlag
- [15] Ahnert, Paul: Kalender für Sternfreunde, Joh. Ambrosius Barth, Leipzig
- [16] 136 MHz Brightness Temperatur. Proc. IEEE (1973), H. 4
- [17] Meinke, H. G.; Gundlach, F. W.: Taschenbuch der Hochfrequenztechnik, 3. Aufl. 1968

Koax-Saugkreise für den 144-MHz-Sender

Am Ende leerlaufende Koaxleitungen einer viertel Wellenlänge haben für die bemessene Frequenz einen sehr niedrigen Widerstand ähnlich einem Saugkreis. Für die praktische Anwendung hier nun zwei Vorschläge:

Zur Unterdrückung der zweiten Oberwelle eines 144-MHz-Signals wird ein

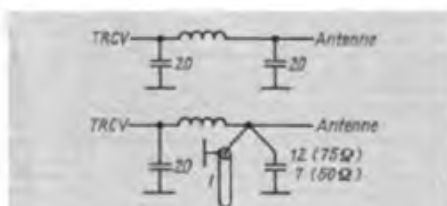


Bild 1: Einfügung eines Saugkreises für 435 MHz in ein vorhandenes π -Filter. Länge $l = 172 \text{ mm} \cdot v$

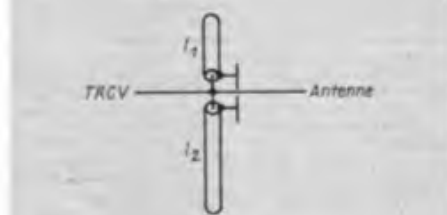


Bild 2: Zwei Saugkreise in der Antennenzuleitung. $l_1 = 259 \text{ mm} \cdot v$, $l_2 = 776 \text{ mm} \cdot v$

Teil eines oder auch beider Kondensatoren aus dem vorhandenen Oberwellen- π -Filter durch ein leerlaufendes Koaxstück der Länge $172 \text{ mm} \cdot v$ ersetzt. Dabei ist v der Verkürzungsfaktor der verwendeten Koaxleitung. Dieses Kabel ist bei 435 MHz $\lambda/4$ lang und hat auf 2 m 8 pF (75 Ω) bzw. 13 pF (50 Ω) Kapazität, um die der jeweilige π -Filter-Kondensator zu verkleinern ist (Bild 1).

Zur Unterdrückung der 1. 144-MHz-Oberwelle bietet sich eine Kombination mit einem Saugkreis für das Rundfunk-UKW-Band an (Bild 2). Der Saugkreis für 290 MHz hat eine Länge $259 \text{ mm} \cdot v$, der für 97 MHz von $776 \text{ mm} \cdot v$. Diese Kombination ist deshalb günstig, weil bei 145 MHz der kapazitive Blindwiderstand des einen Stücks gerade so groß ist wie der induktive des anderen Stücks, d. h., bei 145 MHz liegt das Verhalten eines Parallelschwingkreises vor und das 144-MHz-Signal erfährt keine Dämpfung. Der Durchlaßbereich ist gegenüber dem Sperrbereich sehr groß. Wenn man diese Koax-Saugkreise einbaut, ohne sie meßtechnisch zu optimieren, kann man im Sperrbereich mit einer Dämpfung $> 30 \text{ dB}$ rechnen.

D. Ronstedt, Y25HO

Es brummt – was tun?

(Schluß von Seite 535)

● Gegentaktschaltung im Netzteil (s. Bild 1) ist dort anzuwenden, wo sich geringste Kopplung der Speisespannung mit Erde ergeben soll. Noch besser ist es – besonders z. B. bei Mikrofonverstärkern – auf Batterien zu orientieren.

● Netzleitungen und gegen magnetische Einstreuung empfindliche Signalleitungen verdrehen (Optimum: 30 mal je Meter); so werden sowohl das magnetische Streufeld als auch die induzierte Spannung minimal.

Am Schluß des Beitrags wollen wir uns noch einmal dem Netzteil zuwenden, diesmal aber von der praktischen Seite her. In Bild 6 ist der Fall dargestellt, daß der Glättungskondensator etwas entfernt im Gehäuse sitzt und die Betriebsspannung an der Gleichrichterbrücke abgenommen wird. Damit bleiben aber auf der Zuleitung zu C Ladestromimpulse in

Form der an R verursachten Spannungsabfälle für die Betriebsspannung wirksam. Da die Ladestromspitzen naturgemäß beträchtlich sind, wird die Betriebsspannung auch bei den kleinen Zuleitungswiderständen erheblich „verseucht“. Deshalb die Speisespannung stets – wie gestrichelt angedeutet – unmittelbar an C abnehmen.

Ing. F. Sichla, Y51UO

Literatur

- [1] Schlenzig, K. Oettel, R.: NF-Schaltungs mosaik, Originalbauplan Nr. 28, Militärverlag der DDR, Berlin 1975
- [2] Roscher, F.: Wichtige Begriffe der NF-Verstärkertechnik (2), FUNKAMATEUR 31 (1982), H. 12, S. 591ff
- [3] Jungnickel, H.: Moderne Stromversorgungstechnik (2), radio-fernsehen-elektronik 29 (1980) H. 2, S. 95ff

Piezokeramische Bandpässe im Einfachsuper

H. MUTSCHKE

Für den Anfänger ist der Einfachsuper mit einer ZF von 455 kHz die optimale Lösung. Er läßt sich verhältnismäßig leicht als Mehrbandempfänger bauen und hat mit einer (FET-)Vorstufe und bei drei Vorkreisen auch auf den höherfrequenten Bändern brauchbare Eigenschaften. Ein Hauptnachteil ist die im allgemeinen zu große ZF-Bandbreite.

Die üblicherweise verwendeten piezokeramischen Bandpässe SPF455 A6, -9 oder H5 sind Filter relativ hoher Güte. Sie wurden jedoch für den Einsatz im AM-Rundfunk entwickelt und sind daher für den Amateurfunk nur bedingt brauchbar. Ihre Eigenschaften wurden mehrfach angegeben (z. B. [1] – Angabe bezüglich Mittenfrequenz überholt –, [2], [3]). Danach sind erhebliche Exemplar-Streuungen wichtiger Eigenschaften vorhanden, wie beispielsweise von Mittenfrequenz und Bandbreite.

Das Kompaktfilter H5 ist für einen Einsatz im Amateurfunkempfänger wegen seiner relativ großen Bandbreite ($B_1 \geq 5$ kHz) wenig geeignet. Die Auswahl eines Filters mit geringer Bandbreite läßt der verhältnismäßig hohe Preis nicht zu.

Mit einer Kettenschaltung von zwei oder mehr Filtern A6 und -9 mit mindestens einem Filter A6 lassen sich kleinere Bandbreiten erreichen. Die für die üblicherweise verwendete Kombination A6/-9 in [1] angegebene Durchlaßkurve mit $B_1 = 4,2$ kHz muß nach [4] und eigenen Feststellungen als Idealkurve angesehen werden. Man erhält sie nur mit Filtern mit annähernd gleicher Mittenfrequenz und niedriger Bandbreite. Nach [3] darf die Mittenfrequenz um mehr als ± 1 kHz vom Sollwert abweichen. Im ungünstigsten Fall können demnach die beiden Mittenfrequenzen um mehr als 2 kHz differieren und die Bandbreite B_1 kann mehr als 6 kHz betragen. Die Durchlaßkurve zeigt meist zwei Maxima.

Zur Erzielung geringerer Bandbreiten sind zwei Verfahren üblich:

– Man sucht aus einer Vielzahl von Filtern A6 und -9 die bezüglich Mittenfrequenz annähernd übereinstimmenden Exemplare mit kleiner Bandbreite aus. Das Verfahren ist kosten- und zeitaufwendig.

– Man verwendet beliebige Filter und

versucht nach [4], durch kapazitiven Abgleich und Vertauschung der Anschlüsse die Bandbreite einzuengen. Nach [4] sind Bandbreiten < 3 kHz erreichbar. Das Nebenmaximum läßt sich jedoch nicht vollständig unterdrücken. Die Weitabselektion ist schlechter als bei nach dem ersten Verfahren zusammengestellten Filtern. Man braucht mehr Meßmittel als bei der ersten Methode; eines davon muß speziell angefertigt werden. Das Verfahren ist gleichfalls zeitaufwendig.

Beim Einlöten der Filter ist unbedingt darauf zu achten, daß sie sich nicht zu stark erwärmen. Dies kann zu irreversiblen Veränderungen führen, die das Ergebnis der Abgleich- bzw. Auswählarbeit zunichte machen.

Auf einen weiteren Nachteil der Kettenschaltung von piezokeramischen Filtern geben Bauanleitungen bzw. Erfahrungsberichte nicht ein. Piezofilter altern stark. Es treten dabei Änderungen von vermutlich mehreren Eigenschaften ein. Der Hersteller macht nur Angaben bezüglich der Mittenfrequenz (wahrscheinlich tritt dieser Effekt besonders stark in Erscheinung). Die Filter werden mit einem Alter von ≥ 100 Tagen ausgeliefert. Nach [3] verschiebt sich die Mittenfrequenz je Zeitdekade um maximal $+0,2\%$ (d. h. vom 100. bis 1000., bis 10000. Tag usw.). Die Frequenzdrift kann demnach je Zeitdekade maximal fast 1 kHz betragen. Da die Mittenfrequenzverschiebung der einzelnen Filter im allgemeinen unterschiedlich verläuft, muß sich die Selektionskurve von zwei oder mehr Filtern in der Lebensdauer verschlechtern. Die Bandbreite nimmt pro Zeitdekade maximal um fast 1 kHz zu und das Nebenma-

ximum tritt dann wieder in Erscheinung.

Das Ergebnis der Auswahl- bzw. Abgleicharbeit wird durch die Mittenfrequenzdrift während der Lebensdauer zunichte gemacht. Da die Frequenzverschiebung mit der Zeit logarithmisch erfolgt, machten sich die Auswirkungen eher bemerkbar, als man annimmt. Um diesen Effekt je Zeiteinheit klein zu halten, sollten möglichst lange gelagerte Filter zur Verwendung kommen. Meist stehen diese jedoch nicht zur Verfügung (für das erste Verfahren muß eine Vielzahl von Filtern vorhanden sein).

Um die aufgeführten Schwierigkeiten zu umgehen, halte ich es für zweckmäßig, nur einen piezokeramischen Bandpaß (das bessere A6-Filter) zu verwenden. Den zweiten Bandpaß ersetzt man durch ein ein- bis mehrkreisiges LC-Filter. Die im Mittel geringere Mittenfrequenzdrift läßt sich durch Nachstimmen des LC-Filters im logarithmischen Zeitmaßstab leicht ausgleichen. Die Nachteile dieses Verfahrens sollen nicht verschwiegen werden:

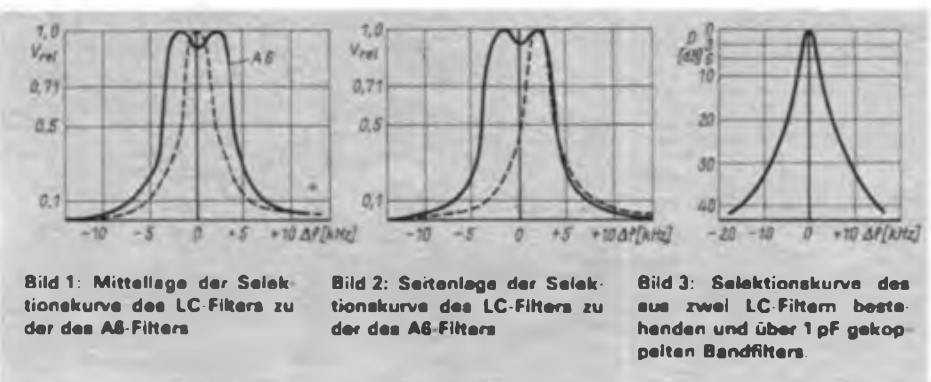
– Da ein LC-Filter eine größere Dämpfung als ein piezokeramischer Bandpaß gleicher Güte hat, ist eine zusätzliche ZF-Verstärkung erforderlich. Beim A 244 muß in den ZF-Zweig eine Verstärkerstufe eingefügt werden, um die nach [5] optimale Dämpfung von 18 dB zu gewährleisten.

– Die Weitabselektion ist schlechter als bei der Kettenschaltung der nach dem ersten Verfahren zusammengestellten Filter A6/-9.

– Der Platzbedarf ist größer.

Bei nur einem Piezofilter sollten dessen Eigenschaften voll zur Geltung kommen. Deswegen muß es richtig an den LC-Vorkreis angepaßt sein. Es wird ein Windungszahlverhältnis von im Mittel 4:1 angegeben [1], [2]. Die meist übliche Fehlanpassung mit einem Verhältnis von etwa 2:1 (z. B. AM 106) ist zur Realisierung der optimalen Dämpfung im ZF-Zweig des A 244 erforderlich.

Als LC-Filter eignen sich alle Industrietypen, die eine größere Güte haben. Die Güte der Induktivität ist entscheidend.



Zusammenfassung

Durch eine Kettenschaltung von einem ein- bis mehrkreisigen LC-Filter und dem piezokeramischen Bandpaß SPF 455 A6 lassen sich beim Kurzwellenempfänger mit niedriger ZF einige Anwenderprobleme bei der Kombination zweier oder mehrerer piezokeramischer Filter umgehen. Als Hauptteil ergibt sich bei Nachstimmen des LC-Filters eine in der Lebensdauer angenähert stabile Selektionskurve.

Als günstig bezüglich des Verhältnisses

von Nutzen zu Aufwand erwies sich die Kombination eines aus zwei LC-Kreisen bestehenden sowie sehr lose gekoppelten Bandfilters und eines A6-Filters. Ihre Selektionskurve ist im Vergleich zu der üblichen Kettenschaltung A6/-9 nach dem Abstimmverfahren [4] gleich gut (oberer Teil der Durchlaßkurve) bis besser, nach dem Auswahlverfahren (Idealkurve) bei Dämpfungen von etwa <20 dB besser, bei solchen von >20 dB schlechter. Durch die Höckerlage erzielt man bei <15 dB kleinere Bandbreiten, doch ist die Selektionskurve asymmetrisch.

Literatur

- [1] Lechner, D.: Piezokeramische Bandpässe. Kurzwellenempfänger, Militärverlag der DDR, Berlin 1985, S. 229 bis 233
- [2] Otto, A.: Piezokeramische Filter, radio-fernsehen-elektronik 34 (1985), H. 10, S. 670 bis 673
- [3] TGL 23 223, Blatt 2
- [4] Siegel, G.: 80-m-Band-Empfänger – Tips für den Anfänger. Elektronisches Jahrbuch für den Funkamateure 1985, Militärverlag der DDR, Berlin 1984, S. 122 bis 134
- [5] Jüngling, H.: Eigenschaften und Einsatzmöglichkeiten der AM-Empfängerschaltung A 244 D, radio-fernsehen-elektronik, H. 4, S. 213

Bausteine für einen 144-MHz-„Allmode“-Transceiver (1)

S. HENSCHEL – Y22QN

Viele OMs, die schon jahrelang auf Kurzwelle QRV sind, wagen oft den „Einstieg“ in die UKW-Bänder infolge der geringen Erfahrungen mit den Selbstbauproblemen auf diesen Bändern nicht.

Im folgenden ein ausbaufähiges Konzept, das schon mit einem Minimalaufwand die ersten QSOs ermöglicht und so den Spaß am Weiterbauen fördert. Empfängerseitig ist es vom einfachen Konverter, unter Mitverwendung vorhandener Empfänger, bis zum kompletten 2-m-Empfänger der mittleren Leistungsklasse für alle Sendearten ausgelegt. Senderseitig beginnt es mit einem einfachen FM/CW-Sender, der unter Mitverwendung schon vorhandener Baugruppen zu einem Sender für alle Modulationsarten ausbaufähig ist. Verschiedene Oszillatorbausteine gestatten eine große Auswahl der Anwendungsmöglichkeiten. Besondere Beachtung wird der Inbetriebnahme und dem Abgleich mit amateurmäßigen Mitteln

Spulendaten zum 2-m-Empfangsumsetzer nach Bild 2

- L1 6 Wdg.; 0,8-mm-CuAg über 4-mm-Dorn gewickelt; 17 mm lang; Anzapfung 1 Wdg. v. Masse
- L2 6 Wdg.; 0,8-mm-CuAg über 4-mm-Dorn gewickelt; 17 mm lang
- L3 6 Wdg.; 0,8-mm-CuAg über 4-mm-Dorn gewickelt; 17 mm lang; Anzapfung 1 Wdg. v. Masse
- L4 13 Wdg.; 0,12-mm-CuL auf Miniaturfilterspule Kern aus Manifer 330
- L5 5 Wdg.; 0,12-mm-CuL auf Miniaturfilterspule Kern aus Manifer 330
- L6 8 Wdg.; 0,8-mm-CuAg über 4-mm-Dorn gewickelt; 15 mm lang; Anzapfung 1 Wdg. v. Masse
- L7 8 Wdg.; 0,8-mm-CuAg über 4-mm-Dorn gewickelt; 15 mm lang

T1: T4 3 × 4 Wdg.; 0,14-mm-CuL*

T2: T3 3 × 2 Wdg.; 0,14-mm-CuL*

* Wicklungen für T1 bis T4 mit 2,3 Schlägen/cm verdreht auf Doppellockkern Typ 5171 3-1112.67 (DLK klein aus Manifer 340) gewickelt.

geschenkt. Wer im Besitz eines guten 10-m-KW-Transceivers ist, kann für die Sendearten CW und SSB einen Sende/Empfangs-Umsetzer, z. B. nach [1], einsetzen.

Stromversorgung

Zur Stromversorgung der einzelnen Baugruppen dienen vorhandene Stromversorgungseinheiten. Bei der Konzeption der Station sollte man jedoch evtl. Mobilbetrieb mit berücksichtigen. Bild 1 zeigt einen einfachen Spannungsreglerbaustein mit einstellbarer Strombegrenzung (R1 und VT1) mit einer IS A 2030D. Die einstellbare Strombegrenzung ist bei der Inbetriebnahme der Senderleistungsstufen sehr nützlich und hat schon manchen Transistor vor der Zerstörung bewahrt. Der Vorteil dieser IS gegenüber Festspannungsreglern liegt in der variablen Ausgangsspannung und in einem maximalen Ausgangsstrom von 3 A. ($N_{\max} = 20 \text{ W!}$) Integrierte Schutzeinrichtungen schützen die IS vor Überlastung. Weitere Einzelheiten zur Schaltung sind der Literatur zu entnehmen. Ein Stromversorgungsbaustein für Mobilbetrieb würde den Rahmen dieses Beitrages sprengen.

Empfangsumsetzer

Für die ersten Empfangsversuche und die

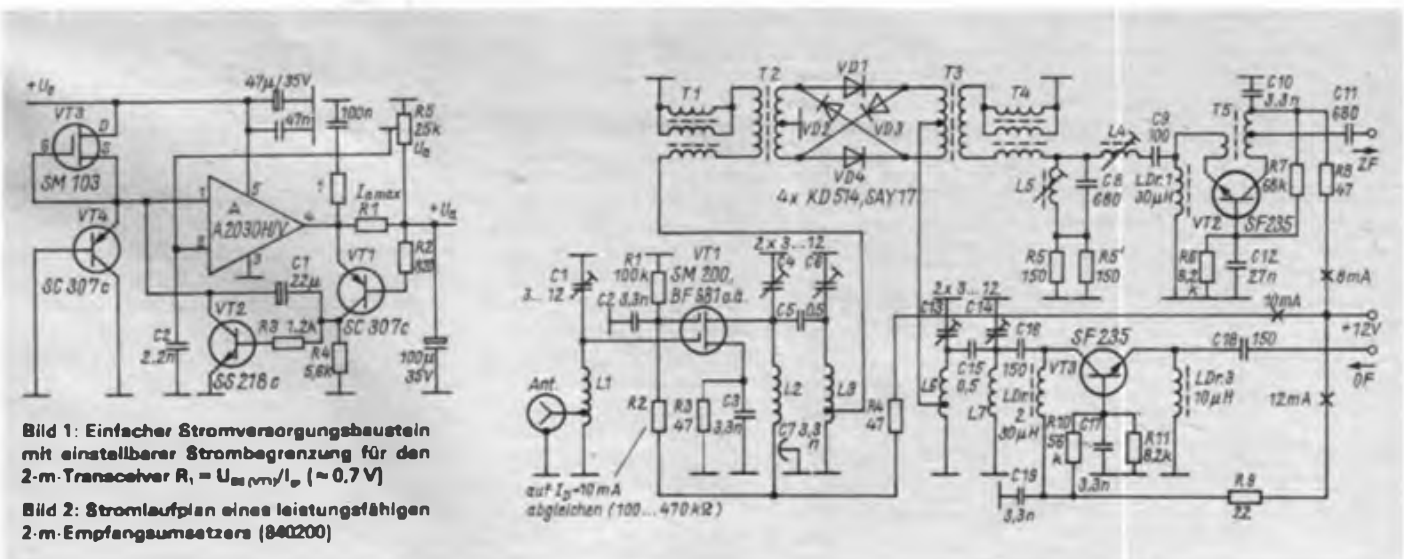


Bild 1: Einfacher Stromversorgungsbaustein mit einstellbarer Strombegrenzung für den 2-m-Transceiver R1 = $U_{\text{max}}/I_{\text{L}} \approx 0,7 \text{ V}$

Bild 2: Stromlaufplan eines leistungsfähigen 2-m-Empfangsumsetzers (840200)

Einarbeitung in die speziellen Belange der UKW-Technik eignen sich einfache Konverter, die das 2-m-Signal auf den gewünschten ZF-Bereich umsetzen. Auch Varianten, wie in [2] beschrieben, sind für erste Versuche brauchbar. Ist ein „AFE 12“ o. ä. vorhanden und soll später einmal ein eigenständiger 2-m-Empfänger entstehen, so kann man nach dem Prinzip von Bild 5 bzw. 6 nur das Eingangsteil (VT1 bis VT3) schon auf der endgültigen Leiterplatte aufbauen, wobei der erste Oszillator und das ZF-Filter (C13, L6 und C14) für die neue ZF von z. B. 3,8 MHz umzudimensionieren sind.

Weiterhin ist es möglich, einen AM-Empfänger mit einem Phasendemulator (z. B. nach [3]) zu einem SSB-Empfänger zu erweitern und mit einem Konverter die ersten 2-m-Empfangsversuche durchzuführen. FM-Empfang ist mittels Flankendemodulation möglich.

Bild 2 gibt einen leistungsfähigen und großsignalfesten 2-m-Konverter an. Die FET-Eingangsstufe ist rauschangepaßt. Ausgangsseitig arbeitet sie auf ein Bandfilter, das die Weitabselektion verbessert und so den Mischerbaustein vor zu starken Signalen außerhalb des 2-m-Amateurbandes schützt. Mit dem Ziel einer hohen Güte der Eingangsfilter sind L1 bis L3 als Luftspulen ausgeführt; der Abstand zum Gehäuse beträgt allseitig 5 mm. C1, C4 und C6 sind Lufttrimmer. Der Diodenringmischer ist nach [4] aufgebaut. Zur ZF-Vorverstärkung und Anpassung des Mixers an das Quarzfilter arbeitet VT2 in stromgegekoppelter Basisschaltung. VT3 hebt das Oszillator-signal auf den für den Mischer optimalen Pegel an. Das nachgeschaltete Bandfilter (L7/C14, L6/C13) säubert das Oszillator-signal von Nebenwellen. (Anm. d. Red.: Emitterwiderstände und veränderte Basis-spannungsteiler brächten bei VT2/3 mehr Temperaturstabilität.)

Bild 3 zeigt einen Leiterplattenentwurf für den Empfangsumsetzer, Bild 4 den Bestückungsplan. Die Leiterplatte ist mit einem 20 mm hohen Gehäuse aus Weißblech o. ä. umgeben und mit Deckel und Boden abgeschlossen. Die in Bild 4 eingezeichneten Trennwände lötet man auf der Bestückungsseite ein. C2 und C3 sind an die Trennwand zwischen L1 und L2 auf der Seite zu L2 aufgelötet und der Source- bzw. der Gate-2-Anschluß von VT1 direkt auf diese Scheibenkondensatoren aufgelötet. Die Inbetriebnahme und der Abgleich geschieht analog zum Eingangsteil des 2-m-Empfängers. Dieser Konverter besitzt in der Bestückung mit einem BF 981 als VT1 eine Durchgang-verstärkung von 23 dB bei einem Rauschmaß von 1,6 dB und einer Spiegelselektion von -45 dB ($f_c - f_s/2$: -63 dB).

(wird fortgesetzt)

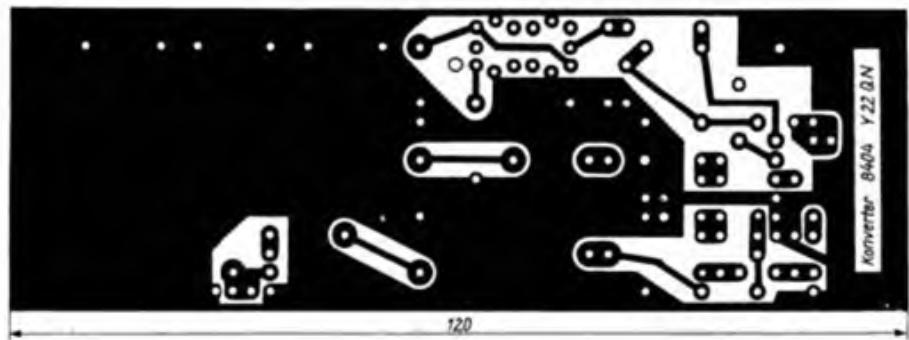


Bild 3: Leitungsführung der Platine für den Empfangsumsetzer 840200

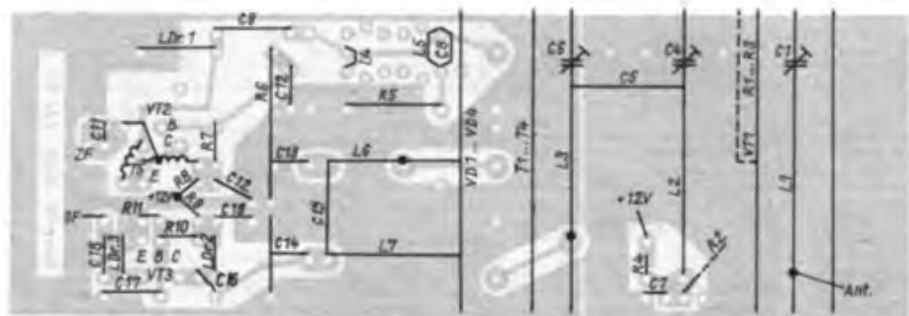


Bild 4: Bestückungsplan zur Leiterplatte des Empfangsumsetzers 840200

Laser mißt Entfernungen

Laser werden nicht nur in verschiedenen Zweigen der Wissenschaft und Volkswirtschaft angewandt, sondern auch in der Militärtechnik vielfältig eingesetzt. So sind zum Beispiel moderne Laserentfernungsmessgeräte (LEM) für das Auffassen und Bekämpfen von Zielen sowie für die Entfernungsbestimmung auf dem Gefechtsfeld unentbehrlich geworden. Im Vergleich zu den konventionellen optischen Entfernungsmessgeräten arbeiten sie wesentlich schneller (in Bruchteilen einer Sekunde) und genauer. Mikroelektronische Bauelemente und äußerst kompakter Aufbau halten ihre Abmessungen und Masse relativ gering. In der Militärtechnik hat sich die Kombination von LEM und optischen Beobachtungsgeräten bewährt, da somit die ausgewählten Ziele bzw. Geländeobjekte einfacher und zuverlässiger anvisiert werden können.

Moderne LEM arbeiten meist folgendermaßen: Nach dem Einschalten der Stromversorgung und Herstellen der Arbeitsbereitschaft bringt der Bedienende das Visierkreuz mit dem Ziel in Übereinstimmung. Dadurch ist auch der Laser-Sender/Empfänger genau ausgerichtet. Beim Betätigen des Meßknopfes am Steuerpult gibt der Laser einen energiereichen Lichtimpuls ab. Durch die Sendeoptik wird diese Strahlung noch zusätzlich konzentriert und als extrem gebündelter Lichtstrahl auf das anvisierte Ziel geworfen. Ein geringer Teil dieses Laserimpulses gelangt gleichzeitig direkt in den Fotoempfänger, wo ein verstärktes, elektrisches Signal entsteht, das im Meßblock den elektronischen Zeitmesser startet. Eine hochempfindliche Fotodiode registriert danach über die Empfangsoptik das vom Ziel reflek-

tierte Restlicht. Das umgewandelte und verstärkte Echosignal stoppt sofort den Zeitmesser. Auf diese Weise wird exakt die Laufzeit ermittelt, die der gesendete Laserimpuls für die Strecke zum Ziel und zurück benötigt. Aus ihr und der konstanten Lichtgeschwindigkeit errechnet die elektronische Schaltung des Meßblockes die Entfernung zum Ziel.

Das Digital-Display zeigt das errechnete Ergebnis sofort in gut lesbaren Ziffern an. Das Kriterium der Genauigkeit von LEM liegt in der elektronischen Messung der Laufzeit des Laserimpulses. Dadurch ist der zu erwartende Fehler von der Entfernung unabhängig und als konstante Größe für das jeweilige Gerät festgelegt. Die meisten serienmäßigen LEM haben eine Toleranz von 5 bis 10 m.

Die Anwendung von LEM verkürzt die Zeit für die Feuervorbereitung und erleichtert wesentlich die Feuerführung mit der Panzerkanone. In den meisten Fällen ist das LEM direkt im Visier montiert, da diese Variante mit den geringsten Abmessungen zu realisieren ist. Dieses Verfahren erhöht die Treffsicherheit mit dem ersten Schuß.

Die zuverlässige Funktion der verschiedensten Typen von LEM wird durch ein installiertes Kontrollsystem gewährleistet, das auch die vorhandene Betriebsbereitschaft ständig anzeigt. Spezielle Öffnungen in der Turmpanzerung ermöglichen den Austritt des Laserstrahles und den Empfang der reflektierten Signale.

Auch der mittlere Panzer T-72 ist mit dieser modernen Technologie zur Entfernungsbestimmung ausgerüstet.

Oberstleutnant M. Donath

Der U 125 D im Uhrenradio

Dipl.-Ing. F. HAMMERMÜLLER

Aufgrund seiner vielfältigen Funktionen ist der Schaltkreis U 125 D in der Betriebsart als Digitaluhr besonders günstig in einem „Weckerradio“ einsetzbar. Standard für solche Geräte ist eine sogenannte „Schlummerautomatik“, bei der sich der Rundfunkempfänger nach Ablauf einer eingestellten Zeit selbständig abschaltet. Da diese Funktion vom U 125 D nicht unterstützt wird, muß man sie mit Hilfe zusätzlicher schaltungstechnischer Maßnahmen implementieren.

Die Funktionen des Uhrenradios

Es muß gleich am Anfang darauf hingewiesen werden, daß der vorliegende Beitrag lediglich als Anregung für eigene Entwicklungen und nicht als komplette Bauanleitung anzusehen ist. Der im Bild auszugsweise dargestellte Stromlaufplan dient nur zum Verständnis der nachfolgenden Beschreibung.

Das Rundfunkteil habe ich nur für den UKW-Bereich konzipiert. Es läßt sich über eine einfache Transistorschaltstufe (H-aktiv) einschalten. Folgende Forderungen bestanden an den Bedienungskomfort des Uhrenradios:

- alle Funktionen müssen durch nicht-rastende Tasten auf Leitgummibasis aktiviert werden können,
- zwei Weckzeiten müssen unabhängig voneinander einstellbar sein,
- automatisches Abschalten des Rund-

funkteiles nach Ablauf einer definierten Zeit, wobei wenigstens noch eine Weckzeit einstellbar sein muß und

- ein versehentliches Verstellen der aktuellen Uhrzeit durch Fehlbedienungen muß ausgeschlossen sein.

Beschreibung der Schaltung

Auf die Darstellung der kompletten Beschaltung des U 125D wurde verzichtet, da hierzu schon genügend Veröffentlichungen existieren [1]. Zu beachten ist noch, daß der Eingang INS des U 125D auf Masse zu legen ist.

Als Taktgeneratorquarz dient der Schwingquarz einer defekten Quarzuhr (32,768 kHz). An dieser Stelle muß darauf hingewiesen werden, daß die in [1] vorgeschlagene Generatorschaltung mit diesen Quarzen bei einer Betriebsspannung von 5 V nicht sauber zum Schwingen gebracht werden konnte. Abhilfe schaffte die Reduzierung der Betriebsspannung für den Generator auf 2,5 V mit Hilfe eines Spannungsteilers mit zwei 10-k Ω -Widerständen. Die Ausgangsimpulse des CMOS-Generators werden dann über die Schaltstufe mit VT1 auf den zur Ansteuerung des U125D notwendigen Pegel angehoben. Dabei wird der V4011D zwar mit 0,5 V Unterspannung betrieben (Betriebsspannungsbereich von CMOS-Schaltkreisen dieser Serie 3 V bis 15 V), was jedoch zu keiner

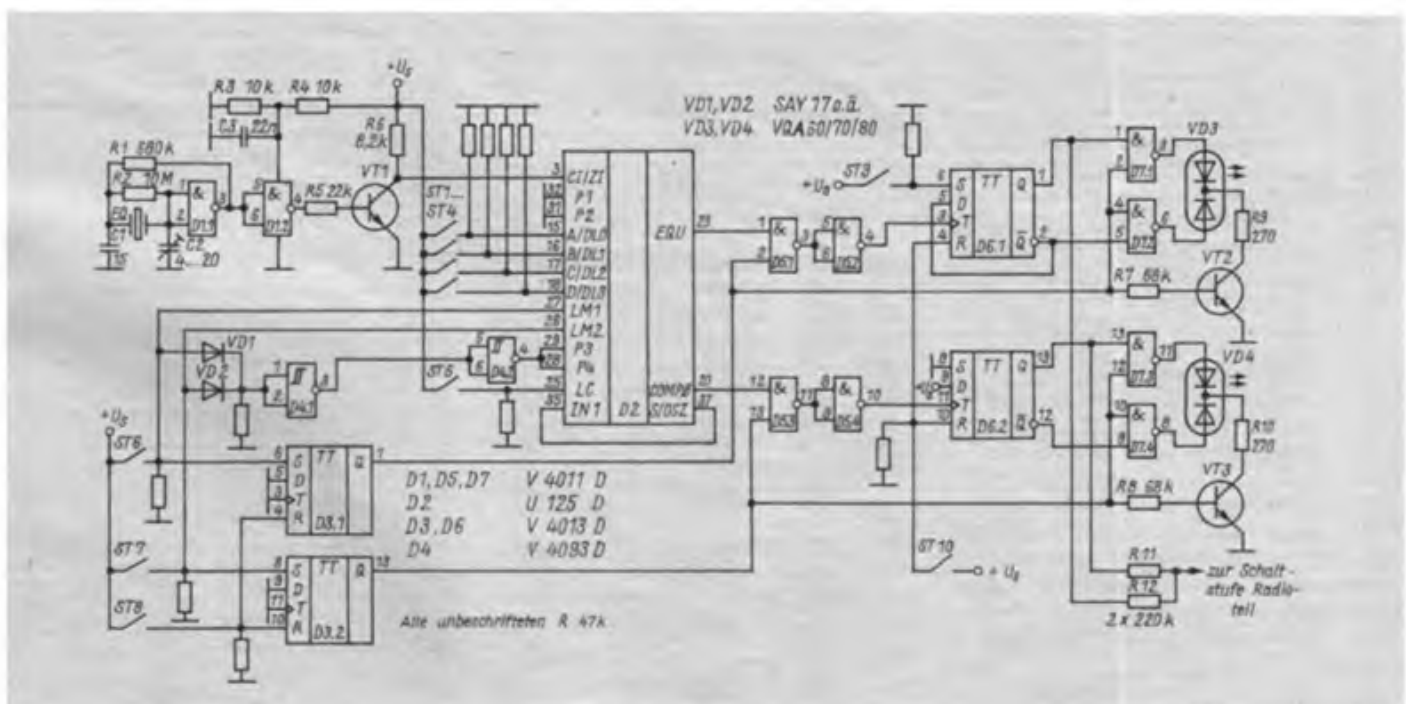
nachweisbaren Funktionsbeeinträchtigung führte.

Einstellung der Weckzeiten

Der U 125 D ist für zwei voreinstellbare Weckzeiten ausgelegt. Durch die Tasten ST6 bzw. ST7 werden die Flipflops (FF) D3/1 bzw. D3/2 gesetzt und damit die Gatter D5/1 oder D5/3 freigegeben. Die Ausgänge EQU (für Weckzeit 1) und COMPO (für Weckzeit 2) führen bei Übereinstimmung von Weck- und aktueller Uhrzeit jeweils H-Pegel. Damit entsteht an den Takteingängen von D6/1 bzw. D6/2 eine L/H-Flanke, die die Übernahme des logischen Zustandes an D-Eingang nach Q einleitet. Ausgehend von zurückgesetzten FFs sind das H-Pegel. Diese gelangen über Widerstände von 220 k Ω zur Schaltstufe des Rundfunkeiles und bewirken dessen Einschalten.

Zur Vorwahl der gewünschten Weckzeit, muß entweder ST6 (für Weckzeit 1) oder ST7 (für Weckzeit 2) zusammen mit einer der Stell Tasten für die Dekaden ST1 bis ST4 gedrückt werden. Das setzt die angewählte Dekade automatisch auf Null und erhöht ihren Zählerstand allmählich, bis man eine der Tasten losläßt. Der erreichte Zählerstand der entsprechenden Dekade wird in den Speicher übernommen. Man kann sich die eingestellten Weckzeiten jederzeit mit ST6 bzw. ST7 anzeigen lassen, was gleichzeitig die Weckbereitschaft aktiviert. Ist das nicht gewünscht, kann man diese mit ST8 wieder deaktivieren.

Zur Anzeige der Weckbereitschaft dient für jede Weckzeit eine zweifarbige LED, die zuerst rot leuchtet. Bei Erreichen der Weckzeit schaltet sie auf grün um. VT2



Literatur zu Schlüssel- technologien (1)

Rund 200 Titel zur Mikroelektronik, Informationsverarbeitung und flexiblen Automatisierung einschließlich CAD/CAM-Technik wurden bis Ende des vergangenen Jahres von den Verlagen der DDR herausgegeben. Vor allem für solche Schlüsseltechnologien, die für die Steigerung der Arbeitsproduktivität und der Qualität, für sinkenden Material- und Energieeinsatz Gewicht haben, ist ein solides Literaturangebot vorhanden.

Vorherrschend sind Fachbücher, für wissenschaftliche Kader und Studenten sowie für Praktiker geeignet. Einige Titel dienen speziell der Ausbildung an Hoch- und Fachschulen. Verschiedene Nachschlagewerke helfen Wissenschaftlern, Studenten und Praktikern beim Auswerten von Fachliteratur anderer Länder. Dazu gehören zum Beispiel das Fachwörterbuch „Mikroelektronik“, das „Kleine Lexikon der Mikroelektronik“ – ein Nachschlagewerk über Hard- und Softwarebegriffe, und das Technik-Wörterbuch „Mikroprozessorsysteme“.

Die naturwissenschaftlichen und technischen Verlage unserer Republik leisteten und leisten mit der Herausgabe zahlreicher Werke ihren Beitrag, die unterschiedlichsten Leserkreise mit Schlüsseltechnologien vertraut zu machen. So enthält die Buchreihe „Technisch-physikalische Monographien“, BSB. B. G. Teubner Verlagsgesellschaft, wichtige Grundlagenwerke. Vom Akademie-Verlag wurde 1980 die Reihe „Informatik – Kybernetik – Rechentechnik“ begonnen, die heute 12 Bände umfaßt und als theoretisches Nachschlagewerk sehr geschätzt wird. Auch Einzelwerke, deren erste Auflagen Anfang der 80er Jahre erschienen sind, haben nicht an Bedeutung verloren. Hierzu zählen Bücher für Facharbeiter und Ingenieure, Hochschullehrbücher, sowie spezielle Titel für die Aus- und Weiterbildung. Beispiele dafür sind „Prozessrechner/Technik/Automatisierte Systeme mit Prozeß- und Mikroprozessoren“ vom VEB Verlag Technik und „Mikroprozessoren, Mikroelektronische Schaltkreise“ vom Militärverlag. Bis zum Jahre 1990 sind etwa 500 000 Werktätige für die Arbeit an Computern auszubilden. Für die Aus- und Weiterbildung ist deshalb sogenannte Computerliteratur zunehmend gefragt. Eine immense Zahl von Lesern erwirbt in unserer Republik elementare beziehungsweise spezielle Kenntnisse über Informatik und informationsverarbeitende Technik. Das stellt hohe Anforderungen an die Verlage, entsprechende Titel in den erforderlichen hohen Auflagen herauszubringen. Nach der ersten Auflage „Kleincomputer leicht verständlich“ aus dem VEB Fachbuchverlag Leipzig erschienen 1987 dazu zwei Sonderauflagen mit je 100 000 Exemplaren.

(Schluß Seite 554)

bzw. VT3 können erst durchschalten, wenn das entsprechende FF von D3 gesetzt ist. In Abhängigkeit von D6/1 oder D6/2 werden über den als Treiber genutzten D7 die jeweiligen LED-Strecken aktiviert. VT2 und VT3 sind notwendig, da bei direkt zur Masse durchgeschalteten Katoden der LED beide Farben gleichzeitig aktiv wären. (H-Pegel an beiden Ausgängen von D7). Mit Taste ST10 läßt sich das Radioteil nach Überschreiten der Weckzeit abschalten; unabhängig davon, ob die zweite Weckzeit noch in Bereitschaft ist oder nicht, da die FFs D3/1 und D3/2 von dieser Taste nicht mit zurückgesetzt werden. Die einmal aktivierte Weckbereitschaft bleibt bis zum Drücken der Taste ST8 erhalten.

Schlummerautomatik

In dieser Betriebsart ist nur die Weckzeit 2 als echte Weckzeit nutzbar. Weckzeit 1 ist die Zeit, bei der sich der Empfänger abschaltet. Vorher wurde er mit Taste ST9 eingeschaltet. Damit liegt L-Pegel an dem D-Eingang von D6/1. Bei Übereinstimmung von Weckzeit 1 und aktueller Uhrzeit erfolgt die Übernahme nach Q. Da Q von D6/2 ebenfalls auf L-Pegel liegt, kann die Schallstufe des Rundfunks nicht mehr angesteuert werden.

Stellen der aktuellen Uhrzeit

Die gewünschte Uhrzeit wird, wie bereits beschrieben, zuerst als Weckzeit 2 in den Speicher (LM2) geladen. Diese läßt sich dann zu jedem beliebigen Zeitpunkt, z. B.

bei Ertönen des Zeitzeichens, durch Drücken der Taste ST5 in den Zähler übernehmen. Taste ST5 ist an der Rückwand meines Gerätes untergebracht, um ungewollte Betätigungen zu vermeiden.

Die Schwellwertgatter D4/1 und D4/2 haben die Aufgabe, die Programmiergänge P3, P4 auf L-Pegel zu halten, was die Ladetasten ST1 bis ST4 blockiert. Nur wenn ST6 oder ST7 gedrückt ist, gelangt H-Pegel über die ODER-Verknüpfung VD1, VD2 an den Eingang von D4/1, wird in diesem Gatter und in D4/2 nochmals negiert und gelangt an P3, P4.

Die vorgestellte Schaltung arbeitet seit längerer Zeit zuverlässig. Es kam nicht auf die Einsparung von Bauelementen an, sondern auf leichte und übersichtliche Bedienung. Alle CMOS-Schaltkreise und der U 125 D werden bei Stromausfall von einem Pufferakku gespeist. Ausgenommen davon ist D7. Das Wecksignal wird in diesem Fall von einem Piezoschwinger erzeugt. Zu beachten ist unbedingt, daß alle unbenutzten Eingänge der CMOS-FFs definierte Potentiale erhalten.

Literatur

- [1] Klein, R.: Integrierte Zählhaltung U 125 D, radio fernsehen elektronik, Berlin 35 (1986), H. 7, S. 414ff.
- [2] Klein, R.: Integrierte Vor-Rückwärts-Zählerschaltung U 125 D, radio fernsehen elektronik, Berlin 35 (1986), H. 7, S. 443f.

Messeneinheit: „SPV 20 MS“

Auch zur diesjährigen Herbstmesse waren die Produzenten der DDR-Heimelektronik mit einer Kollektivausstellung im „Handelshof“, einem bekannten Messehaus in der Leipziger Innenstadt, vertreten. Das Profil der Exposition stellte den hohen Leistungsstand der Erzeugnisse, basierend auf langfristigen Konzeptionen in Technik, Technologie und Gestaltung, überzeugend dar. Im Mittelpunkt des Erzeugnisangebotes stand eine Reihe neu- und weiterentwickelter heimelektronischer Konsumgüter. Erstmals gezeigt wurden neben anderen Messeneinheiten das Stereo-Doppelkassettendeck „SDK 3930“, das eine langerwartete Ergänzung des Komponentensystems „S 3930“ ist, der Stereo-Radiokassettenrekorder „EAW Audio 145“, der MM/UKW-Taschenempfänger „G 1030“ und das abgebildete Stereo-Phonowiedergabegerät „SPV 20 MS“.

Dieses neue Erzeugnis der Mittelklasse vom VEB Phonotechnik Zittau basiert auf der Phonowiedergabeanlage „PA 2040“. Es verfügt über ein magneti-

sches Abtastsystem und einen Verstärker mit 2×10 W Sinusausgangsleistung. Über Diodenbuchsen lassen sich gleichzeitig zwei Magnetbandgeräte anschließen. Für den Nutzer sind zwei Anschlußbuchsen für ein Magnetbandgerät und den Kopfhörer an der Frontseite günstig.

Foto: RFT-Pressedienst



Frequenzmodulationsschaltung

M. FRANKE

Die beschriebene Schaltung ist ein Rechteck/Dreieck-Generator, dessen Frequenz proportional einer angelegten Eingangsspannung ist, wodurch die Möglichkeit zur Frequenzmodulation gegeben ist. Sie ist für Frequenzen bis etwa 10 kHz ausgelegt und zeichnet sich vor allem dadurch aus, daß Modulationsfrequenz und -hub keinen Einschränkungen unterliegen, was noch näher erläutert wird. Die Schaltung vereint zwei voneinander unabhängige Baugruppen, nämlich einen Relaxationsoszillator mit A1 und A2.1 und einen Spannungs/Strom-Wandler mit A2.2 und VT1.

Der Oszillator besteht aus dem Stromtriggener mit A2.1 und dem Integrator mit A1. Abweichend von der für diese Oszillatoren gebräuchlichen Schaltungstechnik besitzt A1 keinen Integrationskondensator zwischen Ausgang und invertierendem Eingang, sondern lediglich einen reichlich bemessenen Frequenzkompensations-Kondensator C_k . Die Integrationswirkung von A1 beruht auf der mittels des Steuer- bzw. Setstromes I_s gering gehaltenen Slew-Rate. Je geringer I_s , desto geringer die Slew-Rate von A1 und damit die Ausgangsfrequenz. Die Ausgangsfrequenz ist somit eine Funktion des Setstromes I_s . Das Schaltungsprinzip wurde aus [1] entnommen. Dort wird erwähnt, daß zwischen Frequenz und Setstrom über 5 Größenordnungen Proportionalität besteht. Es gilt also: $f \sim I_s$, wobei der Proportionalitätsfaktor vom

Verhältnis $\frac{R_2}{R_1}$, von der Größe des Kondensators C_k sowie in geringem Maße R_1 und den Exemplarstreuungen von A1 abhängig ist. R_1 sollte recht hoch gewählt werden, damit er bei geringen Setströmen A1 nicht belastet. Andernfalls würde die Proportionalität $f \sim I_s$ negativ beeinflusst. Detaillierte Informationen zum Operationsverstärker B 177 sind [2] zu entnehmen. An Ausg. 2 läßt sich eine Rechteckspannung abnehmen, deren Amplitude (Spitze/Spitze-Wert) annähernd die Summe der Betriebsspannungen erreicht und deren Tastverhältnis theoretisch 1:1 beträgt, aus Gründen von Unsymmetrien jedoch davon abweicht. An Ausg. 1 steht eine Dreieckspannung mit guter Linearität, deren Amplitude sich näherungsweise nach

$$U_m = \frac{R_2}{R_1} (|+U_b| + |-U_b|) \quad (1)$$

berechnen läßt.

Um die eingangs erwähnte Frequenzmo-

dulation mittels einer Spannung zu ermöglichen, bedarf es eines U/I-Wandlers, der die modulierende Eingangsspannung in einen proportionalen Strom umwandelt, der als Setstrom für A1 dient. Dieser Wandler ist mit A2.2 und VT1 realisiert. Das Prinzip ist in [3] dargestellt.

Mit den Größen U_e = Eingangsspannung, U_b = Hilfsspannung, I_s = Eingangsstrom, I_2 = Setstrom, f_0 = Durchschnittsfrequenz und f = Frequenzänderung gelten folgende Aussagen:

Wegen der hohen Stromverstärkung von VT1 sind dessen Emitter- und Kollektorstrom nahezu gleich I_s fließt also in den Knotenpunkt vor dem invertierenden Eingang von A2.2 und ist stets betragsgleich zu I_e . Es gilt

$$I_e = -I_s \quad (2)$$

Die Anwendung des Maschensatzes auf den Eingangskreis und der Rechenregeln für den OV ergeben

$$-I_e = \frac{U_b - U_e}{RP_1} \quad (3)$$

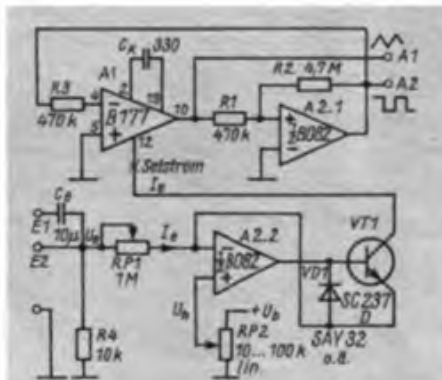


Bild 1: Stromlaufplan des frequenzmodulierten Rechteck/Dreieck-Generators. Die positive und negative Betriebsspannung kann zwischen 5 V und 18 V individuell festgelegt werden.

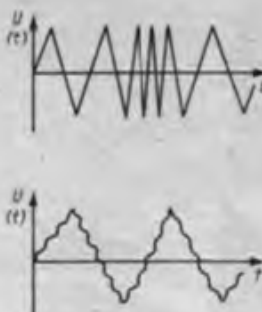


Bild 2: Kurvenformen des Ausgangssignales bei $f_m < f_0$ (oben) und $f_m > f_0$ (unten)

Mit Gleichung (2) und der Proportionalität zwischen Oszillatorfrequenz und Setstrom erhält man

$$f \sim \frac{U_b - U_e}{RP_1} \quad \text{bzw.} \quad f \sim \frac{U_b}{RP_1} \quad \text{und} \quad f \sim \frac{U_e}{RP_1} \quad (4)$$

Betrachtet man die Frequenz f als Summe einer Durchschnittsfrequenz f_0 und einer Frequenzdifferenz Δf , so läßt sich unter der Bedingung $U_e = 0$ schreiben:

$$f_0 \sim \frac{U_b}{RP_1} \quad (5) \quad f \sim \frac{-U_e}{RP_1} \quad (6)$$

Somit läßt sich bei $U_e = 0$ mittels RP_2 eine Durchschnittsfrequenz einstellen (Arbeitspunkt), die durch die Eingangsspannung U_e moduliert werden kann. Mit RP_1 ist die Empfindlichkeit, also der Modulationshub (Frequenzänderung je Eingangsspannungseinheit) einstellbar. Er ist, wie aus Gleichung (6) ersichtlich, unabhängig von der mittels RP_2 einstellbaren Durchschnittsfrequenz. Die modulierende Eingangsspannung wird an E1 oder E2 angelegt. Der Spannungshub von U_e beträgt sinnvollerweise maximal $2 \cdot U_b$, damit eine Frequenzmodulation zwischen Null und dem Doppelten der Durchschnittsfrequenz erfolgt. Für sinusförmige Modulationsspannungen zeigt Bild 2 (oben) die Signalförmigkeit an Ausg. 1. Das besondere Merkmal der vorliegenden Schaltungsanordnung ist jedoch, daß auch für Modulationsfrequenzen, die gleich oder größer als die Durchschnittsfrequenz sind, sinnvolle bzw. auswertbare Signale entstehen. In diesem Falle ändert sich die Integrationsgeschwindigkeit von A1 während einer Integrationsperiode mehrmals, wie Bild 2 (unten) veranschaulicht. Man erkennt eine Dreiecksspannung mit der Durchschnittsfrequenz, deren Anstieg sich sinusförmig periodisch ändert. Die bevorzugten Anwendungen der Schaltung liegen meines Erachtens auf folgenden Gebieten:

- Spannungs/Frequenz-Umsetzer (A/D-Wandler für geringe Ansprüche),
- Signalgeber mit in weiten Grenzen wählbaren Parametern (Frequenz, Hub, Signalförmigkeit) sowie
- Spezialanwendungen ähnlich dem phasenempfindlichen Gleichrichter (mit $f_{\text{Mod}} = f_0$) als Teil von Funktionsgeneratoren und in der Musikelektronik.

Literatur

- [1] Hiller, H.: Operationsverstärkerschaltungen und -anwendungen, Verlag Technik Berlin, S. 139
- [2] Kamenka, D.: Programmierbare Kleinleistungsoperationsverstärker B 176 D und B 177 D, rfe 32 (1983), H. 5, S. 281
- [3] Kühnel, C.: Lineare und nichtlineare Analogschaltungen mit OPV, Reihe „electronica“, Band 199, Militärverlag der DDR, Berlin 1982, S. 81

CMOS-Türöffnerelektronik mit 10^9 Kodierungsvarianten

Dipl.-Ing. G. EYSSLER

Im vorliegenden Beitrag soll die Schaltung eines elektronischen Sicherheitschlosses vorgestellt werden, das sich durch einen vergleichsweise geringen Bauelementeaufwand und Sicherheit gegen unbefugtes Öffnen bei Benutzung eines einzigen Drehschalters zur Öffnungskodeeingabe auszeichnet. Das Schloß besitzt 10^9 Kodierungsvarianten. Daraus folgt, daß die Wahrscheinlichkeit für ein unbefugtes Öffnen bei eintausendmaligem Probieren, den richtigen Öffnungskode zu finden, 10^{-6} beträgt.

Funktionsprinzip

Kernstück der Schaltung ist ein Dezimalzähler mit zehn dekodierten Ausgängen vom Typ V 4017 D. Wir gehen nun davon aus, daß der V 4017 D rückgesetzt wurde und somit am Ausgang O0 H-Pegel anliegt. Jeder Impuls am Zählereingang C erhöht den Zählerstand um einen Wert. Es führen also die Ausgänge O1, O2, ... O9 nacheinander, wobei jeweils der vorhergehende (niederwertigere) Ausgang auf L umschaltet [1]. Damit ein Zählimpuls generiert wird, ist vor jeder Zifferneingabe die Logikschaltung zu aktivieren, indem man den Schalter S kurzzeitig in Stellung XS schaltet, worauf die Leuchtdiode VD11 aufleuchtet. Danach muß der

Schalter in die Schaltstellung gebracht werden, in der er von einem Ausgang V 4017 H-Pegel erhält, wobei die Nummer der Schaltstellung der Kodeziffer entsprechen muß. Mit Verlöschen der VD11 gelangt der H-Pegel an den Eingang C des V 4017 D. Damit schaltet der Zähler auf den nächsten Zählerstand weiter, O1 führt somit H. Soll also die erste Ziffer im Kode eine 0 sein, so ist der Schaltkreisausgang X00 mit dem Schalteranschluß X0 zu verbinden. Soll die zweite Ziffer eine 6 sein, muß der Schaltkreisausgang X01 mit dem Schalteranschluß X6 verbunden werden usw.

Beispiel: Kode 061913322

Zu verbinden sind:

Zählerausgang	Schalteranschluß
X00	X0
X01	X6
X02	X1
X03	X9
X04	X1
X05	X3
X06	X3
X07	X2
X08	X2

Nicht benötigte Schalteranschlüsse werden an Masse gelegt.

Schaltungsbeschreibung mit Kodierbeispiel

Im Bild 1 ist der Stromlaufplan der Auswerteelektronik mit einem Kodierbeispiel dargestellt (vorstehend genannter Kode). Nach Anlegen der Betriebsspannung wird der V 4017 D mit einem Power-On-Reset rückgesetzt. Das ist notwendig, da der Zähler beim Zuschalten der Betriebsspannung einen zufälligen Zählerstand annimmt. Wäre der Zählerstand nach einer Spannungsunterbrechung zufällig O9, so würde eine ungewollte (!) Öffnung des Schlosses erfolgen. Die Reset-Schaltung verhindert diese zufällige Schloßöffnung zuverlässig. Die zu ihr gehörenden Bauelemente sind mit einer vorgestellten Null gekennzeichnet.

Nehmen wir an, daß die Betriebsspannung ausgefallen war und nun wieder ansteigt. Für $U_B \leq 5,1$ V ist VD01 gesperrt, VT02 somit ebenfalls und VT01 leitend. Dadurch sperrt VT2 und der V 4017 D wird rückgesetzt. Steigt die Betriebsspannung über 5,1 V, so leitet schließlich VT02, der VT01 sperrt. Für die sonstige Funktion ist dieser Teil der Schaltung ohne Bedeutung.

Nach dem Reset führt der Ausgang O0 H, alle anderen Ausgänge liegen auf L. Nun wird der Schalter S kurzzeitig in die Schaltstellung XS gebracht. VT3 steuert durch und lädt C4 auf. Der Ausgang von D1.4 geht auf L und über VT4 wird VD11 zum Leuchten gebracht. Nun ist S innerhalb der durch C4 und R13 gebildeten Zeitkonstante in die Schaltstellung zu bringen, die der ersten Kodeziffer entspricht. In unserem Beispiel ist das die Schaltstellung X0, da X0 mit dem Ausgang X00 verknüpft ist und dieser als

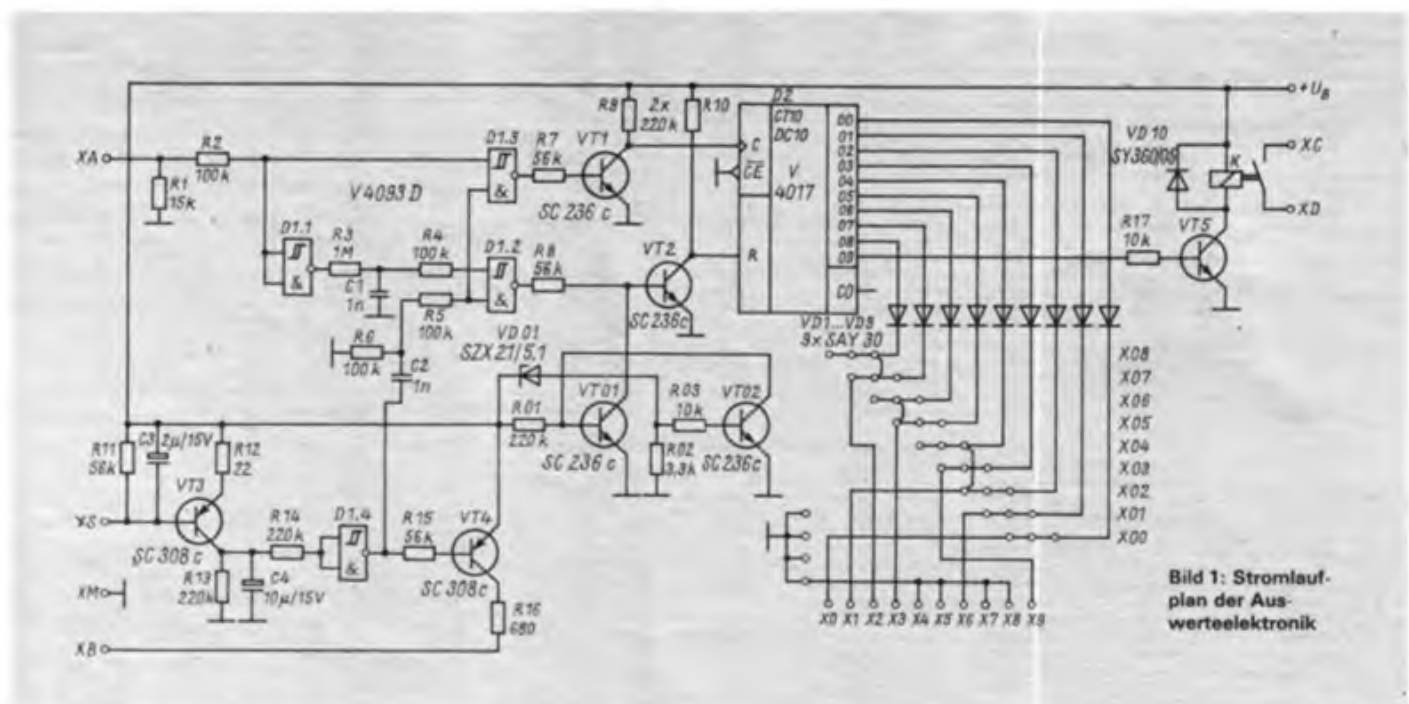


Bild 1: Stromlaufplan der Auswerteelektronik

einzigster H führt. An XA liegt somit ebenfalls H, am Ausgang von D1.1 L und am Ausgang von D1.2 wird H erzwungen, was VT2 durchsteuert und einen Reset des V4017D ausschließt. Nachdem sich C4 auf L-Pegel entladen hat, nimmt der Ausgang von D1.4 wieder H-Pegel an. Dieser wird als Impuls von C2 auch auf einen Eingang von D1.3 übertragen. Da am anderen Eingang dieses Gatters ebenfalls H liegt, schaltet dessen Ausgang auf L. VT1 sperrt und am Zähleringang C entsteht ein H-Impuls. Der Zählerstand wird um eins erhöht.

Sinngemäß sind im weiteren alle Ziffern des Codes einzulesen, wobei vor jeder Zifferneingabe die Schalterstellung XS angewählt werden muß. Steht der Schal-

ter S beim Verlöschen der LED auf einer falschen Stellung (L-Pegel), so liegt notwendigerweise am Punkt XA ebenfalls L und am Ausgang von D1.2 H. Über den Kondensator C2 gelangt mit Verlöschen von VD11 ebenfalls ein H-Impuls an D1.2, dadurch führt der Ausgang von D1.2 kurzzeitig L, VT2 öffnet und der Reseteingang R erhält einen H-Impuls, wodurch der V4017D rückgesetzt wird und die Codeeingabe von vorn beginnen muß. Wurden alle Ziffern des Öffnungskodes richtig eingegeben, so schaltet der Ausgang O9 auf H, VT5 steuert durch, das Relais K zieht an und der Arbeitskontakt des Relais schließt den Stromkreis der Erregerwicklung des elektrischen Schlosses.

Zum Ausschalten des elektrischen Schlosses ist S wieder kurzzeitig in die Stellung XS zu bringen und eine beliebige Ziffer einzustellen. Dadurch wird ein Resetimpuls erzeugt, das Relais K fällt ab und unterbricht den Stromkreis des elektrischen Schlosses.

Bauelemente

Für den Transformator ist ein Typ zu wählen, der bei 12 V mindestens 0,8 A liefert, sofern die Erregerwicklung des elektrischen Schlosses aus demselben Transformator gespeist werden soll. Andernfalls muß der Transformator nur 100 mA bei 12 V~ abgeben können. Die Transistoren VT1, VT2, VT01, VT02, VT5 sind Silizium-npn-Typen, VT3 und



Bild 2: Stromlaufplan der Bedieneinheit

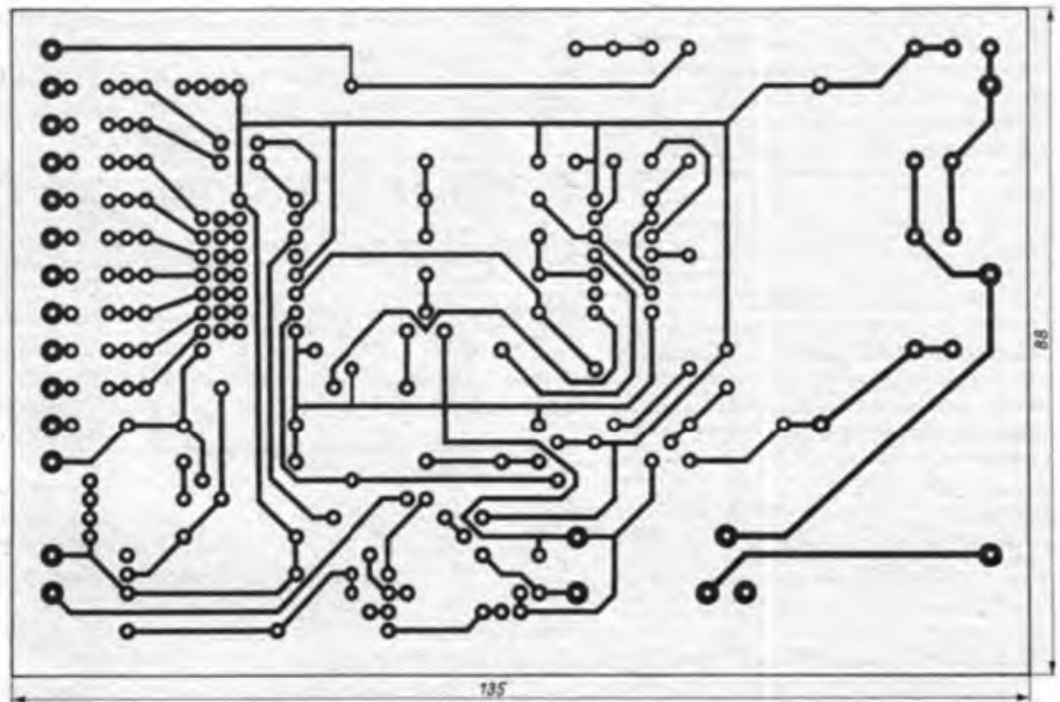
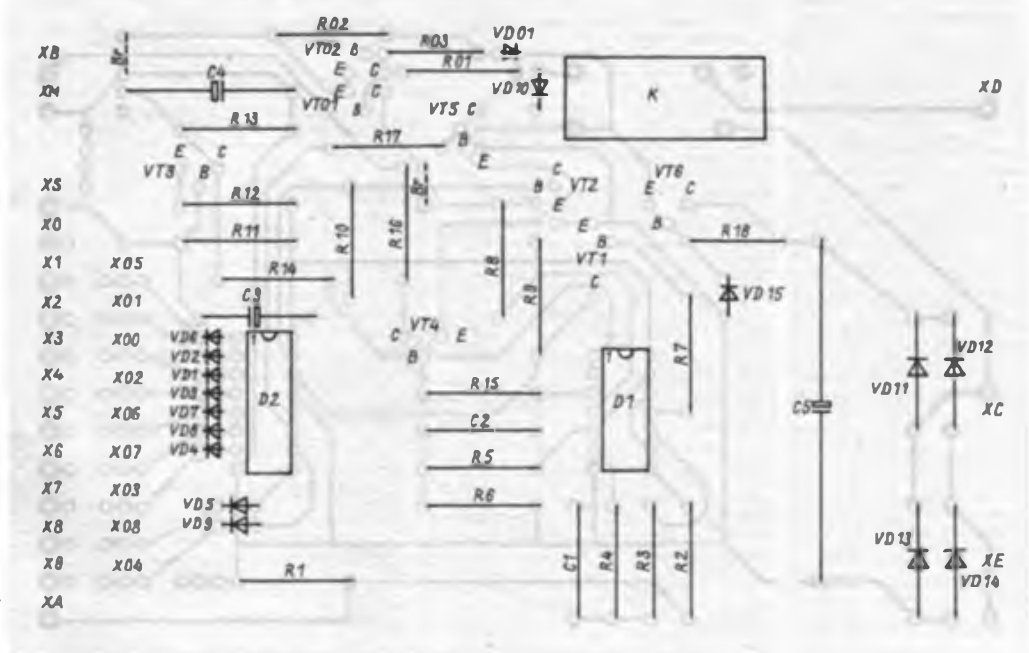


Bild 3: Entwurf der Leitungsführung der Platine für die Auswertelektronik und die Stromversorgung

Bild 4: Bestückungsplan der Leiterplatte nach Bild 3



Literatur

- [1] Erlempf, R.; Kramer, M.; Mönig, H.-J.: Mikroelektronik in der Amateurpraxis 2, Militärverlag der DDR, Berlin 1984, S. 289
- [2] Jakubasch, H.: Hochwertiges elektronisches Ziffernschloß, radio fernsehen elektronik 27 (1978), H. 3, S. 193ff.

Literatur zu Schlüsseltechnologien (2)

(Schluß von Seite 550)

Der VEB Verlag Technik wartete mit den Titeln „Programmieren mit BASIC“, 130 000 Exemplare, „BASIC für Mikrorechner“, 40 000 Exemplare, „16-Bit-Mikroprozessor“, 32 000 Exemplare, und „Wissenspeicher Mikroprogrammierung“, 55 000 Exemplare, auf. „Computerbegriffe“ brachte der URANIA Verlag in einer Auflage von 40 000 heraus, im Verlag Die Wirtschaft wurden bzw. werden noch in diesem Jahr die Broschüren „Der Personalcomputer 1715“, „BASIC für Anfänger“ und „Textverarbeitung mit Personalcomputer“ in hohen Auflagen veröffentlicht.

Rund 50 Erstauflagen zum Thema Mikroelektronik, 120 zur Informationsverarbeitung und 60 Automatisierung sind in den Programmen der Verlage für das Jahr 1988 und darüber hinaus vorgesehen. Dabei wirken auch gesellschaftswissenschaftliche Verlage mit, entsprechend ihrer spezifischen Aufgabe erscheinen hier vor allem Publikationen, die die politische und gesellschaftliche Rolle sowie Wirksamkeit von Schlüsseltechnologien darlegen.

Direkte Anwendungsbeispiele vermitteln die Titel „Handhabetechnik – technische Lösungen für Konstruktion“, „Automatisierter Materialfluß“ und „Diskrete Optimierungsmodelle“ aus dem Verlag Technik. Neue Lexika zu CAD/CAM und zur automatisierten Fertigung sind im Plan dieses Verlages für das Jahr 1988 darüber hinaus enthalten. Den bedeutsamen Fragen der Zuverlässigkeit und Diagnose technischer Systeme werden Titel aus den VEB Fachbuchverlag und Verlag Technik gewidmet sein.

Betriebssysteme und Programmiersprachen sind unabdingbar für moderne Rechen-technik und Informatik. Wichtige Werke wurden durch die Verlage der DDR bereits herausgegeben. Zu den vorhandenen Titeln über BASIC für Anfänger und Fortgeschrittene kommen 1988 drei neue hinzu. Nachdem mit dem Buch „Praxis der Softwareentwicklung“ in diesem Jahr ein wichtiges Grundlagenwerk für diese Thematik erschien, komplettieren Titel über PASCAL und das System TURBO-PASCAL das Literaturangebot. Für 1989 ist dann ein Werk zur Sprache Modula 2 vorgesehen. Neue Titel zur Programmierung von Mikroprozessorbauelementen mit 16 und 32 Bit Verarbeitungsbreite gehören zum Veröffentlichungsprogramm 1988.

Das Angebot an populärwissenschaftlicher Literatur zu Schlüsseltechnologien wird in diesem Jahr durch eine neue Broschürenreihe aus dem URANIA Verlag erweitert. Unter dem Motto „Knowhow für Einsteiger“, dem Arbeitstitel der Reihe, erscheinen „Spiel und Spaß mit dem Computer – 20 BASIC-Programme lustig und lehrreich“, „Computerbegriffe populär“ sowie „Maschinen in der Geisterschicht – Flexible Automatisierung wie und warum“.

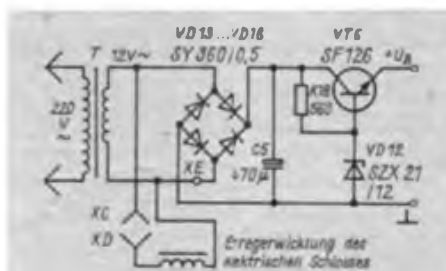


Bild 5: Stromlaufplan der Stromversorgung

VT4 sind Silizium-pnp-Typen, mit kleiner Verlustleistung (200 mW). Für alle Transistoren eignen sich auch Basteltypen, wenn sie auf $B > 50$ ausgesucht sind. Auch die Schaltkreise D1 und D2 können Basteltypen sein.

Für das Relais K wurde ein GBR 10.2.-11.12 gewählt. Andere Relais-

typen (12 V) erfordern eine entsprechende Veränderung der Leitungsführung. Braucht man den gesamten Kodierungsbereich nicht, so ist eine Verringerung möglich, indem nicht der Ausgang O9 von D2 VT5 ansteuert, sondern ein niederwertigerer und die höherwertigen Ausgänge unbeschaltet bleiben. So ergeben sich z. B. 10^6 Kodierungsmöglichkeiten, wenn der Ausgang O6 an die Basis von VT5 gelegt wird.

Aufbau

Beim Muster wurde die Auswerteelektronik in einem Transportkasten der Größe 178 mm × 132 mm × 55 mm untergebracht. Die Bedieneinheit kann man ebenfalls in einem kleinen Transportkasten einbauen oder eine Aufputzsteckdose verwenden. Um eine Korrosion der Schalterkontakte zu vermeiden, sollte die Bedieneinheit unbedingt vor Feuchtigkeit geschützt werden.

Berliner Elektronikfachgeschäfte erweitern ihre Handelssortimente

Die „Bastlerquelle“ in der Dimitroffstraße 120, Berlin 1055, hat uns informiert, daß dieses Fachgeschäft seit September den Ladenverkauf der Schriftenreihe

Applikationen und Informationen der Mikroelektronik

übernommen hat, die vom VEB Halbleiterwerk Frankfurt/Oder und vom Vorstand des Bezirksverbandes der Kammer der Technik Frankfurt/Oder gemeinsam herausgegeben wird.

Die einzelnen Broschüren umfassen jeweils 96 Seiten und widmen sich ausgewählten Themen und Bauelementen der Mikroelektronik. Ihr Preis beträgt 4 M. Versandmöglichkeiten bestehen nicht.

Der „Funkamateurl- & Bastlerbedarf“ in der Bölschestraße 128, Berlin 1162, wird ab 1988 Schwingquarze mit Standardfrequenzen aus dem Produktionsprogramm des VEB Narva „Rosa Luxemburg“ Berliner Glühlampenwerk in sein Handelssortiment aufnehmen.

Darüberhinaus bemüht sich der Inhaber dieses Fachgeschäftes um einen Vertragsabschluß, damit ab 1989 auch Schwingquarze mit speziellen Frequenzen für Funkamateure angeboten werden können. Dabei ist vor allem an Kanalquarze für die weitverbreitete kommerzielle 2-m-FM-Technik der GST-Mitglieder, aber auch an Quarze für Selbstbauobjekte aus dem FUNKAMATEUR gedacht. Red.

Ergänzungen und Berichtigungen

Heft 2/87, S. 93

„Hochwertiges Netzteil mit Strombegrenzung und Ausgang für OPV“

Unser Leser T. Blum, Y39TE, schlägt dazu vor, RPI über 510 Ω mit Masse zu verbinden. Zum einen wird dadurch die maximale Ausgangsspannung auf 30 V begrenzt (das entspricht 2×15 V für OPVs), zum anderen ist nur so zu gewährleisten, daß Laständerungen bei maximaler Ausgangsspannung überhaupt ausgeglichen werden können.

Nach seinen Erfahrungen sollte man keinesfalls aus falscher Sparsamkeit auf den angegebenen Spannungsmesser am Ausgang verzichten, da er zur Kontrolle der Ausgangsspannung unbedingt erforderlich ist. Nur mit dieser Kontrolleinrichtung ist es möglich, Spannungen zwischen Null und Sollwert zu erkennen, wie sie bei angeschlossener Last unmittelbar nach Einsetzen der Strombegrenzung am Ausgang auftreten.

T. Blum empfiehlt auch, S2 und die Widerstände R4...R9 durch ein 2,2-k Ω -Potentiometer zu ersetzen,

mit dem der maximale Ausgangsstrom stufenlos einstellbar wäre. Er weist außerdem darauf hin, daß VT2 mit einer ausreichenden Kühlfläche zu versehen ist, da er im Kurzschlußfall bis zu 50 W in Wärme umsetzen muß. Nicht unbeachtlich sind auch die durch ihn geäußerten Bedenken hinsichtlich der Sekundärspannung des Netztransformators. Die angegebenen 24 V erzeugen bei 240 V Netzspannung, am Eingang des MAA 723 Spannungen von mehr als 40 V, die vom Hersteller als maximal zulässig angegeben werden.

Heft 8/87, S. 400

„Elektronische Anlaßhilfe für Kraftfahrzeuge“

In den Bildern 1 und 3 muß C1 ein 470 nF-Kondensator sein, C2 ein Kondensator mit einer Kapazität von 10 nF.

Heft 8/87, S. 404

„Universelles Kleinschaltgerät“

Beim Platineneinwurf fehlt eine Verbindung vom Kollektor des Transistors VT2 zur +18-V-Fläche.

Kompakte Kontrollelektronik für den Pkw „Trabant“ mit 12-V-Bordnetz (1)

Dipl.-Ing. B. KNAAK

Das beschriebene Gerät ist eine sinnvolle Ergänzung zur serienmäßigen Instrumentierung des „Trabant“ mit 12-V-Bordnetzspannung.

Folgende Funktionen sind darin implementiert:

- Anzeige der Motordrehzahl in digitaler Form,
- Überwachung der Bordspannung mit 3 LEDs,
- Darstellung des Füllstandes im Kraftstoffbehälter mit einer LED-Skala,
- Darstellung der eingeschalteten Beleuchtung in symbolischer Form,
- Anzeige des eingeschalteten Fahrtrichtungsanzeigers bei normalem und Hängerbetrieb in symbolischer Form sowie
- Kontrolle des Bremslichts ohne und mit Hänger, der eingeschalteten Zusatzbeleuchtung wie Nebelscheinwer-

fer, Nebelschlußleuchte und Rückfahrcheinwerfer über einzelne Leuchtdioden.

Mit den vorgesehenen Reservedioden sind spätere Erweiterungen problemlos möglich. Die einzelnen Teilschaltungen sind größtenteils bewährte Lösungen, die schon oft veröffentlicht wurden. Daher werden die Ausführungen auf das Nötigste beschränkt und entsprechende Literaturhinweise gegeben. Das Hauptaugenmerk richtet sich auf die Gesamtfunktion des Gerätes und die konstruktive Umsetzung für die Belange des „Trabant“ mit 12 V Bordspannung. Mit den angegebenen Leiterplatten ist das Gerät durchaus als nachbausicher anzusehen.

Drehzahlanzeige

Für die Drehzahlanzeige wurde eine Schaltung aus [1] entnommen, deren

Herzstück ein C 520 D ist. Zusammen mit einem D 147 D realisiert er eine zweistellige Anzeige, die mit ihrem Anzeigebereich von ,00' bis ,99' theoretisch einen Drehzahlbereich von 0 bis 9900 U/min darstellen kann.

Die drehzahlproportionale Spannung wird mit einem A 301 D durch Verarbeitung der Zündspannungsspitzen an der Primärseite der Zündspule gewonnen. Nach einer Glättung der Ausgangsspannung des A 301 D erfolgt die Zuführung zum A/D-Wandler-Schaltkreis C 520 D. Die Schaltung befindet sich auf der Leiterplatte nach Bild 5 und 6. Zum Abgleich muß zunächst mit R10 und R11 ohne Eingangssignal der Nullpunkt (,00') eingestellt werden. Anschließend legt man eine Spannung von 1 V an Pin 11 des C 520 D an und gleicht die Anzeige auf ,99' ab. Zuletzt speist man über einen 2,2-nF-Kondensator eine Frequenz von 100 Hz in Pin 3 des A 301 D ein und gleicht mit R6 die Anzeige auf ,60' ab.

Bordspannungsanzeige

Der Stromlaufplan zur Bordspannungskontrolle (Bild 3) entspricht dem des im Handel erhältlichen Bausatzes [2].

Dem LED-Ansteuerschaltkreis A 277 D wird dabei die Bordspannung über einen Spannungsteiler zugeführt. Die Beschaltung des A 277 D mit LEDs erfolgt dabei so, daß VD4 bei zu niedriger Spannung, VD5 bei normaler Spannung und VD6

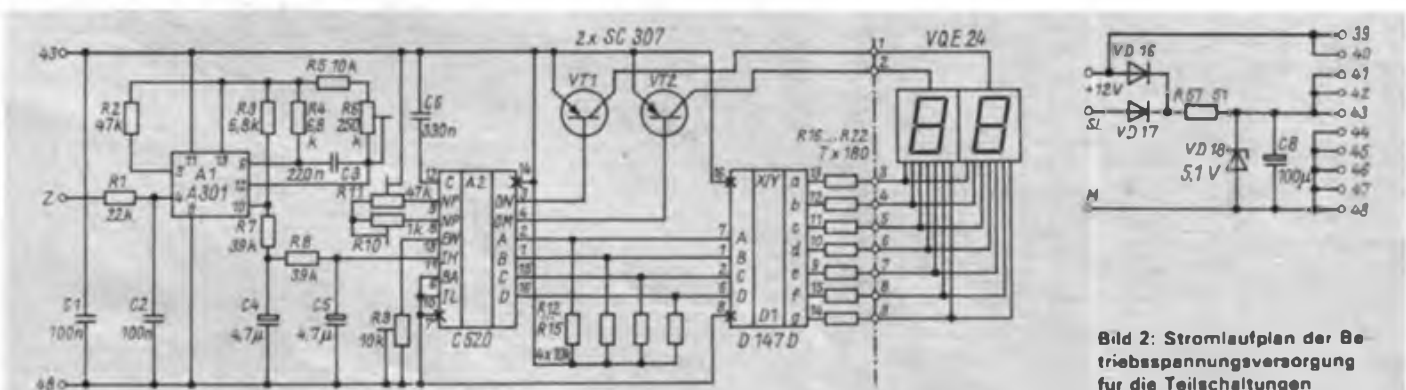


Bild 1: Stromlaufplan der zweistelligen Drehzahlanzeige mit A 301 D, C 520 D und D 147 D

Bild 3: Stromlaufplan der Bordspannungskontrolle mit A 277 D und drei verschiedenfarbigen LEDs

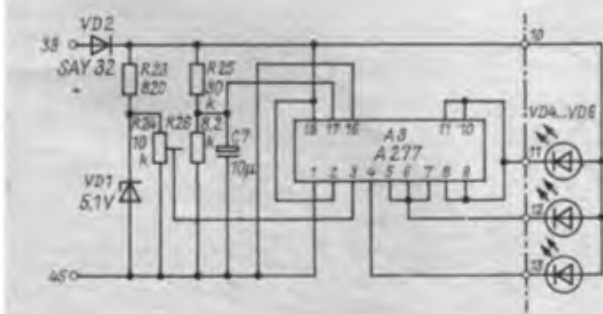


Bild 4: Stromlaufplan der Füllstandanzeige für den Kraftstoffbehälter

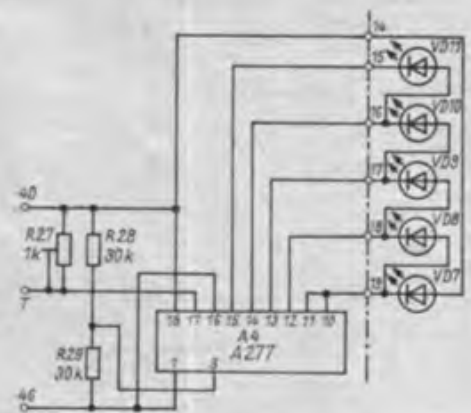


Bild 2: Stromlaufplan der Betriebsspannungsvorsorgung für die Teilschaltungen

bei zu hoher Spannung leuchten. Diese Informationen deuten dann z. B. auf einen Zellschluß der Batterie (VD4) oder auf einen defekten Regler (VD6) hin. Mit R24 läßt sich die Schaltung abgleichen. Dazu werden an den Eingang (Anschluß 39) 10,8 V gelegt und die Steuerspannung an Pin 3 mit R24 so verändert, daß VD4 und VD5 gleichhell leuchten. Dies entspricht der minimalen Entladespannung der Batterie. VD5 und VD6 signalisieren bei einer Spannung von ca. 16,6 V die Spannung der Batterie, die beim Laden nie überschritten werden darf.

Kraftstofftank-Füllstandsanzeige

Der Stromlaufplan der Füllstandsanzeige für den Kraftstofftank (Bild 4) entspricht weitestgehend dem in [3] angegebenen. Die Anzeige des Tankfüllstandes erfolgt dabei über einen Schaltkreis A 277 D durch eine LED-Skala. Der Tankfüllstand wird mittels eines handelsüblichen Schwimmerpotentiometers in einen entsprechenden Widerstandswert umgewandelt. Das Schwimmerpotentiometer ist Teil eines Spannungsteilers, durch den

eine entsprechende Steuerspannung für Pin 17 des A 277 D bereitgestellt wird. Der A 277 D steuert fünf LEDs an, die als Leuchtband den jeweiligen Tankfüllstand anzeigen. Die LEDs VD7 bis VD11 entsprechen in ihrer Bedeutung den Füllständen 'RESERVE', '1/4', '1/2', '3/4' und 'VOLL'. Als Leuchtband sind bei gefülltem Kraftstoffbehälter demnach alle LEDs bis 'VOLL' leuchtend, und das Leuchtband verkürzt sich entsprechend dem abnehmenden Füllstand im Tank. Mit R27 läßt sich der Spannungsteiler auf Sollanzeige abgleichen.

Beleuchtungs- und Blinklichtanzeige

Mittels einer Schaltung nach Bild 8 erfolgt über eine VQE 24 die Anzeige der Beleuchtungs- und Blinklichtaktivitäten, wie im Bild 9 dargestellt. Dabei ist die linke Stelle der VQE 24 der Blinklichtinformation vorbehalten, die rechte stellt die eingeschaltete Fahrzeugbeleuchtung dar. Zur Umwandlung der Signale der Fahrzeugelektrik dient eine kombinatorische Schaltung aus Gatter-IS D100/110 D, die über Transistorstufen angesteuert wird.

Anzeige weiterer Beleuchtungsfunktionen

Mit LEDs ist es möglich, weitere Funktionen im Bordnetz zu signalisieren. Beim Entwurf der Schaltung nach Bild 7 wurde davon ausgegangen, daß die aktivierten Leitungen zu den Verbrauchern +12 V führen. Für die die LED-Ströme begrenzenden Widerstände wird ein Wert von 560 Ω vorgeschlagen.

Über diese Anzeige erfolgt die Kontrolle der eingeschalteten Nebelscheinwerfer (NSW), des Nebelschlußlichts (NSL), des Rückfahrscheinwerfers (RS), des Bremslichts am Fahrzeug (BR) bzw. am Anhänger (BRH). Die LEDs VD9 und VD10 sind für spätere Erweiterungen vorgesehen.

Die Bauelemente zu den Stromlaufplänen nach den Bildern 3, 4, 7 und 8 befinden sich auf der Leiterplatte, die in den Bildern 10 und 11 dargestellt ist.

Spannungsversorgung

Die Schaltungen zur Drehzahlanzeige und zur Beleuchtungs-/Blinklichtanzeige müssen mit einer Betriebsspannung von 5 V auf Grund der darin verwendeten

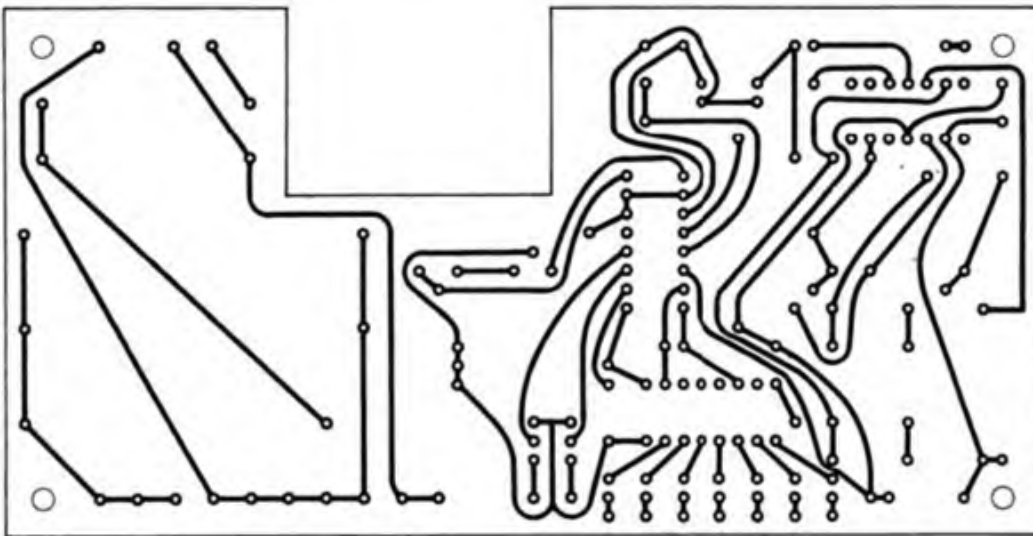


Bild 5: Leitungsführung der Platine für die Drehzahlanzeige und die Betriebsspannungsversorgung (Leiterplatte B)

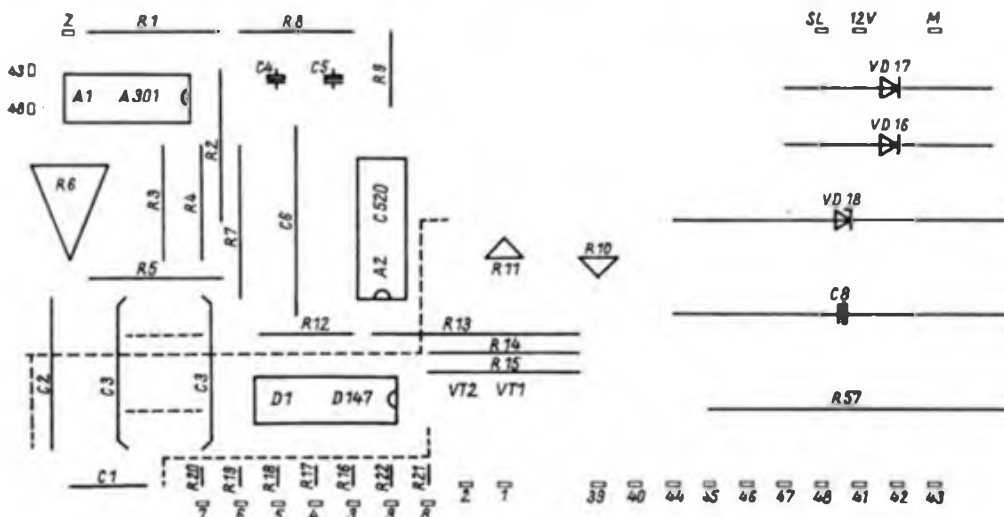


Bild 6: Bestückungsplan der Leiterplatte nach Bild 5. Die nummerierten Anschlüsse der Leiterplatte werden mit Steckklötzen bestückt.

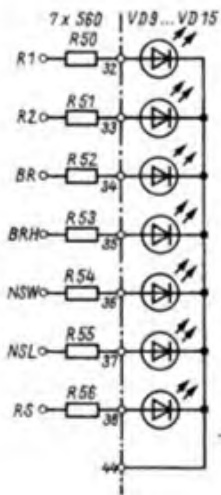


Bild 7: Stromlaufplan der LED-Anzeige für die zusätzliche Beleuchtung

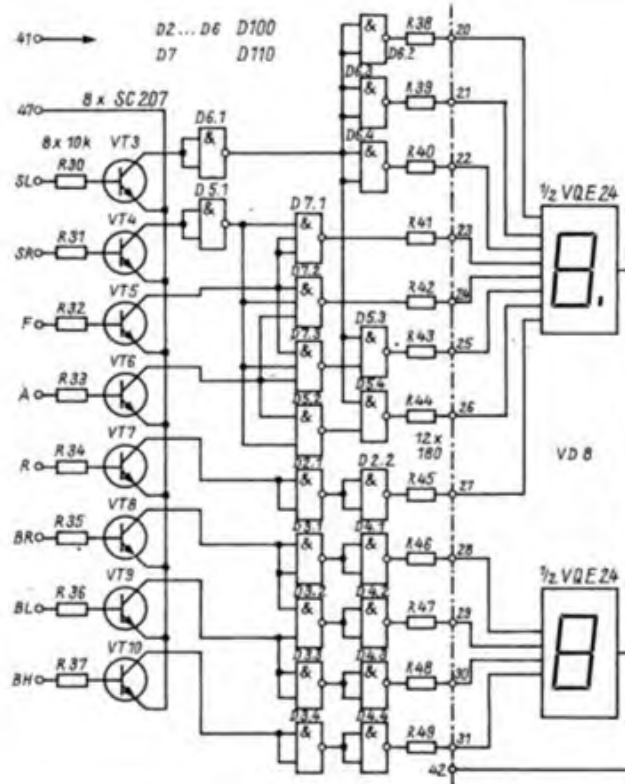


Bild 8: Stromlaufplan für die Beleuchtungs- und Blinklichtanzeige

TTL-Schaltkreise versorgt werden. Durch die Schaltungsanordnung nach Bild 2 wird eine entsprechende Gleichspannung über die Anschlüsse 41, 42 und 43 zur Verfügung gestellt. Als Z-Diode VD18 kommt nur ein Typ mit größerer Verlustleistung (SZ 600/5,1) in Betracht. Die Schaltungen zur Bordspannungskontrolle und zur Tankfüllstandsanzeige lassen sich auf Grund des Betriebsspannungsbereiches des A 277 D über die Anschlüsse 39 und 40 direkt mit +12 V versorgen.

Zur Betriebsspannungsversorgung der einzelnen Schaltungen bei eingeschaltetem Zündschloß wird der Anschluß +12 V mit dem Kontakt 12P der Bordelektrik verbunden.

Zur Beleuchtungsanzeige kann für den Zustand „P“ (Parklicht), der ja bei abgeschaltetem Kfz und eingeschaltetem linken Standlicht entsteht, die Schaltung nach Bild 9 durch zusätzliches Aufschalten von SL (Standlicht links) auf die Spannungsversorgung mit einer Betriebsspannung versorgt werden. Die Masseverbindung aller Schaltungen erfolgt über die Anschlüsse 44 bis 48. (wird fortgesetzt)

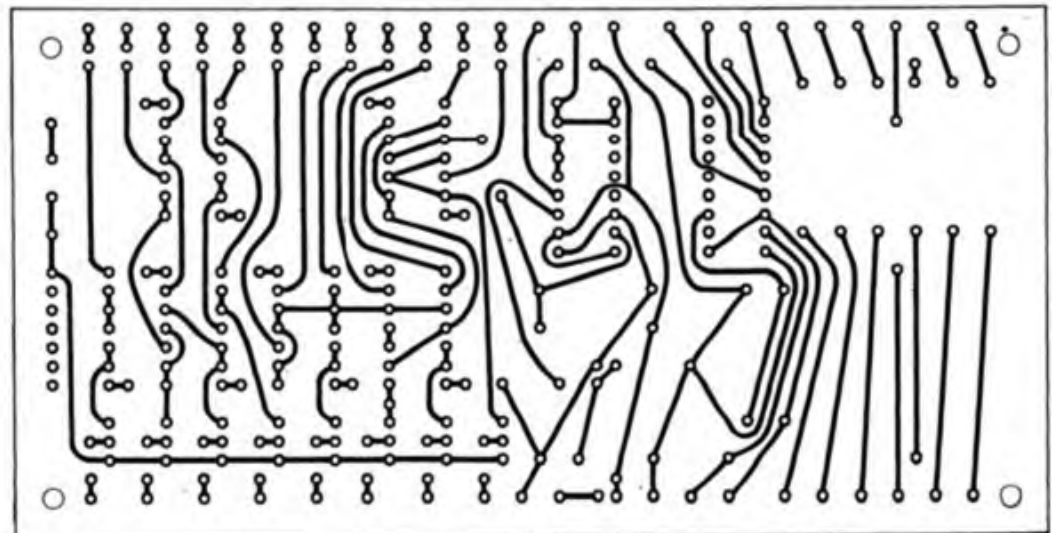


Bild 9: Darstellung der mit der Schaltung nach Bild 8 auf der VQE 24 erscheinenden Symbole

Bild 10: Entwurf der Leitungsführung für die Schaltungen nach den Bildern 3, 4 und 8 (Leiterplatte A)

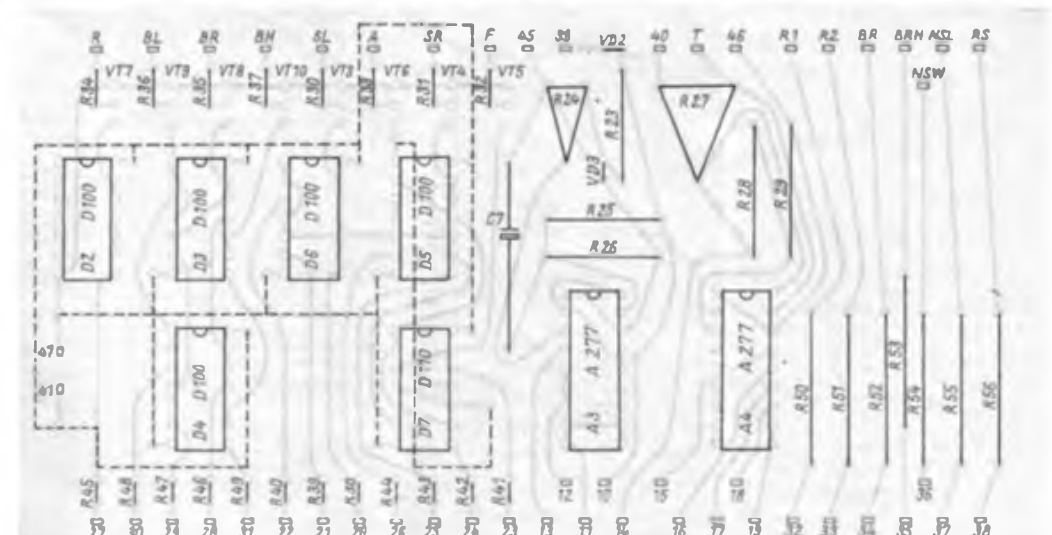


Bild 11: Bestückungsplan der Leiterplatte nach Bild 10, die auch die Vorwiderstände (R50...R56) für die LEDs nach Bild 7 trägt.

Kapazitäts-, Frequenz- und Stromverstärkungsmessung im Digitalmultimeter

D. MÜHL

Mit den in diesem Beitrag beschriebenen Meßzusätzen habe ich mein Digitalmultimeter (DMM) komplettiert, um eine möglichst vielseitige Verwendbarkeit zu erreichen. Im Hinblick auf wirklich universelle Einsetzbarkeit im Amateurlabor ließen die bisherigen Veröffentlichungen, z. B. [1] und [2], viele Wünsche offen. Da die einzelnen Baugruppen auf die besonderen Gegebenheiten meines auf der 3. Umschlagseite abgebildeten Gerätes zugeschnitten sind, wird auf die Wiedergabe der Leiterplattenzeichnungen verzichtet.

Kapazitätsmeßzusatz

Der Stromlaufplan dieser Baugruppe stammt aus [3]. Er wurde dahingehend erweitert, daß für die unteren Meßbereiche mittels einer negativen Gegenspannung die Kompensation der parasitären Kapazitäten möglich ist. Dadurch ergibt sich in allen sechs Meßbereichen eine Ausgangsspannung zwischen 0 und 1 V, die vom Ausgang C der Baugruppe direkt an den Eingang des A/D-Wandler-Schaltkreises gelegt werden kann.

Die im Stromlaufplan angegebenen $-6,8$ V beziehen sich auf die Stromversorgung meines Gerätes. Die Gegenspannung ist völlig unkritisch und zwischen -5 V und -15 V wählbar. Im Interesse einer präzisen Arbeitsweise ist allerdings

die Stabilisierung dieser Spannung erforderlich. Scheut man den Aufwand nicht, so läßt sich die Kompensation der parasitären Kapazitäten auch mit einem OV-Summierer bewerkstelligen.

Zur Funktionsweise der Schaltung finden sich Ausführungen in [3]. Bei der praktischen Realisierung der Baugruppe sind einige Hinweise zu beachten, von deren Beachtung die Funktionsweise ganz wesentlich abhängt.

Für C2 und C3 müssen Kondensatoren gewählt werden, deren Kapazitätsverhältnis 1:1 000 nahekommt. Dabei spielen die absoluten Werte eine untergeordnete Rolle. Die prinzipiell gleiche Bedingung gilt für die Widerstände R_3 , R_4 und R_5 , deren optimales Verhältnis 100:10:1 beträgt. Mit Reihen- bzw. Parallelschaltungen dürfte die Annäherung an die Opti-

Tabelle 1: Meßbereiche des Kapazitätsmeßzusatzes

Bereich	Endwert	Auflösung
1	99,9 pF	0,1 pF
2	999 pF	1 pF
3	9,99 nF	10 pF
4	99,9 nF	100 pF
5	999 nF	1 nF
6	9,99 μ F	10 nF

malwerte einigermaßen zu bewerkstelligen sein.

Zum Abgleich, den man in den Meßbereichen 4, 5 oder 6 mit R7 durchführt, ist ein Kondensator erforderlich, dessen Kapazität genau bekannt sein muß und möglichst nahe am Endwert des Meßbereichs liegen sollte. Bisweilen sind im Amateurhandel Kondensatoren der 0,5%-Klasse erhältlich, mit denen man schon recht gut arbeiten kann. In den Meßbereichen 1 bis 3 muß abschließend mit R10, R11 und R12 der Nullpunkt eingestellt werden.

Frequenzmeßzusatz

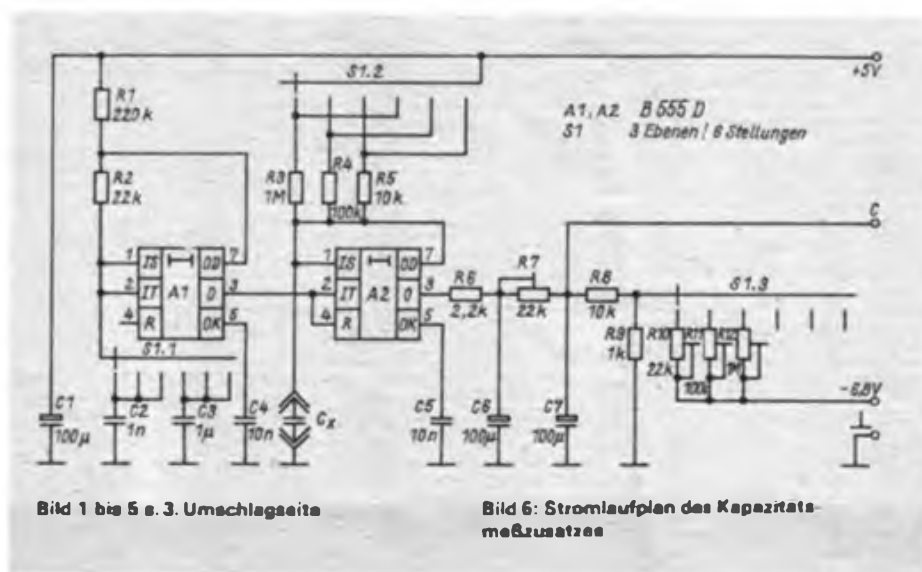
Zur Messung von Frequenzen in Verbindung mit einem digitalen Multimeter bietet sich das Prinzip der Frequenz/Spannungs-Wandlung an. Eine ausreichende Linearität des f/U -Wandlers vorausgesetzt, läßt sich die Auflösung des C 520 D durchaus voll ausnutzen. Die obere Frequenzgrenze der vorgestellten Schaltung, die aus [4] entnommen ist, liegt bei etwa 2 MHz. Durch Vorschaltung eines TTL-Teilers, etwa eines DL 090, ist sie leicht wesentlich zu erhöhen.

VT1 und VT2 arbeiten als zweistufiger Vorverstärker für das Eingangssignal, dessen Amplitude mindestens 100 mV betragen muß. Über den Koppelkondensator gelangen die verstärkten Eingangsimpulse an die Impulsformierstufe mit VT3. Die Impulsbreite der am Kollektor von VT4 entstehenden Rechteckimpulse ist über einen weiten Eingangsfrequenzbereich konstant und wird durch die Bauelemente R10, R11 und C4 bestimmt. Zu Kontrollzwecken lassen sie sich am MP1 oszilloskopisch nachweisen.

R13, R14 und C5 dienen der Integration der Ausgangsimpulse. Der relativ große Integrationskondensator sichert auch bei sehr niedrigen Frequenzen eine „stehende“ Anzeige. Am Anschluß B liegt die Ausgangsspannung für das DMM an, ihr Maximalwert beträgt 100 mV, weshalb ein 1:10-Vorverstärker zwischengeschaltet werden muß.

Zum Abgleich benötigt man eine bekannte Eingangsfrequenz. Notfalls reicht auch die Netzfrequenz, die dem Eingang etwa über einen Klingeltransformator oder den Netztransformator des DMM zugeführt wird. Mit R11 erfolgt der Abgleich auf den Nennanzeigewert. Nachdem man das Eingangssignal wieder vom Eingang getrennt hat, ermöglicht R18 die Nullpunkteinstellung. Dieser Abgleich ist abwechselnd einige Male zu wiederholen. Als letztes muß der Trimmkondensator für den 2-MHz-Bereich mit einer bekannten Frequenz dieser Größenordnung abgeglichen werden.

Für die Kondensatoren C4, bis C4, gilt wieder die Bedingung, daß ihr Kapazitätsverhältnis möglichst genau 10:1 betra-



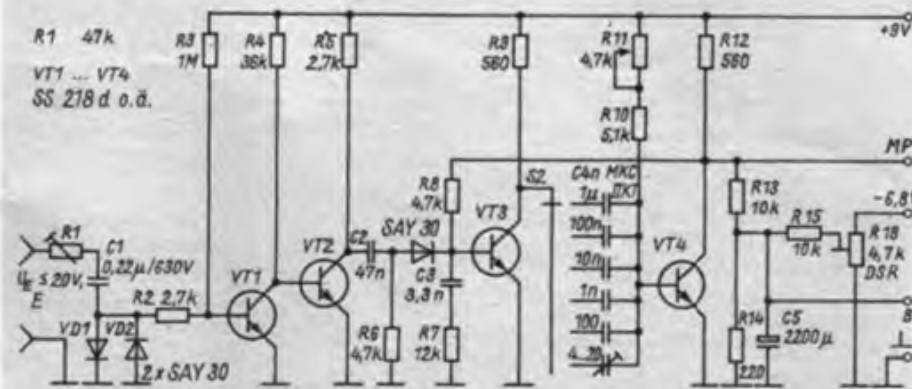


Bild 7: Stromlaufplan des Frequenzmeßzusatzes

Bild 8: Stromlaufplan des Stromverstärkungsmeßzusatzes

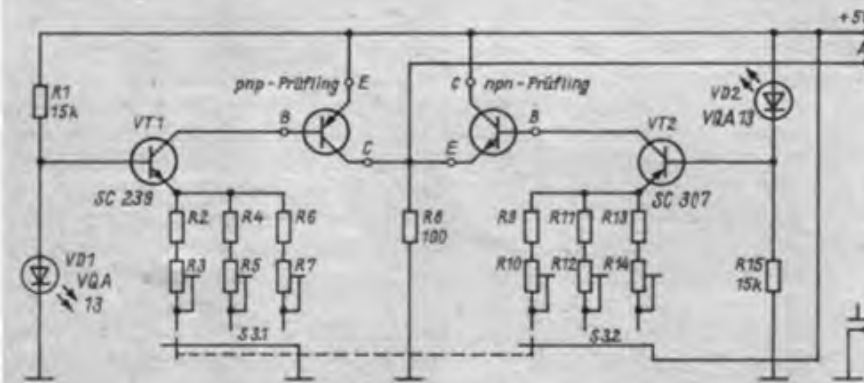


Tabelle 2: Meßbereiche des Frequenzmeßzusatzes

Bereich	C ₀	Endwert (f _{max})	Auflösung
1	1 µF	99,9 Hz	0,1 Hz
2	100 nF	999 Hz	1 Hz
3	10 nF	9,99 kHz	10 Hz
4	1 nF	99,9 kHz	100 Hz
5	100 pF	999 kHz	1 kHz
6	4...20 pF	1,99 MHz	10 kHz

Im Meßbereich 6 macht sich oberhalb von 2 MHz die mangelnde HF-Tauglichkeit des verwendeten Schaltungsprinzips bemerkbar.

Tabelle 3: Meßbereiche des Stromverstärkungsmeßzusatzes

Prüfling	Meßbereich	I _{max} (µA)	R _{bezug} (kΩ)
npn	0...99,9	100	10
npn	0...999	10	100
npn	0...9999	1	1000
pnp	0...99,9	100	10
pnp	0...999	10	100
pnp	0...9999	1	1000

* Beim Anschluß eines dreistelligen DVM werden nur die drei ersten Stellen angezeigt; der Anzeigewert ist also mit dem Faktor 10 zu multiplizieren.

gen sollte. Die Spannungen -6,8 V und 9 V sind unkritisch, bedürfen jedoch einer Stabilisierung. Die gewählte Schaltungsanordnung hat einen Eingangswiderstand von einigen Kiloohm, zu dem R₁ addiert werden muß. Ein höherer Gesamteingangswiderstand bringt jedoch eine Verschlechterung der Eingangsempfindlichkeit mit sich. Sofern mit Sicherheit ausgeschlossen ist, daß hohe Eingangsgleichspannungen an den Eingang gelangen, kann man C1 durch zwei entgegengesetzt gepolte, in Reihe geschaltete Elektrolytkondensatoren ersetzen.

Stromverstärkungsmeßzusatz

Der in Bild 8 dargestellte Stromlaufplan basiert auf einer Veröffentlichung in [5]. Mit einer solchen Schaltungsanordnung ist es in Verbindung mit dem 1-V-Meßbereich eines DMM möglich, die Stromverstärkungsfaktoren von Kleinleistungstransistoren zu messen, und zwar sowohl bei npn- als auch bei pnp-Typen. Die Schaltung besteht im wesentlichen aus zwei Konstantstromquellen für die beiden unterschiedlichen Zonenfolgen der Prüflinge. Sie bestehen aus VT1 und VD1 bzw. VT2 und VD2 sowie den entsprechenden Widerständen. Im Unterschied zur Originalveröffentlichung wurden für die die Konstantströme bestimmenden Emittterwiderstände Kombinationen aus Fest- und Einstellwiderstand

vorgesehen. Dies bringt den Vorteil, daß sich die jeweiligen Konstantströme problemlos genau einstellen lassen. Die verschiedenen Konstantströme und Meßbereiche sind in Tabelle 3 zusammengefaßt. Die von den Konstantstromquellen erzeugten Ströme dienen als Basisströme für die Prüflinge, durch die ein um den Stromverstärkungsfaktor höherer Kollektor- bzw. Emittterstrom fließt, der am gemeinsamen Kollektor- bzw. Emittterwiderstand R8 einen Spannungsabfall erzeugt, der mit dem DMM als Stromverstärkungsfaktor angezeigt wird. Die kleine Unkorrektheit bei Messungen an npn-Typen durch $I_E = I_C + I_B$ ist für den Einsatz unter amateurmäßigen Bedingungen völlig bedeutungslos. Beim Abgleich der Schaltung ist es lediglich erforderlich, mit den entsprechenden Einstellreglern die jeweiligen Nennströme einzuregulieren. Dazu muß man anstelle der Basis/Emittter-Strecke des Prüflings ein (sehr) empfindliches Mikroamperemeter einschalten. Bei praktischen Gebrauch ist dann lediglich zu beachten, daß immer nur ein Transistor geprüft wird. Wie in Bild 5 (s. 3. US) ersichtlich, habe ich zur Verbindung von Prüfling und Meßschaltung Transistorfassungen eingesetzt. Natürlich sind auch andere Lösungen möglich. Die Betriebsspannung von 5 V ist wiederum unkritisch,

dürfte aber ohnehin in jedem Digitalmultimeter verfügbar sein.

Schlußbetrachtung

Meines Erachtens ergibt sich durch die beschriebenen Meßzusätze eine erhebliche Gebrauchswerterhöhung von digitalen Multimetern. Zwar wird es in der Regel schwierig sein, solche Baugruppen nachträglich in fertige Geräte einzubauen, zumindest dürfte der Beitrag Anregung für die Leser sein, die ein solches Eigenbaubjekt erst konzipieren. Ob man nun alle Meßzusätze vorsieht, oder nur den einen oder anderen als nützlich ansieht, bleibt ohnehin jedem Leser überlassen.

Literatur

- [1] Albrecht, M.: Dreieinhalbstelliges Digitalmultimeter mit dem C 520 D. FUNKAMATEUR 36 (1987), H. 1, S. 40
- [2] Uhlir, J.: Digitaler Vielfachmesser mit automatischer Meßbereichsanzeige. FUNKAMATEUR 36 (1987), H. 5, S. 247
- [3] Schlenzig, K.; Bläsing, K.-H.: Timerschaltkreise B 555 D und B 556 D, Reihe „electronica“, Band 213/214, Militärverlag der DDR, Berlin, 198
- [4] Wagenmann, H.: Einfacher elektronischer Frequenzmesser, radio fernsehen elektronik 34 (1985), H. 5, S. 326
- [5] Schlenzig, K.; Jung, D.: Mikroelektronik für Praktiker, Verlag Technik Berlin, 1985, S. 163

Batterie für den TBT 800/900

Dipl.-Ing. K. SCHLENZIG

Zur Erinnerung

Das von einem 2-V-Kleinakkumulator RZP 2 gespeiste Gerät erzeugt mit zwei LC-Generatoren (90 bis 100 kHz und 5 bis 6 MHz) ein durch Selbstunterbrechung von NF bis UHF reichendes Prüfungsspektrum. Die Möglichkeit des externen Abgleichs erlaubt Anpassen an bestimmte Prüfungsaufgaben: 5×91 kHz bedeutet 455 kHz, 5×94 kHz 470 kHz (AM-ZF); $1/5$ davon ergibt die Zeilenfrequenz von Fernsehgeräten, 5,5 MHz ist deren DF, 5,35 MHz liefert als erste Oberwelle die UKW-ZF. Die stets vorhandene NF-Modulation zwischen etwa 300 und 600 Hz ermöglicht die akustische Kontrolle am Ausgang von Rundfunkempfängern und liefert ein charakteristisches Bildmuster beim Test von Fernsehgeräten. Näheres kann in der Bedienungsanleitung TBT nachgelesen werden.

Das Batterieproblem

Inzwischen wird es zunehmend schwieriger, für den Betrieb des Testers erforderliche Kleinakkumulatoren zu bekommen. Auch wenn sich diese im allgemeinen mehrmals nachladen lassen, bedarf das Problem einer generellen Lösung und zwar am besten mit Primärzellen R6. Allerdings sind sie für den TBT etwas zu lang, und auch die Spannung von 1,5 V ist für manchen TBT zum sicheren Anschwingen und Intermittieren möglicherweise zu niedrig. Zwei Elemente in Serie sind dagegen schon wieder etwas viel. Das betrifft nicht nur die unnötig große Amplitude, es besteht auch die Gefahr, daß der Reststrom des Germaniumtransistors im ersten Oszillator zu hoch wird. Damit steigt die Frequenz der NF-Unterbrechungen, es kann sogar dazu kommen, daß sich der Generator gar nicht mehr selbst unterbricht.

Eine in Serie geschaltete Silizium-Pla-

nardiode führt wieder in die Nähe der RZP-2-Spannung, besonders, wenn man eine LED als Einschaltkontrolle eingebaut hat.

Die Lösungsvarianten

Es gibt mindestens zwei Möglichkeiten, die beiden R6-Zellen im Gehäuse des TBT unterzubringen. Für beide erweist sich der bisher verwendete Schalter als ungeeignet. Bild 1 deutet die erste Variante an. Zunächst sind die Querrippen in beiden Gehäusehalbschalen zu entfernen, damit das Gehäuse bei eingelegten Zellen nicht sperrt. Hinter den beiden Zellen bleibt gerade noch Raum für einen Simeto-Schalter. Das Bild läßt offen, wie er befestigt wird und wie die Batteriekontakte zu gestalten sind. Eventuell kann man die Batterien jedesmal einlöten.

Darum erscheint die zweite Lösung sinnvoller. Auch bei ihr entfernt man zunächst die Rippen im Batteriekammerenteil. Eine Taschenleuchte für zwei R6 bietet alles Notwendige: eine ausreichende, federnde Kontaktierung für die Zellen, eine stabile Hülle und einen Schalter. Der Rest ist Sache des Umbaus, dessen Ergebnis man aus den Bildern 2 und 3 erkennen kann.

Da dieses Batteriegehäuse noch um einiges dicker ist als der im TBT verfügbare Raum, muß die Außenseite der Leuchte

Der Ton- und Bildtester TBT 800/900 ist sicher für manchen Amateur ein unentbehrliches Hilfsmittel geworden. Nachdem er seit 1974 als Bausatz TBT 800 einige Jahre im Angebot war, findet man bisweilen auch jetzt noch das Fertigprodukt TBT 900 im Fachhandel.

teilweise abgetragen werden. Der Bereich zwischen Boden und Lampenkopf, der verjüngt wird, ergibt sich aus der Entfernung zwischen Kontaktplatte im TBT und dessen bisherigem Schalterende. Die ursprünglich etwa 21 mm dicke Leuchte wird in diesem Bereich auf 19 mm „abgemagert“. Nun paßt sie in die ausgearbeitete Batteriekammer des TBT.

Als nächstes gilt es, Außenkontakte am Boden der Batteriekammerseite der Leuchte anzubringen. Zwei federnde Messingblechstreifen werden dazu in schräg mit der Laubsäge angebrachte Schlitz auf der Bodenseite der Leuchte eingedrückt und mit dem LötKolben thermisch fixiert. Dabei ist Vorsicht am Platze, damit keine Verbindung zum für beide Zellen gemeinsamen Federkontakt innerhalb der Batteriekammer zustande kommt.

Wie im Bild 2 außerdem zu sehen ist, werden die beiden Federn durch Bohrungen hindurch mit den Lampenkontakten verdrahtet: Plus mit dem Innenkontakt, Minus mit den Gewindekontakt. Damit steht nur bei eingeschalteter Lampe die Batteriespannung von 3 V an den Federn. Um diese im Gerät auf etwa 2,5 V zu verringern, ist einer der Kontaktplattendrähte durch eine Si-Planardiode in Flußrichtung zu ersetzen.

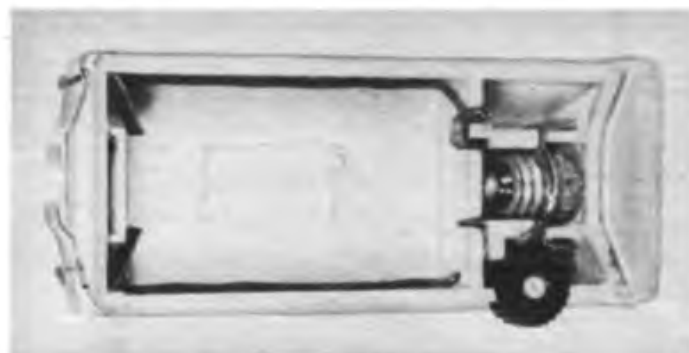
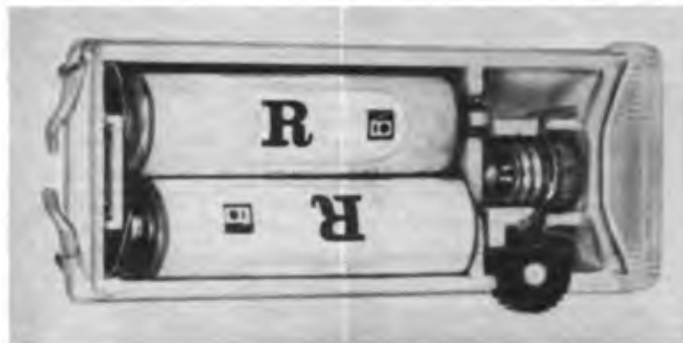
Auf dem Klemmsitz der in das TBT-Gehäuse eingeschobenen neuen Batterieein-

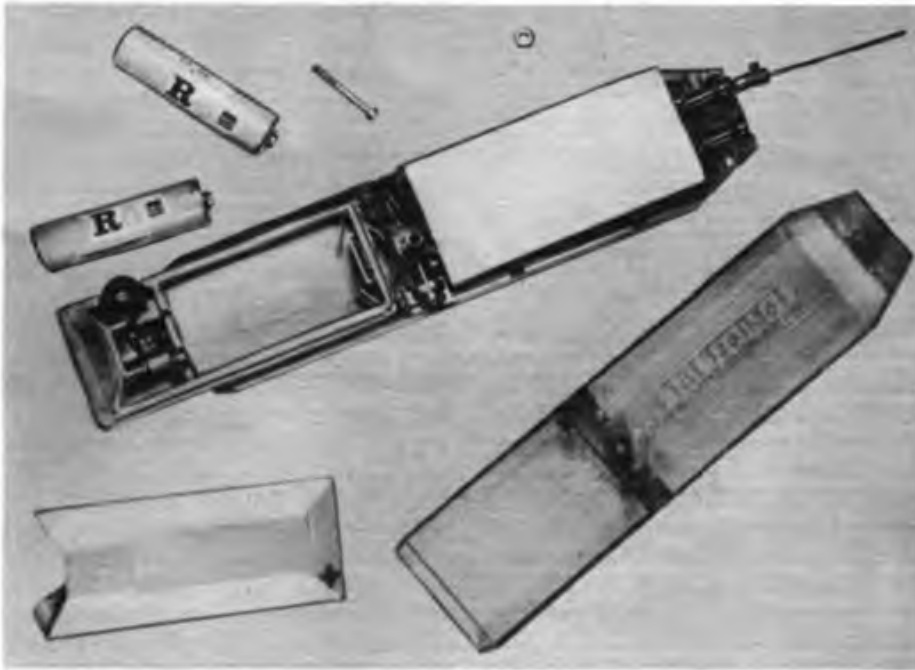
Bild 1: Variante 1 mit Simeto-Schalter

Bild 2: Variante 2. Die Kontaktfedern sind deutlich erkennbar.

Bild 3: Variante 2 mit eingesetzten R6-Zellen

Bild 4: Ansicht aller Einzelteile der Variante 2 (S. 561 o.)





Einfaches Ladegerät für 6- und 12-V-Autoakkumulatoren

Ladegeräte sind immer wieder beliebte Selbstbauobjekte. Hat man einen von der Kerngröße her geeigneten Netztransformator zur Verfügung, so bleiben die Kosten in der Regel geringer, als der Preis einer industriiegefertigten Neuanschaffung. Zudem hat man die Möglichkeit, den Gebrauchswert seines Ladegerätes selbst festzulegen.

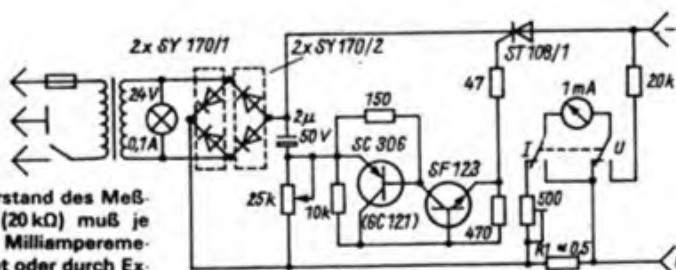
Kernstück des hier beschriebenen Ladegerätes ist ein zufällig vorhandener M-85-Netztransformator, dessen sekundärseitige Wicklungen entfernt wurden. Anschließend erhielt er eine neue Wicklung mit 70 Windungen 1,5-mm-CuL-Draht, was etwa 17 V Sekundärspannung ergibt. Als Gleichrichterdioden kommen aus Platzgründen SY 170/1 und SY 170/2 zum Einsatz. Sie sind paarweise in 100 mm × 60 mm × 10 mm große Kühlkörper eingepreßt. Das Regelglied ist ein Thyristor vom Typ ST 108/1, der ebenfalls auf einen Kühlkörper der oben genannten Maße montiert werden muß. Mit den eingesetzten Bauelementen läßt sich der Ladestrom zwischen 0 und 5 A einstellen. Der Shuntwiderstand zur Strommessung besteht aus einer alten Heizspirale. Der Heizdraht wurde dreifach verdreht

und wieder auf den Keramikkörper gewickelt. Die Drahtenden sind an Klemmleisten befestigt. Damit ergab sich ein Widerstand von etwa $0,5 \Omega$ bei einer Belastbarkeit von etwa 100 W. Im Kurzschlußfall glüht R1, wobei jedoch alle anderen Bauelemente unversehrt bleiben.

Der 500- Ω -Einstellregler dient der Kalibrierung des Strommeßbereichs. Sein Wert muß eventuell in Abhängigkeit von Innenwiderstand des verwendeten Einbauminstruments verändert werden. Das gleiche trifft auf den 20-k Ω -Vorwiderstand zur Spannungsmessung zu. Mit einem Vergleichsinstrument (z. B. UNI 7) ist die Eichung der beiden Meßbereiche jedoch kein Problem.

Bei mir ist die gesamte Schaltung in einem Gehäuse von 240 mm x 120 mm x 100 mm Größe untergebracht. Beim Aufbau sind die einschlägigen Sicherheitsbestimmungen unbedingt zu beachten. Es empfiehlt sich, einen Fachmann zu Rate zu ziehen, falls man mit der Schutzerdung des Gehäuses Schwierigkeiten hat.

J. Horvath



Der Vorwiderstand des Meßinstruments (20 k Ω) muß je nach R des Milliampereometers errechnet oder durch Experimente ermittelt werden.

heit sollte man sich nicht verlassen. Ein Stück Schaltdraht von 0,6 mm Durchmesser, thermisch im hinteren Gehäuseteil des TBT untergebracht, und eine eingefeilte Kerbe im Leuchtengehäuse sorgen für „snap in“ und halten das Ganze sicher zusammen.

Man beachte, daß sich sowohl die Federn des Einschubs als auch die Kontaktplatte im Gerät jeweils in der Unterhälfte befinden: Bei normaler Zuordnung der Anschlüsse zur Leiterplatte liegt Plus, von hinten gesehen, rechts. Sofern die empfohlene Diode eingebaut ist, wirkt diese als Verpolschutz. Anderenfalls sollte eine mechanische Lösung gewählt werden, um die Kontaktgabe nach verdrehtem Einschieben zu verhindern.

Falls keine LED-Einschaltkontrolle vorhanden ist, kann bei kurzen Einsätzen durchaus die Lampe im Lampenkopf bleiben. Sie zeigt dann den eingeschalteten Zustand an.

Elektronik für Wohnen und Spiel

Im Herbst 1987 erschien im Militärverlag der DDR die 2. Auflage dieses Buches. Über die dort schon berücksichtigten Korrekturen hinaus haben sich nach Drucklegung noch die folgenden Satz- bzw. Zeichenfehler gezeigt:

S. 105, rechts unten, ab 5. Zeile von unten, muß heißen: „L am Eingang des vorletzten Gatters sperrt ..., L am Eingang des letzten Gatters liefert einen Dauerton, auch dann, wenn bereits einer der 3 ursprünglich ...“

S. 200, Bild 5.110c: Die Anschlußfolie der an die Löttaugen-Dreiergruppe unter 470 Ω angeschlossenen Transistoren (linke Kante oben) sind von e b c in c b e zu ändern.

S. 215, Bildunterschrift 5.128c: Hinter „c – Ver.“ fehlt die Zeile „schieben der Triggerschwelle gegenüber der Spannung“.

S. 291, Bild 7.49: Zwischen mittlerem R_0 und $1\text{ M}\Omega$ ist ein Punkt nachzutragen. Der nichtbeschriftete OPV-Anschluß ist 10.

S. 292, Bild 7.50 a und b: (Richtige relative Bildlage wäre b rechts neben a.) Es fehlt ein 5 mm langes Leitungsstück vom drahtbrücken-seitigen Ende des Leiterzugs von Anschluß 8 des OPV zum Widerstand 1 k Ω (horizontal eintragen). Der untere C_M (Bestückungsplan in rechter unterer Hälfte) ist von der Massefläche zu lösen und 7,5 mm weiter mit dem Leiterzug vom OPV-Anschluß 6 zu verbinden (neue Bohrung erforderlich!). Der Widerstand 560 k Ω am Schaltkreis erhält ein Sternchen.

S. 409, Tabelle 12.10: Zeile 100 mit der Zuweisung fehlt: 100 FOR A=540 TO 639:READ B:POKE A,B:NEXT

**Wir bitten um Nachsicht und danken allen,
die uns auf diese Fehler aufmerksam gemacht
haben.**

Die Autoren

tenleitungen zwischen Bus und PIO auszumachen. An dieser Stelle des Programms läßt sich also schon erfahren, ob:

1. die Adressierung der PIO richtig erfolgte bzw. ob

2. Fehler auf den Datenleitungen zwischen PIO und ZVE vorhanden sind. Sollte sich auf der eingegebenen Adresse ein anderer Peripherie-Schaltkreis (SIO, CTC, DMA) befinden, so wird stets ein von 00H verschiedener Wert vom Bus an das Programm zurückgesendet, so daß man sich mit der Adressierung und den Datenleitungen erst dann hundertprozentig sicher sein kann, wenn in diesem Programmschritt keine Fehlerausschriften erfolgen.

Auf alle Fälle muß man sich vor dem Programmstart darüber im klaren sein, ob mit dem ersten Programmschritt, der Ausgabe von 00H an den Kanal, an der Peripherie etwas passieren kann, das nicht erwünscht ist. Gibt man zum Beispiel an den Kanal 88H eine 00H aus, so verabschiedet sich der Rechner und man darf mit dem Laden des Programms neu anfangen (IRM, ROM und RAM werden ausgeschaltet). Der nächste Programmschritt erfragt die gewünschte Betriebsart. Die einstellende Eingabe ist gültig für:

0 = OUTPUT-Modus:

1 = INPUT-Modus;
2 = INPUT/OUTPUT-Modus (nur im
Kanal A möglich);
3 = Bitbetrieb.

Im folgenden sollen die Testmöglichkeiten in den einzelnen Betriebsarten näher beschrieben werden.

8 – OUTPUT-Modus

Nachdem man dem Programm mitgeteilt hat, ob man Interruptanmeldungen von dem aktivierten Kanal erlaubt (Bit 7 im Interruptsteuerwort), wird gefragt, ob eine zyklische Zeichenausgabe oder die Ausgabe mit Warten auf Interrupt, d. h., sogenannter Handshakebetrieb, erfolgen soll. Im Handshakebetrieb wird ein Zeichen (dessen Kode vorher zweistellig erfragt wird) an den Kanal ausgegeben und auf Interrupt gewartet. Dazu läuft eine Systemuhr im CTC-Kanal 8CH, die anzeigt, nach welcher Zeit nach Ausgabe des Zeichens der Interrupt auftritt. Die minimale Auflösung der Uhr beträgt hierbei 200 μ s, die größte erlaubte Zeitspanne 990 ms. Diese Zeitspanne dürfte bei der hauptsächlichen Anwendung, der Ansteuerung eines Druckers im Handshakebetrieb, ausreichen. Wem das nicht genügt, der muß die Speicherzellen (654AH) (obere Begrenzung, MSD) und (6315H) (Zeit-

konstante der CTC) verändern, gegebenenfalls auch den Textteil des Programms (990 ms). Gibt der Rechner bekannt, daß innerhalb der erwarteten Zeitspanne kein Interrupt erfolgte, so kann man entsprechend der Menüaus-schrift fortsetzen.

Im Zyklusbetrieb erfolgt die Ausgabe des eingestellten Codes im Wechsel mit der Ausgabe des Codes 00H mit einer Frequenz von etwa 10 Hz auf den Port. Die Anzahl der Zyklen ist von 1 bis 255 wählbar. Diese Betriebsart ist von Nutzen, wenn man den Kopf eines Druckers auf eine bestimmte Stelle positionieren, an den Kanal ein einzelnes Zeichen ohne Warten auf Interrupt ausgeben (Zyklusanzahl 1) oder aber die DATA-Signale oszillografieren will. In letzterem Fall empfiehlt es sich, noch vor Programmstart die Prüflleitungen an den entsprechenden Meßpunkten zu fixieren, da bei unsicheren Kontakten nichtdefinierte Abstürze auftreten können. Die Fortsetzung aus diesem Programmschritt erfolgt ebenfalls entsprechend der Menüauschrift.

1 – INPUT-Modus

In diesem Modus sind wiederum zwei verschiedene Betriebsarten möglich: Pol-

6518	72	72	72	75	70	74	25	28	48	RUPT)<C
6618	2F	4E	29	3A	00	CD	10	62	82...N/1...	
6628	38	5A	CD	03	F0	23	0D	0A	82...N/1...	
6628	71	61	72	74	55	6E	20	61	82...N/1...	
6638	75	66	20	65	78	74	65	72	82...N/1...	
6638	6E	65	20	55	78	74	65	72	82...N/1...	
6648	62	72	65	63	68	75	6E	67	82...N/1...	
6648	21	00	E5	21	12	00	CB	66	82...N/1...	
6658	CD	03	F0	2A	18	09	CB	46	82...N/1...	
6658	20	F6	ED	78	CD	D0	63	E1	82...N/1...	
6658	CD	3D	63	FE	30	28	08	FE	82...N/1...	
6658	31	CA	00	65	C3	FD	64	E5	82...N/1...	
6678	21	12	00	CB	56	E1	CA	F5	82...N/1...	
6678	65	C3	06	67	03	F0	23		82...N/1...	
6688	08	0A	77	61	72	74	65	6E	82...N/1...	
6688	61	65	66	20	56	65	65	72	82...N/1...	
6698	20	F6	ED	78	CD	D0	63	E1	82...N/1...	
6698	67	20	69	6D	20	4B	61	6E	82...N/1...	
6698	61	6C	00	F0	2A	18	09	CB	82...N/1...	
6698	6F	CD	03	F0	2A	18	09	CB	82...N/1...	
6698	CD	3D	63	FE	30	28	08	FE	82...N/1...	
6698	CD	3D	63	FE	30	28	08	FE	82...N/1...	
6698	65	66	20	56	65	65	65	72	82...N/1...	
6698	61	65	66	20	56	65	65	72	82...N/1...	
6698	67	20	69	6D	20	4B	61	6E	82...N/1...	
6698	61	6C	00	F0	2A	18	09	CB	82...N/1...	
6698	6F	CD	03	F0	2A	18	09	CB	82...N/1...	
6698	CD	3D	63	FE	30	28	08	FE	82...N/1...	
6698	CD	3D	63	FE	30	28	08	FE	82...N/1...	
6698	65	66	20	56	65	65	65	72	82...N/1...	
6698	61	65	66	20	56	65	65	72	82...N/1...	
6698	67	20	69	6D	20	4B	61	6E	82...N/1...	
6698	61	6C	00	F0	2A	18	09	CB	82...N/1...	
6698	6F	CD	03	F0	2A	18	09	CB	82...N/1...	
6698	CD	3D	63	FE	30	28	08	FE	82...N/1...	
6698	CD	3D	63	FE	30	28	08	FE	82...N/1...	
6698	65	66	20	56	65	65	65	72	82...N/1...	
6698	61	65	66	20	56	65	65	72	82...N/1...	
6698	67	20	69	6D	20	4B	61	6E	82...N/1...	
6698	61	6C	00	F0	2A	18	09	CB	82...N/1...	
6698	6F	CD	03	F0	2A	18	09	CB	82...N/1...	
6698	CD	3D	63	FE	30	28	08	FE	82...N/1...	
6698	CD	3D	63	FE	30	28	08	FE	82...N/1...	
6698	65	66	20	56	65	65	65	72	82...N/1...	
6698	61	65	66	20	56	65	65	72	82...N/1...	
6698	67	20	69	6D	20	4B	61	6E	82...N/1...	
6698	61	6C	00	F0	2A	18	09	CB	82...N/1...	
6698	6F	CD	03	F0	2A	18	09	CB	82...N/1...	
6698	CD	3D	63	FE	30	28	08	FE	82...N/1...	
6698	CD	3D	63	FE	30	28	08	FE	82...N/1...	
6698	65	66	20	56	65	65	65	72	82...N/1...	
6698	61	65	66	20						

Hexdump-Listing [Teil 3 (links) und Teil 4] für den universellen PIO-Tester

ling-Betrieb oder Warten auf Interrupt. Bei letzterem sollte man bei der Abfrage des Interruptenable mit „J“ antworten, sonst wartet man bei gewähltem Interruptbetrieb vergeblich auf diesen. Im Interruptbetrieb im INPUT-Modus wird nach ausgelöstem Interrupt der Wert des im Kanal gelesenen Bitmuster hexadezimal, dezimal und binär, sowie das dazugehörige ASCII-Zeichen ausgegeben. Bei dieser Ausgabe sollte man sich nicht daran stören, daß z. B. der Bildschirm gelöscht wird, wenn das gelesene Zeichen ein 0CH war.

Im Polling-Betrieb erfolgt dieselbe Ausgabe wie bei Werten auf Interrupt, allerdings ist hier der Auslöser eine Veränderung im Kanal. Ist z. B. in einem Kanal der Grundzustand 00H und verändert sich das Bit-Muster auf 20H, so wird dies angezeigt. Auch im INPUT-Modus setzt man entsprechend der Menüauschrift fort.

2 – INPUT/OUTPUT-Modus

Dieser Modus ist nur im Kanal A möglich. Das Programm setzt den Kanal B in Bitbetrieb und alle Bits auf Ausgabe. Damit werden Interrupt-Anmeldungen von Kanal B, die auf die gleiche ISR, die für Kanal A gültig ist, springen würden, verhindert. Das wird dem Bediener nach Abfrage der Adresse für Kanal B durch die Auschrift „Kanal B blockiert“ mitgeteilt. Auch bei Abfrage der Kanaladresse für den Kanal B testet das Programm, ob auf der angegebenen Adresse tatsächlich ein PIO-Kanal gefunden wird. Hierbei kann man feststellen, ob z. B. die Verdrahtung des Bits A/B-sel richtig erfolgt ist. Damit ist bereits gesagt, daß vor Auswahl der Betriebsart INPUT/OUTPUT die Adresse des Kanals A eingegeben werden muß. Das Programm fragt ein Byte ab, das anschließend ausgegeben wird. Danach erfolgt wiederum Polling-Betrieb oder Warten auf Interrupt und der Sprung in die Menüschleife.

3 – BITBETRIEB

In dieser Betriebsart ist es möglich, die auf Eingabe gestellten Bits des Kanals zu pollen oder entsprechend der eingestellten Interruptmaske auf Interrupt zu warten. Bei Interruptbetrieb erfolgt die Abfrage, welche Maskierungsart (UND/ODER, aktiver Pegel 1/0) erwartet wird. Hierbei sollte man sich vorher darüber im klaren sein, mit welcher Maske und welcher Maskierungsart man auf einen Interrupt warten will. Sollte es einmal der Fall sein, daß keine Auslösung eines Interrupts oder keine Veränderung des Pegels im Polling erfolgt, kann man mit der BREAK-Taste in das Fortsetzungsmenü springen. Das gilt auch für Modus 1 und 2. In solchen Fällen liegt der Fehler im Kanal oder man hat sich bei der Eingabe

des Interruptsteuerwortes oder der Adressen vertan.

Bevor im Bitbetrieb auf das entsprechende Eingabeereignis gewartet wird, erfolgt auch hier die Abfrage und Ausgabe eines Bytes an den Kanal. Beim Ergebnis der folgenden Eingabe ist zu beachten, daß das Ergebnis der Eingabe (auf Eingabe gesetzte Bits) mit dem Inhalt der auf Ausgabe gesetzten Bits zu einem Byte zusammengesetzt werden. Beispiel: Die I/O-Maske ist 00FH, der ausgegebene Wert 0FFH. Im Interruptbetrieb wird vom Kanal eine 00H als auslösend erkannt. Das Programm gibt als Ergebnis 0F0H aus. Einige abschließende und ergänzende Bemerkungen: Sollte am Rechner bereits ein Drucker angeschlossen sein, so kann man ihn zur Protokollierung benutzen. Dazu muß über Unterprogramm 1EH die Druckerausgabe aktiviert werden. Man hat so ein wertvolles Hilfsmittel bei der Fehlersuche. Das Programm verwendet folgende Adressen:

00010H – Uhr (zwei Bytes);

00012H – SENSE (Abfühlbyte für Programmzustände);

001D8H – ISR (Interruptserviceroutine für Interrupts aus dem Programm);

001E8H – ISRU (Interruptserviceroutine für CTC 0, Uhr).

Das Programm wurde mit dem System EDAS erarbeitet, liegt auf den Adressen 6000H bis 6880H und ist mit den hier angegebenen Daten nicht relocatable. Das erscheint auch nicht unbedingt notwendig, da man im Speicher noch genügend Platz für andere Programme hat. Allerdings ist ein 16-K-RAM-Erweiterungsmodul erforderlich.

Noch ein Hinweis für die zu testende PIO: Es sollte gewährleistet sein, daß mit

dem RESET-Signal auf dem Systembus auch die zu testende PIO zurückgesetzt wird (Hardwareverknüpfung M1*/RD an M1-Eingang der PIO), sonst können nicht erkennbare Zustände in der PIO auftreten, die ein definiertes Arbeiten mit ihr unmöglich machen.

Zusammenfassung

Testmöglichkeiten mit dem Programm PIOTEST:

- Adressierung der PIO;
- Verdrahtung der Bits A/B-sel, C/D-sel;
- vollständige und richtige Verdrahtung der DATA-Leitungen;
- Zusammenspiel mit peripheren Geräten;
- Feststellung der Zeitbedingungen im Ausgabebetrieb;
- Verdrahtung der externen Datenleitungen (Portbus);
- Einzelzeichenausgabe;
- Test, ob interruptauslösende Bedingungen durch periphere Geräte erfüllt werden (z. B. richtiger Anschluß von Leitungen an /A-STB und/oder /B-STB).

Bedienung:

Start

Aufruf des Programms PIOTEST

Eingaben

entsprechend der Menüfragen: Adressen, Masken und Bytes immer zweistellig, alle anderen einstellig ohne ENTER

Korrektur

nur über RESET und Neustart von PIOTEST.

Literatur

- [1] Kieser/Maeder: Mikroprozessortechnik, VEB Verlag Technik, Berlin 1980
- [2] Claßen/Oeffler: Wissenspeicher Mikrorechnerprogrammierung, VEB Verlag Technik, Berlin 1986

Neu: Geschlossener dynamischer Stereo-Kopfhörer „DK 86“



Dieser neuentwickelte Stereo-Kopfhörer aus dem VEB Funktechnik Leipzig zeichnet sich durch moderne Formgestaltung und stabilen Aufbau aus. Weiterentwickelte Wandler sorgen für ausgezeichnete Wiedergabeeigenschaften sowohl beim Gebrauch an Heim-Stereo-Anlagen mit Hi-Fi-Qualität als auch im professionellen Einsatz. Bei einer Impedanz von jeweils 300 Ω beträgt die Nennbelastbarkeit der Systeme 100 mW. Der Übertragungsbereich ist mit 20 Hz bis 18 kHz angegeben. Der breite gepolsterte Kopfbügel und die großflächig aufliegenden Ohrpolster garantieren hervorragende Trageigenschaften und gute akustische Abschirmung gegen störende Umgebungsgeräusche. Die Masse des Kopfhörers beträgt etwa 280 g, seine Anschlußleitung ist 2,5 m lang.

Foto: RFT-Pressedienst

Anschluß der Tastatur „K 7659“ an den Amateurcomputer „AC 1“

T. BECHER

Den meisten Amateuren bereitet es große Schwierigkeiten, für den „AC 1“ oder einen anderen Eigenbaucomputer auch eine allen Anforderungen gerecht werdende Tastatur selbst herzustellen. Selbst die Verwendung handelsüblicher Tastenelemente ist recht teuer, dabei außerdem ziemlich aufwendig und letztlich ist die daraus entstandene Tastatur weder besonders „schön“ noch wirklich schreibmaschinenähnlich.

Selbstbergestellte Tasten, die in den verschiedensten Varianten veröffentlicht wurden, machen meist durch Kontaktunsicherheiten und/oder Pellen eine Computerbedienung ohne ständiges Auf-den-Bildschirm-sehen unmöglich. Letztlich steht noch das Design der Tasten im Widerspruch zu der eigentlich modernen Elektronik selbst.

Eine relativ günstige Variante ist die Verwendung der in einigen Fachgeschäften (z. B. in Dresden oder Erfurt) angebotenen Tastatur „K 7659“ der elektronischen Schreibmaschine. Diese Tastatur ist gegenüber vielen Selbstbauversionen zuverlässiger und relativ preiswert. Die Tastatur „K 7659“ ist bereits matrixartig verschaltet, die Anschlüsse sind über ein Flachkabel mit einer 26-poligen EFS-Buchse herausgeführt. In der dafür entwickelten Dekodierelektronik wurden Schaltkreise verwendet, die ohne höhere finanzielle Anforderungen, mit den ent-

sprechenden Basteltypen könnte auch gearbeitet werden, im Handel erhältlich sind.

Bei Betätigung einer Taste wird diese über die Logik dekodiert und als Adresse am EPROM bereitgestellt. An dieser

Stelle ist im EPROM das entsprechende Bitmuster (ASCII-Kode) des jeweiligen Zeichens programmiert, das dann auch an der Steckerleiste T1 liegt. Gleichzeitig bewirkt die Tastenbetätigung einen Tast-Impuls, so daß die „AC 1“-PIO den anliegenden ASCII-Kode übernehmen kann. Bei Änderungen der Tastenbelegung wird jetzt nur noch der EPROM entsprechend den jeweiligen Erfordernissen umprogrammiert.

Die Inbetriebnahme der Schaltung ist problemlos. Die Tastatur und die beschriebene Elektronik wurden im Mustergerät in einem Gehäuse untergebracht und funktionieren seit einem Jahr fehlerfrei.

Bild 2: Tastenanordnung der Tastatur „K 7659“

Bild 3: Dekodierschaltung zur Verwendung der Tastatur „K 7659“ am Amateurcomputer „AC 1“

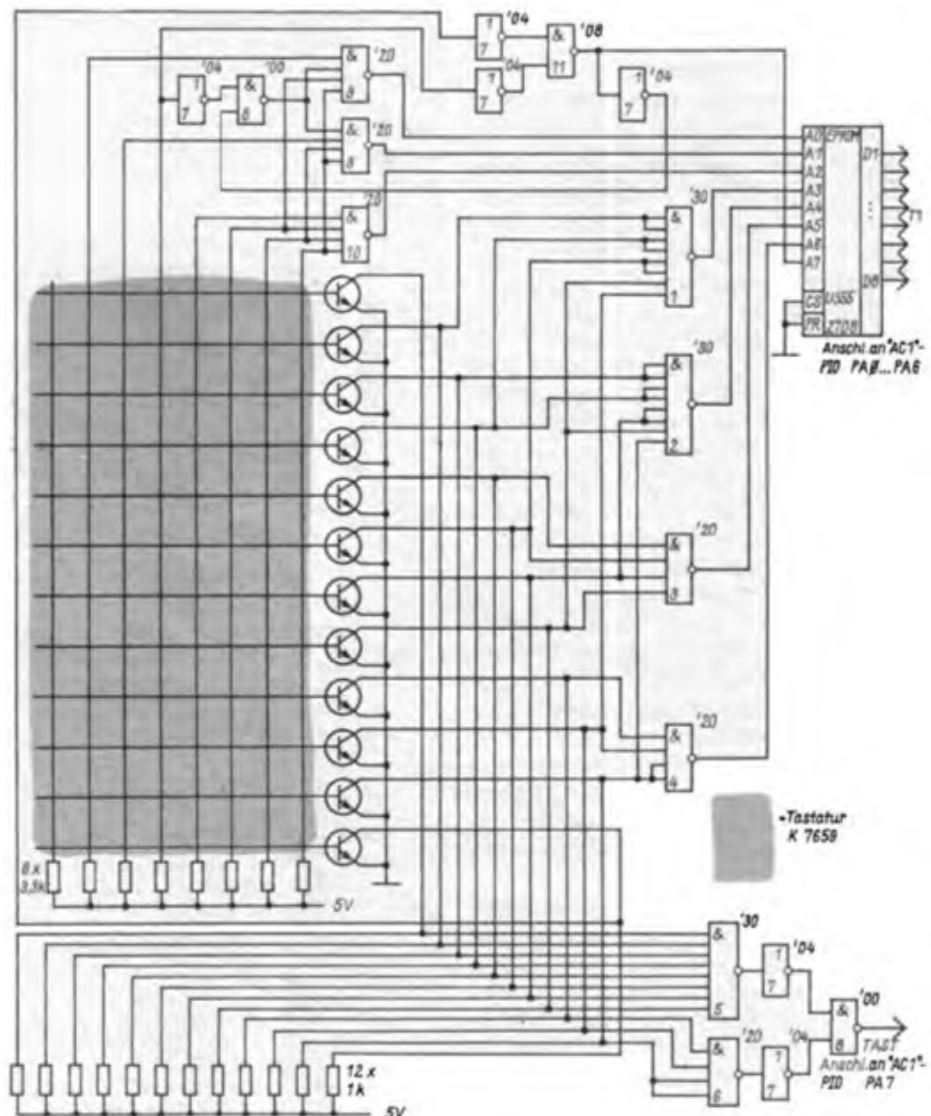


Bild 1: Tastaturmatrix der Tastatur „K 7659“
(x1 bis x24 = frei verfügbar)

Mikrorechnergesteuertes mehrstimmiges Liedspiel mit Digitaluhr (7)

B. WINTER

Für den NF-Verstärker wurde der Baustein „eb5 2“ vom VE Kombinat Präcitronic Dresden eingesetzt. Im vorliegenden Fall wurde R 469 von 4,7 Ω [4] in 1 Ω geändert, um einen stabilen Betrieb zu erreichen. Der A 210 K ließ sich durch einen R 210 E ersetzen. Dieser Verstärker wird aus einer nichtstabilisierten Spannung versorgt, aus ihr stammen auch die Versorgungsspannungen für den Operationsverstärker, den Hüllkurvenformer der Töne und für Teile der Flip-Flop-Ketten. Die Registerschaltungen sind wie auch Operationsverstärker und Teile der Teilerkette mit den D-Flip-Flops auf einer der Universalleiterplatten untergebracht, auf einer anderen befinden sich die anderen Flip-Flops und der NF-Verstärker.

4. Zum mechanischen und elektrischen Gesamtaufbau

Der Gesamtaufbau ist aus Bild 19 (s. 3. US im nächsten Heft) zu erkennen. Wie bereits erwähnt, wurden die Hauptmodule (außer dem Netzteil) auf universalen Lochrasterplatten aufgebaut. Die Verdrahtung erfolgte mit dünnem Schweißdraht auf der Leiterplatte, einige Bauelemente befinden sich auch unterhalb der Platte. Die Leiterplatten tragen auf einer Stirnseite jeweils 24polige Zeibina-Steckleisten. Die Leiterplatten des Mikrorechnermoduls wurden durch Schrauben fest miteinander verbunden. Zusätzlich ist für den Anschluß der Anzeigebauelemente an den Mikrorechnermodul eine Steckleiste mit 26 Polen eingesetzt, deren Anschlüsse ein Flachbandkabel mit den VQB 200, die auf einer kleinen Leiterplatte befestigt sind, verbindet. Der Anschluß der Tastatur und der drei einzelnen Leuchtdioden erfolgte ebenfalls über ein Flachbandkabel. Die RC-Glieder (56 k Ω , 22 nF) zwischen Tasten und PIO-Schaltkreise wurden nachträglich freitragend an der Steckleiste angebracht. Bild 13 zeigt den Stromlaufplan des Netzteils.

Für die Lichtschachtbauelemente erhielt die Frontplatte der Lautsprecherbox eine entsprechende Aussparung herausgesägt, deren Anordnung die bereits bestehende Öffnung für den Lautsprecher berücksichtigen mußte. Nach dem Aufzeichnen des Rechtecks auf den Spannstoff habe ich ihn dort zunächst mit einer Rasier-

klinge entfernt und die Fadenenden mit Leim festgelegt, damit der Stoff nicht ausfransen kann. Anschließend wurden im Innern des Rechtecks nahe dem Rand Löcher gebohrt, das Hartfasermaterial dazwischen entfernt und auf Maß gefeilt. Ebenso entstand die Öffnung für die Tastatur an der Seitenwand. Letztere entstammt einem unbrauchbaren Taschenrechner MR 412. Es hat sich bewährt, das Zersägen des Taschenrechnergehäuses mit einer kleinen Feinsäge vorzunehmen. Man sollte dabei große Sorgfalt walten lassen, denn jeder Kratzer mindert den Gesamteindruck und ist auf dem oberflä-

chenbehandelten Aluminium kaum wieder zu entfernen! Die Anzeige erhielt eine Blende, die aus der Rückseite des Taschenrechnergehäuses gefertigt wurde. Unter der Anzeige befindet sich noch ein Loch für einen Fototransistor, der die Anpassung der Anzeigebelligkeit an die Raumbelligkeit ermöglicht. Das habe ich aber bisher noch nicht realisiert. Der Lautstärkeregler wurde bedienungsfreundlich neben der Tastatur untergebracht.

Im Innern befindet sich in einer Ecke, damit relativ weit von brummspannungsgefährdeten Stellen entfernt, der Netztransformator. An ihm ist eine kleine Leiterplatte angebracht, die die Gleichrichterdioden und Ladekondensatoren trägt. Der Stabilisierungsschaltkreis MA 7805 (N01) wurde auf einen Kühlkörper an der der Tastatur gegenüberliegenden Seitenwand angeschraubt. Die Verlegung der Masseleitungen ist mit besonderer Sorgfalt auszuführen. Es ist günstig, diese von Digital- und Analogleitungen getrennt zu einem gemeinsamen Punkt am Stabilisierungsschaltkreis zu führen. Erdschleifen sind zu vermeiden. Zur Vermeidung von Brummeinstreuungen wurde die Stromversorgung des Operationsverstärkers N301 über eine Z-Diode VD301 getrennt von den übrigen Teilen vorgenommen. Die einzelnen Universalleiterplatten liegen im Muster waagrecht. Zur besseren Wärmeabfuhr (Kaminwirkung) sollten die Leiterplatten aber senkrecht stehen, insbesondere sollte das Mikrorechnermodul unmittelbar an der Rückwand platziert werden. 36 Löcher mit 10 mm Durchmesser, die in je zwei Reihen oben und unten an der Rückwand angeordnet sind, führen die Wärme nach außen. Durch die Öffnungen in den Wänden der Lautsprecherbox mußte ein gewisser Verlust bei der Tiefenwiedergabe in Kauf genommen werden.

5. Hinweise zur Programmierung der Lieder

Anhand zweier Beispiele sollen diese Hinweise illustriert werden. Gewählt wurde als Beispiel 1 das Lied „Kuckuck, Kuckuck ruft's aus dem Wald“ (einstimmig) und als Beispiel 2 „La Paloma“ (zweistimmig mit Baßbegleitung). Ab Adresse 200H befindet sich eine 64 Byte lange Tabelle, in der sich die Anfangsadressen der Dateien für die 32 zu spielenden Lieder befinden. Zunächst ist der L-Teil und dann der H-Teil dieser Anfangsadresse einzutragen:

Beispiel 1: Anfangsadresse 17B0H,
also unter 2000H: B0H
2001H: 17H

Beispiel 2: Anfangsadresse 18A0H,
also unter 2002H: A0H
2003H: 18H

Byte-Nr.	Bedeutung
1, 2	Anfangsadresse der Datei des Liedes
3, 4	Endadresse der Datei für die Noten der 1. Stimme
5, 6	Anfangsadresse der Datei für die Noten der 1. Stimme
7, 8	Anfangsadresse der Datei für die Noten der 2. Stimme
9, 10	Anfangsadresse der Datei für die Noten der 3. Stimme
11, 12	Anfangsadresse der Datei für die Noten der 4. Stimme
13, 14	Anfangsadresse der Datei für die Baßbegleitung
15	H-Teil der Anfangsadresse der Tabelle der Anfangsadressen der Akkorde
16	3 höchstwertige Bits des L-Teils der Adressen der Tabelle der Anfangsadressen der Akkorde
17	Vorhandensein 1. Stimme (stets 01H)
18	H-Teil der Anfangsadresse der Tabelle der Akkorde
19	Vorhandensein 2. Stimme
20	Zeit für Einschwingen der Töne
21	Vorhandensein 3. Stimme
22	Zeit für Ausschwingen der Töne
23	Vorhandensein 4. Stimme
24	nicht belegt
25	Vorhandensein Baßbegleitung
26	nicht belegt
27	Tempo

Bild 12: Aufbau des Etiketts der Datei

Sind eventuell weniger als 32 Lieder spielbar, so wird diese Tabelle mit den Anfangsadressen spielbarer Lieder bis zum Ende aufgefüllt. Dies ist zur Arbeit des Zufallsgeneratorprogramms notwendig. Es ist möglich, für die Betriebsarten 1, 2 und 4 die Tabelle zu kürzen, indem man unter den Adressen 06A4H und 06D8H hexadezimal die Anzahl der spielbaren Lieder einträgt bzw. unter 0D7EH diese Zahl um Eins vermehrt. Ab Adresse 2040H beginnt die Tabelle mit den Anfangsadressen der Liedtitel. Diese sind – ebenfalls mit dem L-Teil zuerst – entsprechend der Reihenfolge in obiger Tabelle einzutragen.

Beispiel 1: Anfangsadresse: 17D0H,
also unter 2040H: D0H
2041H: 17H

Den Text des Liedteils muß man mit Hilfe des Bildes 8 in den Zeichenkode übertragen, z. B. „Kuckuck, Kuckuck ruft's aus dem Wald“ in 15 1F 0C 15 1F 0C 15 00 15 1F 0C 15 1F 0C 15 00 1C 1F 0F 1E 29 1D 00 0A 1F 1D 00 0D 0E 17 00 21 0A 16 0D. Dabei ist darauf zu achten, daß Umlaute aufgelöst werden und

daß außer dem Apostroph keine Satzzeichen im Zeichensatz enthalten sind. Die Anzahl der zum Liedtitel gebörenden Zeichen (im Beispiel: 35) kommt als Hexadezimalzahl (23H) vor diese Zeichenkette. Die komplette Zeichenkette wird ab 17D0H gespeichert.

Jeweils bei der Anfangsadresse der zum Lied gebörenden Datei hat ein 27 Byte langes Etikett zu beginnen, das den in Bild 12 festgelegten Aufbau haben muß und dessen Erstellung im folgenden besprochen wird. Es enthält alle Anfangs- bzw. Steuerwerte für das Spiel des betreffenden Liedes. Alle Adressen sind stets wieder mit dem L-Teil zuerst einzutragen. Gibt es eine zu spielende Stimme, so ist an der jeweiligen Stelle 01H, sonst FFH einzutragen.

Beispiel 1: nur 1. Stimme vorhanden:

17. Byte 01H, 19., 21., 23., 25. Byte FFH
Beispiel 2: 1., 2. Stimme und Baßbegleitung vorhanden:

17., 19., 25. Byte 01H, 21., 23. Byte FFH

Zur Festlegung des Tempos muß man zunächst die kürzeste Länge aller Noten bzw. Pausen suchen (Beispiel 1: halbe Note). Dieser wird die relative Notenlänge 1 zugewiesen. Entsprechend besitzten im Beispiel 1 ganze Noten die relative Notenlänge 2 (Bild 14). Daraus ergibt sich durch Addition die relative Länge eines Taktes (im Beispiel 1: 3). Die Konstante K, die das Tempo bestimmt, ist:

$$K = \frac{t \cdot 625 \text{ s}^{-1}}{a \cdot T_r + n}$$

Dabei ist t die Spieldauer des Liedes in s, a die Taktanzahl, T, die relative Taktlänge und n die durchschnittliche Anzahl der Noten je Stimme. Für Beispiel 1 ist:

$$K = \frac{12 \text{ s} \cdot 625 \text{ s}^{-1}}{12 \cdot 3 + 30} = 113,6 \approx 114$$

Sie wird hexadezimal als 27. Byte in das Etikett eingetragen (Beispiel 1: 72H).

(wird fortgesetzt)

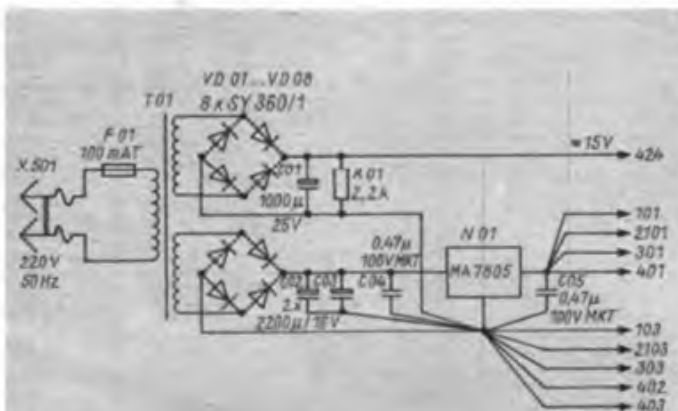


Bild 13: Stromlaufplan des Netzteils

Bild 14: Beispiel für die Verschlüsselung der Noten

Bild 15: Tabelle zur Verschlüsselung der Noten

rel. Notenlänge
Ton
Verschlüsselung

Kuk - kuck, Kuk - kuck, ruffe aus dem Wald.

1 1 1 1 1 1 1 1 2 1
c² a¹ p c² a¹ p g¹ f¹ g¹ p¹ p¹
89 98 FB 89 98 FB AB BB AB B9 FB

Los - set uns ein - gen, tan - zen und sprin - gen!

1 1 1 2 1 1 1 1 2 1
g¹ g¹ a¹ b¹ g¹ a¹ a¹ b¹ c² a¹
AB AB 98 97 AB 98 98 98 97 81 88

Früh - ling, Früh - ling wird es nun bald!

2 1 2 1 1 1 1 2 1
c² a¹ c² a¹ b¹ a¹ g¹ f¹ p¹
81 98 81 98 97 98 AB B9 FB

Baß	rel. Noten - länge	1	2	3	4	5	6	7	8
c ¹	c ¹	00	01	02	03	04	05	06	07
dis ¹ /es ¹	dis ¹ /es ¹	08	09	0A	0B	0C	0D	0E	0F
d ¹	d ¹	10	11	12	13	14	15	16	17
cis ¹ /des ¹	cis ¹ /des ¹	18	19	1A	1B	1C	1D	1E	1F
e ¹	e ¹	20	21	22	23	24	25	26	27
f ¹	f ¹	28	29	2A	2B	2C	2D	2E	2F
gis ¹ /as ¹	gis ¹ /as ¹	30	31	32	33	34	35	36	37
a ¹	a ¹	38	39	3A	3B	3C	3D	3E	3F
b ¹	b ¹	40	41	42	43	44	45	46	47
gis ² /as ²	gis ² /as ²	48	49	4A	4B	4C	4D	4E	4F
h ¹	h ¹	50	51	52	53	54	55	56	57
ais ¹ /b ¹	ais ¹ /b ¹	58	59	5A	5B	5C	5D	5E	5F
a ²	a ²	60	61	62	63	64	65	66	67
b ²	b ²	68	69	6A	6B	6C	6D	6E	6F
c ²	c ²	70	71	72	73	74	75	76	77
dis ² /es ²	dis ² /es ²	78	79	7A	7B	7C	7D	7E	7F
c ¹	c ¹	80	81	82	83	84	85	86	87
h ¹	h ¹	88	89	8A	8B	8C	8D	8E	8F
ais ¹ /b ¹	ais ¹ /b ¹	90	91	92	93	94	95	96	97
a ¹	a ¹	98	99	9A	9B	9C	9D	9E	9F
gis ¹ /as ¹	gis ¹ /as ¹	A0	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7
g ¹	g ¹	A8	A9	AA	AB	AC	AD	AE	AF
f ¹ /gis ¹	f ¹ /gis ¹	B0	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7
f ¹	f ¹	B8	B9	BA	BB	BC	BD	BE	BF
e ¹	e ¹	C0	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7
dis ¹ /es ¹	dis ¹ /es ¹	C8	C9	CA	CB	CC	CD	CE	CF
d ¹	d ¹	D0	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7
cis ¹ /des ¹	cis ¹ /des ¹	D8	D9	DA	DB	DC	DD	DE	DF
c ¹	c ¹	E0	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7
h ¹	h ¹	E8	E9	EA	EB	EC	ED	EE	EF
ais ¹ /b ¹	ais ¹ /b ¹	F0	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7
Pause	Pause	F8	F9	FA	FB	FC	FD	—	—

Commodore C 64 mit Floppy, Drucker u. 5 Disketten zus. für 14000 M zu verkaufen. O. Walther, Buttstädter Str. 51, Apolda, 5320

Suche KW-PA, mindest. 80 W für 80 m bis 20 m. Y25AH, R. Stadler, Bl. 728/4, Halle-Neustadt, 4090, Tel. 65 28 31

10 M, VOB 71, je 8 M: VOB 73, D 146, D 192, A 202, A 710 je 5 M: Schieberregler 4,7 k1, 100 k1, 470 k2, je 0,80 M. St. Großmann, Makarenkostr. 3, Radebeul, 8122
Tuner Typ 7, 180 M; UKW-ZF-Modul, Stereo-Dekoder, 130 M. Suche KD 503 oder Ähnl. R. Hoffmann, K.-Marx-Str. 17, Großschütz, 8603

UKW-Verstärker m. BF 981 nach 1985, 180 M u. n. FA 3/84, 90 M. R. Walzel, Osting 60, Götitz, 8909

2 N 3065, D146, C 520, 20 M; 5 NU 74, 5 M; KU 605, A 273/274/277, 10 M; A 2000, 15 M; U 824G, 30 M; A 3501, 40 M; Stereo-Endst. m. A 210 K, 30 M; m. A 2000, 40 M; m. A 2030, 60 M, (o. KK) Plz. Marienberger Str. 76, Dresden, 8021

MAA 550, 5 M; MAA 723, 20 M; EPROM 2708, 40 M; S 2142, 5 M; ST 111/2, 10 M; OPV 881, 4 M; 2781, 5 M; 084, 20 M; SP 102, 15 M; SP 105, 13 M; Oszillograph Sioskop 1/77, U. 600 M; MA 3005, 10 M; VHF/UHF-Tuner 4501 0300 00, 60 M; UKW-Tuner Typ 7, 180 M; Stereoverst. 2x60 VA ein. m. stab. Gehäuse nach FA 9/82 u. re 5/83, 1100 M. Suche Bauanl. I. EPROM-Programmierer, alle Typen I. Commodore Plus 4, Sicherungshalter zum Einlöten, W. Ullrich, G.-Hertz-Str. 24, Bautzen, 8600

Endstufe Vermona 1000 S, 750 M; Endstufe Vermona 1010, 750 M. Maschke, Kleindrimmendorferstr. 9, Großsundorf, 8291

Verschiedene BE aus Oberplan u. Restbestand (NT, Schalterkern mit Aufbau, Halbleiter, IS, Optoelektr.) 0,50 M bis 50 M. Liste gegen Freiumschlag, A. Knorr, A. Hoffmann-Str. 3, Seifhennersdorf, 8812

Netzteil 3-12 V, regelbar, max. 2 A, ohne Gehäuse 85 M; Regelplatte ohne Trafo 65 M. G. Grams, Str. d. 7 Okt 30710, Erfurt, 5087

D 181/U 700, 10 M; U 124, 12 M; U 710/711/826, 15 M; U 552/827, 20 M; U 808/807, 25 M. Sander, Ernst-Schneller-Str. 13 B, Erfurt, 5023

Alle Röhren, 5 M bis 17 M; Maßger. 15 M bis 60 M; Fachlit. (Chem., Med. u. Phys.) U. Schubert, Oeresallee 8, Frankfurt (Oder), 1200

8x4164, je 90 M; 4x2718, je 90 M; 8xU 202, je 15 M; 2xU 880, 2xU 855, je 50 M; 2xU857, je 30 M; 3xDS 8205, je 8 M; 5xDL 000, 1xDL 020, 1xDL 004, je 5 M; 20xKU 611, je 10 M; 10xKU 608, je 15 M; 8xKD 501, 2xKD 605, je 15 M; 20xGF 506 (170 MHz), je 2 M, alles neuw., per Nachn. Blum, Tunnelstr. 46, Frankfurt (Oder), 1200

U 565, A 2030, MA 7824, 15 M; U 857, VOE 21, 23, 20 M; KT 800/6, ST 103, 10 M; SC 337, 340, KU 605/601, 5 M; MAA 723, 741, A 223, 910, B 611, 865, SY 171, GF 147 S, KP 303/350, SMY 50, SM 104, 4 M; SY 351, 2D1, 24 V, 3 M; SY 345, D 100, 274, BCE 109, GBR 111, RGK 20, 10,7-MHz-Phzo-F. 2 M; SC 208, 308, SF 116, 359, DSR 1 K, 4,7 K, GD 160, 244, 1 M; Quartz 0,1, 10 MHz, 30 M, Keramik-Folie, MKT-C (100 St., 10 M), Beer, Lennstr. 71, Gera, 6500

Farbbildröhre, 51 cm, für „Sanyo“-TV, noch verp., 1700 M. Windisch, Alfred-Oelbner-Str. 92, Weidenfels, 4850, Tel. 816 52

TBA 120/500/510/540/820/TAA 630, SC 9501 je 25 M; 9502, 15 M; DL 50, 50 M; Farbbildröhre A 66-140X, 150 M. Fieß, Alte Heerstr. 110, Halle 4073

Abart 130 XE mit Programmrekorder und Joystick, 7,5 TM; Printer, 7 TM Skala, Oppermannstr. 5, Berlin 1142

AC-1-LP, 25 M; Alan-Handb. Intern., 150 M; Basic, 70 M. Thiem, Schönhäuser Allee 44 a, Berlin, 1058

Jg. Computer-Freak (KC, BC, PC) sucht Bekanntschaft zwecks Erfahrungsaustausch. Becker, Waldhausstr. 13, Greiz, 6600

Sonderangebot! Bestierbeutel je 50 M. Inhalt: 10 Schaltkreise, 20 Tr., 50 Dioden, 20 C, 20 R, 1 TB-Motor, 1 Teleskopantenne, 1 Ziffernröhre und 4 Relais. Per Nachnahme. K. Papitz, Bl. 335/2/94, Halle-Neustadt, 4090

Lichtschaltelektronik 250 M; 16-W. Verst., 100 M. H. Fendt, Kastanienstr. 11, Quedlinburg, 4300

Große Hobbyaufbauung! Elektr. BE (HV-C, MP-C, Röhren, Motoren 220 V, Trafo, Hal-Lampen u. v. a. m.) 0,10 bis 200 M. Liste gegen Freiumschlag O. Jaurich, THLM Internat XII, Zimmer 4/11, Merseburg, 4200

Bauelemente: Transistoren, Widerstände usw., 0,10 M bis 50 M. Liste anfordern. U. Stahlner, Aug.-Bebel-Str. 72, Bielefeld, 9433

EPROMs U 2716, 120 M; U 555, 50 M; B 084 dp, U 855, U 857, 25 M; Melodielingel nach FA (m. Netzl.) 4/86, 350 M. R. Haun, M.-Möller-Str. 72, Karl-Marx-Stadt, 9051

64-K-DRAM 2184, EPROM K 573 Po2 (2718), 70 M; suche MC 10131 o. ä. S. Winter, Hohensteiner Straße 15, Karl-Marx-Stadt, 9030

Synthesizermanual m. 2 Präzisionswiderstandsketten, 480 M; Flanger Ibenez-NB, 850 M; Phaser Smallstone (orig.), 250 M; Mini-TV „Elektronika BL 100“, 440 M; P. Vettermann, R.-Breitscheid-Str. 93b, Lugau, 9158, Telefon 22 43

Stereodekoder SD 23, 15 M; Ltp. L 2960 PB, 10 M; Röhren 6 SQ 7, 6 M; 6 C, 2 860 X, div. E- u. P-Röhr., 1 M; Direktstschverb., 58p, 10 M; Steckverb. 90 p, 50 M; Taster TSS (1 AK), 5 M; LDT (2 US), 10 M; I. Jupiter Endverst., 20 M; Bauelemente, 4 M; Zw. Räder, 5 M; TS 18, 5 M; ICs P 100/103/110/120/130/140; 0,50 M; D 100/103/104/110/120/140/P 128/200/220/230/240, 1 M; R 281, D 204, 1,50 M; R 109/202, P 121/410, 2 M; P 172, 2,50 M; A 281, R 205/211/223/244, P 122/191, S 4050, 3 M; A 202, 7496, 75450, 4 M; A 211, R 210/273/274, D 150/172, P 351, 5 M; A 205 K, P 195, 7486, 7475, 6 M; P 147/192/193, 7,50 M; A 110, MH 3212, S 202, 855, 10 M; D 147, 7490, 7442, 74153, 74154, 74157, U 705, 15 M; MH 3216, 12,50 M; UB 855, S 880, 20 M; 2708, UA 857, 40 M; FA 68-79, Jg. 6 M; Eljabu 68-86, 5 M; Suche: 74 S 74, 74123, DL 090, V 4007, 4011, 4013, 4017, 40098, 4520, U 2184, µA 733 PC, K 500 IE 137 KT 372, Schwenkhebelless, 28pol. BNC-Buchs/Stecker, W. Fögel, Otto-Beyer-Str. 45, Reichenbach, 9800

VT-Dekoder-Bauanleitung, 4-Chip-Konzept von Valvo, 35 M, L. Uhlig, Gustav-Freytag-Str. 9, Plauen, 9900

Elektronische Bauelemente, 1 M bis 100 M. Liste anfordern. R. Semmler, Beimerstraße 47, Karl-Marx-Stadt, 9061

Tuner, Typ 7, 180 M; Zeiss-Objektiv für P-Sa 3/400, 750 M; LED, rot, 5 mm, 2,50 M; Drucker BG, 950 M; A 301, 3,50 M; A 302, 3 M; A 277, 10 M; U 555, 40 M; U 214, 15 M; LP K 1520 2524-best., 800 M. Günther, Friedenstr. 43, Großbrettenbach, 8309

Suche Speichererweiterung für VC 20. Russ, H.-Eisler-Str. 30, Weißwasser, 7580

Vorbereitung, Schulung, Einarbeitung, Anpassung an betriebl. Problematik, Erfahrungsaust. u. Betreuung für Computereinsatz (PC 1715/KC 85/87/A7100/Schneider/Commodore/Alan usw.) Arbeitsgen. liegt vor. Zuschr. an Risse Goethepl. 2b, Götzen, 7963

Computer-Club überspielt kostenlos Programme AC 1 u. LLC 2. Suchen Erfahrungsaustausch, Bitte C60-Kassette und frank. A5-Rückumschlag übersenden an E. Ludwig, Str. d. Befreiung 8, Halle, 4070

AFE 12 m. Netzteil u. NF-Filter, evtl. m. Konverter, 650 M, Vertriebsagen. 48/VI 005/87 Übernahme des Aufbaus Ihres AFE 12. Schriftl. Anfr. an: R. Brinkmann, Nr. 26, Spohla, 7701

2-m-FMTCvr, VFO, 20 W, Digitalskala, ext. Netzl., 28 V, Rel.-Bet., BF 981 Eing. u. Mx, Quarz-Dem., 2000 M; 2-m-Mobilstation, alle R-Kan., 4x Simpl., 28 Quarze v. UFS, 10 W, 5/8 Halbmagnet, HS 80, 1800 M; 2-m-PA, SRS 4451, 100 W, E-A-Ant-Rel, 450 M, SWV mit EPQ für 2 m, 250 M. Vertrieben 54V/018/87 Y24UN, J. Kuczynski, Dr.-Wilh.-Kölz-Straße 89, Brand-Erbisdorf, 9230

Oszillograf ED 2 neuwertig, komplett, 2000 M. Zehaczek, Boemenstr. 21, Bad Langensalza, 5820

EO211 neuw. mit Unterlagen u. Rechnung, 1400 M. Savann, Bailestweg 1, Rostock, 2540

URV 2, 300 M; MV 1, 250 M; Quarzzeitbasis 100Hz, 10Hz, 1Hz, 200 M. Suche Ausgangsspannungsregler vom PG 1, 7474, 7413, 7490 A. Kehr, Wohnsiedlung 12, Schönhof, 2081

Oazi ED 2, m. Garantie, einwandfreier Zustand, 1900 M. M. Särching, B.-Brecht-Straße 10, Plauen, 9900

OZSI „H313“, 600 M. R. Haberstroh, Liebenitz 12, Berlin, 1123, Tel. 3 49 43 89

Signalpegelmeßgerät mit Bildschirm, PE 8001, 30-130 dBµV, 10stelliger Programmspeicher von UKW und FS-Sendem, Peillon und Reflexionsmessung, 3650 M. Plewe, Bahnhofstr. 79, Dahlen, 7262

2-Strahl-Oazi TR-4802 (30 MHz), kompl. m. Unterl., 800 M; Oazi-Röhre B 7-53, 50 M; Absch. für Oazi-Rö. B7S401, 30 M, Röhren, E- u. P-Serie, 2 M; Ringkernregler-Tr. 250 V/3 A, 60 M. B. Jahn, Jahnstr. 80, PF 08-05, Meibau, 8250

Service-Oazi C 1-49, volltrans., neuw., 1000 M oder Tausch gegen KW-RX bis 30 MHz SSB/CW. M. Paulick, Leninstr. 2, Pirmas 2, 8300

Service-Oazi H313 Ähnl. EO 174, 1 MHz, neuw., 800 M. Schneider, W.-Pfeck-Allee 12/1003, Leipzig, 7060

Leiterplatten I. Empfänger d. Zeitsignalsenders DCF 77 z. Aufbau einer Funkuhr 8 M u. für elektron. Schuluhr m. Bauanleitung, Strzala, Mühlstr. 1, Kapellendorf, 5321

Suche Oszilloskop C 1-55, EO 213 u. NF-Gen. GF 22, T. Hamburger, M.-Gorki-Str. 12, Barmburg, 4350

Multimeter, neuw., LCD-Anzeige, 850 M. Schriftl. an Funke, W.-Zierenberg-Str. 22a, Cottbus, 7500

80 80, 850 M; GF 2, 300 M; Sioskop, 450 M; Oazi Rö. B7S 4, 75 M; BF 981, 25 M; Einb.-Instr. 100 µA, 30 M-60 M, NC-AKKU 2 Ah 1,2 V, 8 M; LED rot, 2,50 M; ECC 83, 4 M; EF 88, 3 M; EYY 13, 8 M. Suche PG 1 u. SO 86 F. Beyer, Dr.-Friedrich-Str. 17, Zittau, 8800

Taschen-Ozill., neuw. m. Tasche u. Meßschüden (Mb max. 1000 V; 20; A 20 MΩ), 600 M u. Erdungsmeßr., 200 M. Ki. Trotha, Pestalozzistr. 1, Rodewisch, 9708

Achtung AC 1-Besitzer. Verk. 8-K-EPROM-Modul (U 555) mit Basic-Interp. V 30 SCC Halle Modul 14,0x10,5 cm², mit Steckkartelegung, 410 M. Dieter Reuschlein, Wilhelm-Pfeck-Str. 84, Suhl, 8017

Fertige Mechaniken für Squeezestellen mit Gehäuse, 100% Kontaktgabe durch Verwendung von Relais-Kontakten gewährleistet. Abstand u. Druck stufenlos regelbar, stabile 10-mm-Stahlgundplatte, Maße: Br. 70, Lg. 170, Höhe 85, Gewicht ca. 1,5 kg, 57 M. Disketten 5 25 2 S/2 D, 30 M. M. Schlegel, Albert-Schachtl-Straße 22B, Niederwieschnitz, 9135

Funktechnik, geb., Jahrgänge 46-70, je 15 M; 70-80, je 25 M; 80-86, je 50 M mögl. geschlossen. Baumann, Bamberger Str. 22, Dresden, 8027

Funkamateure, 1/74 bis 7/78. M. Hipp, Margaretenstr. 21, Mühlhausen, 5700

FA Jahrg. 1975-83, gebunden u. 1984-86, ungeb. einzeln o. zus., je 15 M. A. Lorch, Ringbergstr. 88, Suhl, 8019

Funkamateure 1977-82, Jahrgang je 10 M. Tel. Berlin 6 45 77 88, n 17 Uhr

Funkamateure 1957-78, gebunden. Elektronisches Jahrbuch 1985-84 verkauft. Rüdiger Münster, Schulstr. 14, Anklam, 2140

Programmiere Ihre EPROMs U 552, 1702 A und Äquivalenztypen für 8 M je Stück. Programmierliste u. Schaltkreis an Sedewitz, Nr. 69, Flemmingen, 4801

Hobbyaufbauung! Umfangreiches Angebot elektron. BE 1 M bis 130 M. Liste m. Freiumschlag anfordern! Bauch, Str. d. Befreiung 90 F, Coswig, 8270

SW-Fernschaltkern m. Zub., 850 M; 10-Kanal-Stereoqualizerplat., 350 M; KU 607, 20 M; Rel. GBR 66, 6 M; ATARI 800 XL, 2650 M. T. Pöcker, Nr. 58, Neustadt, 9701

Bauelemente für 2x100-W-Stereoverst. (FA 9/82) kompl. m. Kühlk. u. Netzl. 350 M. Schriftl. Anfr. an G. Kretzsch, Pl. d. Roten Armee 20/13/08, Bautzen, 8600

U 2718, UB 855, 50 M; U 2708, 30 M; U 256, 20 M; DS 8205/8212, MAA 723, D 192/193, 10 M; DS 8218, U 202 (K565 R 2), 8 M; SD 338, 3,50 M. R. Mang, Dr.-Kölz-Str. 11, Großenhain, 8280

Oszillator-LP E-Piano, 420 M; Klaviatur, 80 M; B 7 S 4 mit Absch., 110 M; B 13, S 25, 50 M; Laufwerk Stereokass., 120 M; Tuner Toccata, 120 M; Tuner Typ 7, 180 M; HF-Teil Stereoset, 30 M; Trako Stereoset, je

Verk. Computer MZ 800, Sharp, Z-80A-CPU, 3200 M. R. Meyer, Fr.-Wolf-Str. 62, Berlin, 1180

Commodore C 64 neuw für 5500 M, Leppchen, Hennersdorfer Weg 2, Dresden, 8027

Verk. Zweistrahlloszi EO 2-130, funktionsfähig, 250 M. Chr. Schröder, Freeseistr. 6, Delitzsch, 7270

Verkaufte Texas Instruments TI-99/4A, Home-Computer 5000 M. J. Sander, Kühle-Kohlitz-Platz 7, Hermsdorf, 6530

Suche dringend Bausatz mit Bauanleitung für LLC 2. M. Möller, PF 74060 R, Parchim IV 2850

Suche HC (ZX-Spectrum Plus), C Plus 4; C 64; KC 85/2 bzw. 3 o. ä. mit Zubehör u. Lit. zu kaufen. B. Becker, Feldstr. 40b, Greifswald, 2200

Verk. Fernschreibdrucker, Breitlastatur, 395 M. Schriftl. an Winter, O.-Buchwitz-Str. 253, Berlin, 1142

FUNKAMATEUR Jg. 78-84 (nur zus.) 100 M; D 148/47 je 10 M; VOA rund u. eklog. je 1,50 M; Eljabu 83-85 je 6 M. Diener, R.-Luxemburg-Str. 13, F 41, Apolda, 5320

Leutner-Bel m. Frequenzzwei, 3-Weg 30 W, 120 M; 2-Weg 25 W, 80 M; Leerboxen 20 l, 50 M; 35 l, 80 M. Hi-Fi-Tape-Deck 950 M. Ludwig, M.-Thorez-Str. 17, Leipzig, 7031

Bauelemente zu verkaufen: je 0,50 M: 10 p, 100-p-Pile, 3,3 n, 22 n, 68 n-Scheiben. Einbaulingeleit. Softiten 12 V, 5 W; je 1 M; 1,5 μ F MKC, P 130, Elkos NV Tmmpo. PL 000, je 3 M; D 100, 10 Si-Dioden, je 4 M; R 211, D 150/51, D 204, D 200, je 5 M; Schalenkerne, 35x20, Gehäuseschalter, 1x11, 10 A-Dioden 50 V, je 8 M; 555 S 1 Timer, D 147, KP 303, 10 M; D 121, KU 611, S 3370, 50x9,1 M O, je 15 M; 6490 A (32 MHz) 7442, B 080, 081, S 555, 855 S 1, je 25 M; Potstegregler 1,5 A B 3170, B 084, KD 503, Cavausplattinen NBFM-145 = 2-m-SSH, 50-MHz-Zähler jew. mit Unterlagen, Tonkopf B 41 Barthold, Coppstr. 50, Leipzig, 7022

MPX-Filter zur Verbesserung des Stereoeffektes mit technischen Unterlagen für den Einbau in „Andante“ u. ähnliche R-Geräte, 38 M. Stereo-Rumpffilter, stackbar, passiv, Ein- und Ausgang mit Diodenbuchsen, 26 M. Suche VOM 601, SFE 10,7 Vogel, Zigeleistr. 6/211, Rottwein, 7304

8x4184-15, je 90 M; 1 DkL LLC 2, 200 M. Schneider, Wilhelm-Pieck-Allee 12/1003, Leipzig, 7080

B 83 mit 20 Bändern 800 M; TB Uran, 46pung, IC-Endstufe, Werkstattrep., Anleitung, Netztel, 400 M; TB Uran, Funktions-, als Ersatzteilspender mit Netztel, 150 M; Roßbach, Fr.-Engels-Str. 62, Böhritz-Ehrenberg, 7152

E-Teile Farb-TV „Raduga 706“, Röhren, Kanäle, kompl. Leiterpl. 5 M bis 15 M. Telefon Leipzig 28 68 59

HiFi-Radiobausatz m. U., 400 M; Tuner Typ 7, 200 M; FM-Filter-Bausatz, 18 M; Senderspeicherplatte RS 5001, 70 M; R 109/R 273/U 103/U 107, 2 M; U 705/710/711, 15 M; U 555/K 565 RU 2, 30 M; S 256, 28 M; K 561 KT 3, 20 M; D 122, 7 M. Körber, Varnier-Str. 7, Dinnrodt, 6208

Hobbyaufbauung ICs, Transistoren, Rs, Cs, Dioden, LEDs, Fassungen u. viel Zubehör, 0,10-20 M, Liste gegen Rückumschlag, L. Graf, Rennsteigstr. 1, Neustadt, 6314

VHS-Recorder „Toshiba“, Bj. 85, 9000 M; Oazi EO 177, 400 M; Breitbanden (10 Hz/10 MHz) Typ 2016 A, 500 M; Tuner Typ 7, 180 M; Vielfachmesser, 100 M O. Jahnke, Wiebendorf, 2831, Tel. Bouzenburg 225 19

EPROM-2764 (8 Kx8), 250 M, Schultz, Sebnitzer Str. 8, Rostock 22, 2520

„Funktechnik“ 1959-1988 verkauft; Heßler, Harm-Matern-Str. 61, Neuruppin 1950

Leiterplatte für Stereodekoder für Fernsehgerät, Schaltung mit Kennungsauwertung u. autom. Stereo/Mono-Umschaltung, keine Interferenzbildung durch Quersparitätenempfang, 40 M (nur Einsatz von DDR-Bauelementen nach U. Volke) E. Gerich, Marktscheidenweg 8/417, Neubrandenburg, 2000

Gift immer: Leiterplatten für 10-K-Equivalenz (FA 12/85); digitales Fernthermometer, Beichtungschalter u. AM-Prüfgenerator 30 MHz - 400 kHz (Eljebu 86), programmierbares Lichteffektgerät u. elektr. Squeeze-Speicher-Moselaste in TTL-Technik, je LP-Satz 25 M. Fertige und bohre für Sie Leiterplatten bis zu 100 Stk, ca. 10 Pl, pro cm². E. Gerich, Marktscheidenweg 8/417, Neubrandenburg, 2000

Leiterplatten aus Eljebu 82-87, Mikroelektronik in der Amateurpraxis, Elektronikbasen mit dem Alleskönner B 555, Mikroelektronik für den Praktiker, je 10 M; auf Sonderwunsch auch FA, Suche Ätzbecken und Bohrmaschine für LP-Fertigung, E. Gerich, Marktscheidenweg 8/417, Neubrandenburg, 2000

D 100/103/110/120/130/140/150/160/180 je 4 M; U 102/103 je 5 M; A 223/240/D 172 je 7,50 M; A 241, D 174 je 10 M; D 190, 20 M. Röder, Nr. 27, Wittstock, 2131

UA 880, 40 M; UA 857, 33 M; UA 856, 65 M. Kowalski, Lübecker Str. 43, Magdeburg, 3018

Mini-Quarz 28,5 MHz je 6 M; UKW-Verstärker, Eljebu 85 m, BF 960/88 204, 120 M; KU 805 je 6 M; MA 723, 10 M; A 109, 5 M; AD 181/162, AC 187/168 je 10 M; R 220, 2 M; BF 198, 5 M; SY 351, 2 M; div. Träfos 42-85, 10 M bis 40 M. Suche Tuner Typ 7 def., BFR 91, KT 3101, Schult, Hagedornstr. 14, Magdeburg, 3033

Quarze 4,43 MHz, 25 M; VZL 45 M; Hochp. Kask., 45 M; 2 PAL-Dec. je 480 M; Körtig, 180 M; SEC, 180 M; P/S, 750 M; FB-US, 190 M; EL 519, 35 M; PL 519, 65 M; PD 510, 65 M; PCL 200, 30 M; VHF/UHF-Tuner, 85 M. Tel. Berlin 6 58 08 17, ab 16 Uhr, (No.)

LED: VOA13/13-1/23/33/15/15/35, 2 M; VOA14/24/34/18/28/38/17/27/37/47, 2,70 M; VOA 26/36/46, 3,50 M; VOC 10, je 75 M; U551, je 15 M; U202, je 20 M; TMS 4060/KS 85 PY 1 A, je 25 M (4k-d-RAM). Suche Quarz 8,8 MHz, Mailur, Stechlinstr. 30, Berlin, 1157

LED neuw.: VOA14 & 2,50 M; VOA 24/34 & 3 M; VOA 46 & 3,50 M. S. Matz, Kiepzger Str. 5, Halle, 4020

Leiterplatten - aus vielen Quellen, 5 M bis 15 M. Liste gegen Freumschl. A5! Barthold, Coppstr. 50, Leipzig, 7022

ELRI Suche folgende Ural-Röhren: 2x AZ 1; 2x AF 3; 2x AL 4; 2x AB 2 u. 2x ACH 1. F. Kreuzmann, Gartenweg 2b, Rackwitz, 7272

Oazi-Röhre B 7 S 4 trans. unbenutzt, 60 M; Bauanleitung für TV-Stereo-Zweiten-Decoder mit autom. Umschaltung, nachbaufähig, 25 M A. Schmitz, Nikolausstr. 1, Erkurt, 5062

Bausatz LLC 2 m. progr. EPROMs: Quarz U 880; U 857; 30 weitere ICs; passive BE u. Bauanleitung, 600 M H. Eberhard, Heimstr. 23, Staßfurt, 3250

Schaltkreise von 3 M bis 25 M; RLC, auch Präz. Bauelemente, 0,20 M bis 25 M; HF und NF-Tr. und Dioden 1 M bis 25 M; BNC-Steckverb., 3 M bis 10 M; Relais, 6 M bis 12 M; Träfos, 8 M bis 30 M; Meßgeräte, 100 M bis 350 M. Literatur und Kataloge, 1 M bis 75 M; per Nachnahme. Liste anfordern, N. Philipp, Grünstr. 6a, Senftenberg, 7840

HiFi-Quadroanlage „RK 8“ mit 4 x 3-Wege-Boxen, 3100 M; HiFi-Plattenspieler „Granat“, 750 M; TB, Stereo 9,5/19 Geschw., M2 405, 2100 M; Recorder R 4100, 850 M; Box dazu, 40 W, 290 M; alles neuw. (evtl. Ratenbasis) H. Maletz, Frankstr. 4, Bleicherode, 5502, Tel. 2894

EPROM-Programmierschaltpl. ZX-Spectrum, 400 M; Stereodekoder (RFE 2/84) 100 M; Trenntr. 1 kW, 120 M; Motor, 220 V/16 W, 40 M; ST 1118/U 807/74 S 112/V 4034/Träfo 24 V/80 W/30 M; DL 175/D 148/V 4511/15 M; 4042, 12 M; MA 3008/D 195/K 155 NE 1, 8 M; A 210 K, 5 M; K 500 NE 136 (18:1 ECL), 60 M. Suche C 570, C 7136, Qu. 4,19 MHz, 27128, B Buchta, Eichendorffstr. 12, Roßlau, 4530

A 317/A 319/SM 200, 15 M; B 511, 10 M Suche CFY 15/18/16, Funktechnik 83 V Wünsche, Goethestr. 6, Neugersdorf, 8708

Funktechnik 1954-59, 1960-1983, je Jhrg. 20 M, J. Hilftel, Hausdorfer Weg 2a, Schlotwitz, 8231

Tuner Typ 7, 180 M; AV-UKW, 50 M; Berechnungsverst. B III, 80 M; U 555, 40 M. Matho, Rudolfstr. 34, Dresden, 8060

HIGH-COM-Baus. -ong., IC mit Mätkass. und Frontpl., 680 M. Tel. Berlin 5 42 34 71

Suche Oazi EO 174/213; VOB 28; LS-ICs: Oxiator, BF 900/81; K 500 IE 131/136; Quarze 1, 10 u. 12 MHz; U 125 Vert. WL 100 FS, 490 M; BF 961, 28 M; U 202, 13 M; 2716, 85 M; 2708, 24 M; 1702, 14 M; Tuner Typ 7, 175 M; 8 x 4164, 360 M; C 64 u. Zub., 7000 M; R. Krause, PFS 11, Dresden, 8029

Suche KW-TX L. Peschke, Dr.-Max-Breitling-Str. 14, Plauen, 9900

Suche Oazi EO 174A/201/211/213 (auch defekt) und KC 85/3 oder Alan 130 XE mit Disk-LW, Verkäufe TTL- und Analog-15 M. Disk-LW, Verkäufe TTL- und Analog-15 M. Linge, John-Schäfer-Str. 5, Frankfurt (O.), 1200

Suche 2-m-TX oder -Transceiver, Vielfachmesser IV Meilenbach, BF 245, MAA

723, SRS 455, GU 50, EM 83, EL 95, EBF 89, ECL 81, Quarz 8,8 MHz, Elektr. Jahrbuch 1971-75, L. Thiele, Rebesbrunner Straße 19, Rodewisch, 9708

Suche TRX 60-10 m u. d. 2 m, auch Einbandgerät o. TX 80 m. Siegen, -Seebach 79, Zeuthen, 1615

Suche halbautomatische Morselasten: R. Günther, Heilbrauer Str. 108, Esleben, 4250

Suche empf. Konv. 23 cm auf 2 m oder wer baut mir ATV-Konverter (70 cm auf FS-Band 1), Peter Meisel, Lenin-Str. 305, Fach 11/87, Klingenthal, 9853, Telefon 35 78

2m-RX zu kaufen gesucht, P. Rother, Y51-03-M, Staupitzstr. 27, Döbeln, 7300

Suche ZX-Spectrum 128 K, Drucker und Zusatztafel für ZX-Spectrum 48 K, nur neuw. F. Giese, W.-Lief-Str. 27, Bad Langensalza, 5820

Suche dringend ZX-81, KC 85/3 od. Ähnl., auch mit Zubehör, Preisangebote an J. Halberlein, PF 20282/J1, Mansberg, 9340

Suche ATARI 800 XL, M. Lorenz, Marzahn-Promenade 8, Berlin, 1140

HC Atari, Commodore o. ä. Typ gesucht, R. Schlager, M.-Kühne-Str. 32, Magdeburg, 3035

Kleincomputer zu kaufen gesucht, bevorz. Commodore, Preisangebot an H. Schütz, Petersberg 4, Eisenach, 9800

Suche für Alan 130 XE Datensatz u. Joystick M. Riedel, Cloßstr. 10a, Greiz, 6600

Erfahrungsaustausch m. C-64er ges. Bracke, Neuruppin-Str. 12, Berlin, 1152

Suche Schaltungsunterlagen für ZX Spectrum Plus, ZX-Interface 1 bzw. 2 und ZX-Microdrive. Kaufe ZX-Microdrive nebst Interface sowie RFE 12/1986, H. Melzer, Tauchaer Str. 28, PF 151, Poserna, 4851

KC 85/2 (auch defekt) zu kaufen gesucht, Faulstich, Wartburgstr. 20, Erfurt, 5034

Suche Oazi EO 174, B 589, verk. preisg. ICs, Trans., Rs 0,30 M bis 15 M. Liste anford. A. Sell, Hohe Str. 31, Gotha, 5800

ZX-81-Spektrum gesucht, ohne Zubehör, Microdrive, Preisang. an Barthold, Coppstr. 50, Leipzig, 7022

Suche Partner i. Erfahrungsaustausch i. 130 XE, Wundrack, Kirchtr. 26, Langenweddingen, 3108

Suche Sinclair ZX Spectrum Plus Schnitl. Preisang. an Hen. Marzahn-Promenade 32, 14/02, Berlin, 1140

Suche C 64 / 128 mit Floppy, Kerbe, Brugschstr. 50, Berlin 1115

Suche Steckerahmen STS KO 120 od. STS KU 121, Gräfe, BI 228/1, Halle-Neustadt, 4090

Suche für Alan 800 XL: Anschlußkabel für Tonband, Joysticks und BASIC-Literatur, H. Drexler, Lohng. 3, Vacha, 6220

ZX-SPECTRUM 128 K ges. Müller, Weferlinger Str. 3, Magdeburg, 3031

Suche ZX-Spectrum sowie BE, Computertechnik, Nestheimer, Markaren-kost, 26b, Greifswald, 2200

Suche Commodore C-16 u. C-16-Datensatz Meier, R.-Koch-Str. 57, Oberlungwitz, 9273

Heimcomputer gesucht, Preisangebote an E. Heidrich, Leninstraße 30, Zwickau, 9580

Suche neuw. C 64 u. ä. mit Floppy-LW, Drucker u. evtl. we. Zub. Schnitl. Preisangebote an Mosch, Gartenstr. 16, Meissen, 8250

Suche 1 bis 3 Floppy-Laufwerke DS/DD bzw. DS/HD, TV-Combivision, Biele: Disketten 5,25 Zoll DS/DD: 4184-150, 89 M; 4164-200 & 80 M; 6116 LP 3 & 158 M; 41256-150 & 199 M. Tausch bevorz. Mielke, W. Pieck-Str. 48, Erfurt, 5024

Suche dringend ULA für ZX-Spectrum Leiterplatte 2, Hoffmann, Augsburg-Str. 77, Dresden, 8021, Tel. 3 88 63

ZX-Spectrum Hardw. (Interf., Joyst., Microdr. u. ä.) gesucht, H. Munsche, A.-Bebel-Str. 58, Barmwitz, 8213

Datensatz 1531 für HC Commodore drng. gesucht, Terasa, Ph. Brandin-Str. 5, Rostock 40, 2540

Suche Nade drucker und VHS-Videokassetten, Trumpler, Bhl.-Str. 33d, Jänischwalde-Ost, 7523

Suche Drucker I. C 64 D. Böhme, Nr. 11, Neusa, 4851

Suche Datenrecorder, Ul. (auch lenw.), Detzer, Rigau Str. 11b, Greifswald, 2200

Suche Drucker für C-64, R. Schung, E.-Thälmann-Siedlung 7, Coswig, 8273

Suche für Alan 800 XL Diskettenstation und CPM-Modul G. Graßmann, Straße der DPF 48, Ilmenau, 6300

Suche LLC-2-Leiterplatte, B. Nowka, Hufnerstr. 62, Cottbus, 7500

LLC-2-Leiterplatte-Rechner u. -Tastatur (mögl. durchkont.) dringend gesucht, H. Sattler, Allee der Kosmonauten 101, Berlin, 1140

Suche Interface ZX-Spec. u. ä. Hardw.-Erweiter., Literat., D. Rau, Basdorf-Str. 32, Berlin, 1140

Suche Floppy 1541 für C 64, E. Schömann, Str. des Kosmos 28, Cottbus, 7513

Suche Datensatz für C-4-plus B-H Reißhauser, Coppstr. 16, A 5/1, Berlin, 1130

Suche dringend Meßwerk von URV 1 u. HC 2 9001, Eckhardt, Rutzkauerstr. 3, Gollmitz, 7541

Leutspracher LP 558/45, 1 W/45 Ω gesucht, L. Mahn, Harnettstraße 33, Karl-Marx-Stadt, 9008

Suche dringend Zeilenrafo für Sanyo Mini 9 M. Heidel, Innere Zwickauer Straße 18, Lichtenhan, 9275

Suche: 8 x TMM 4164 P, 2 x 74 LS 157, 1 x 74 LS 032, ZX-Spectrum +, Spectrum, Literatur, Preisangebote an Reinhardt, Leninstr. 29/21, 13, Marktleiberg, 7113

Suche ICs: DL 257, MH 7442, V 4066 / 4017 / 4029 bzw. Äquivalenttypen sowie RAMs 4164 / 2164 / 4864 (150-200 ns) und 2- / 3-Farben LEDs, S. Thiem, Lin-Lutz-Meier-Str. 50, Sulz, 6024

Suche Koffer-Farb-TV (PALSECAM) H. Ewald, Platz des Friedens 3, Franzburg, 2302

Suche je 2 St. neuw. Einbauminstrumente 2 mA Vollauschlag und 25 mA Vollauschlag, je 1 St. Einbauminstrument ca. 20 V Vollauschlag und ca. 5 A Vollauschlag sowie einen funktionsfähigen Zeilenrafo i. Fernsieg „Orion“ (AT 505-688), Hans-Georg Lüdke, Wilh.-Pieck-Str. 50, Neuruppin, 1950

C-64-128-Partner gesucht, J. Richter, Nr. 52, Cornichau 7241

Suche C 565/5658 D. Zoka, N. Bahnhofstr. 26b, Berlin, 1036

Größtformatmesser, Typ 181, 70 M; Präz.-Frequenzm., Typ 121 b, 190 M; Tonhöhenfrequenzmesser TP 677, 550 M; Kapazitätsmeßbrücke Typ 1007, 230 M; TV-Wobbelsgenerator Teala BM 419, 180 M; Regelsrator RT 250/6, 150 M; Tuner, 2F-Verstärker, Stereo-Dekoder, alles Toccata, zus. 150 M; Digital-DC-Voltmeter, Typ Orion 1851, 150 M; Netztelle 220 V/23 V, 2 A, 20 M. Schnellenberger, Leninstr. 92, Taubenheim, 8607

Analog-15 TAA 310 A, 20,-; A 211, 5,-; Mikro-15 U 555 - 880, 30,- bis 70,-; TB BG 23, 100,-; alle ET I, Smaragd u. BG 23, neuw. 5,- bis 80,-; kpl. LP Vorverst. B 100 neuw. 80,- u. „beicanto“ 20,-; Endst. 15,-; Sensorleist. 10,-; GD 170 - 241, 5,-; ASZ 1018, AD 132 6,-; KU 805 807, 20,-; BD 249, 25,-; Qu. 8,56 MHz 15,-; Eljebu 75-85, 6,-; Ong. Baupl. Nr. 13-57, 1,-; electronica 70-230, 2,-; div. Amateurid. auf Anfrage, Tasten BG 26, 15,-; Drehschalter 1 Eb., 6 Stel. 5,-; 3 Eb., 23 Stel. 20,-; Relais 24 V 4 x Wechselschl., 8 A m. Sockel 6,- alles neuw.; Profil KK 14 Rippen 7 M/10 cm, Oldham-Radio „Blaupunkt“, 50,- Schnitl. an Röhling, A.-Hoffmann-Str. 55, Leipzig, 7030

LLC-2-Computer-Service, Aufbauhinweise, Detaillierung von Hard- und Software, Entwicklungslösungen, Klärung von Kompetenzfragen zu anderen Systemen, Bezugsmöglichkeiten Hard- und Software, Bitte kostenloses Informationsblatt anfordern! Suche Computertechnik, evtl. auch Tausch, Oszillograf, Nadelldrucker, A. Schaudin, Str. der Partner Kommune 130, Gera, 6500

Personalcomputer Sharp M 2811, 64-K-RAM, CPM-fähig, m. Handbuch, 4,5 TM, Mike Gmolt, Brückenstr. 8, Berlin, 1190

Inhaltsverzeichnis

1. Verbandstag des RSV der DDR	523
GST gratulierte	
Zum neuen Sportprogramm (2)	524
„Sieg 42“ – ein Bericht	525
Y61HQ vor dem 2. WM-Contest	526
Beeindruckende Tage für Funkpeilmehrkämpfer	527
Industrie-PC für die Automatisierung	528
Y37BER – Herausforderung für Treptower OMs	529
Entwicklung sowjetischer Funkmeßtechnik (3)	530
Es brummt – was tun?	533
Vorsicht bei Tastverhältnis-Angaben	535
Gesteckte Experimentierschaltungen	
Einfacher TTL-Pegelgeber	536
SWL-QTC/Diplome	537
Ausbreitung Dezember 1987	
IARU-Bandplan 144 MHz	538
DX-QTC/QSL-Info	539
KW-Conteste	540
UKW-QTC/UKW-Conteste	541
EME – eine technische Herausforderung (3)	542
Solch ein Gewimmel konnt' man seh'n ...	543
Koax-Saugkreise für den 144-MHz-Sender	544
Piezokeramische Bandpässe im Einfachsuper	545
Bausteine für 144-MHz-„Allmode“-Transceiver (1)	547
Laser mißt Entfernungen	548
Der U 125D im Uhrnradio	549
Literatur zu Schlüsseltechnologien	
Messeneinheit „SPV 20MS“	550
Frequenzmodulationsaschaltung	551
CMOS-Türöffnerelektronik mit	
10 ⁶ Kodierungsvarianten	552
Kompakte Kontrollelektronik für den	
Pkw „Trabant“ mit 12-V-Bordnetz (1)	555
Kapazitäts-, Frequenz- und Strom-	
verstärkungsmessung im Digitalmultimeter	558
Batterie für den TBT 800/900	560
Einfaches Ladegerät für 6-V- und	
12-V-Autoakkumulatoren	561
Universeller PIO-Tester für den KC 85/2-3	562
Neu: Stereo-Kopfhörer „DK 86“	564
Anschluß der Tastatur „K 7659“	
an den Amateurcomputer „AC 1“	565
Mikrorechnergesteuertes mehrstimmiges	
Liedspiel mit Digitaluhr (7)	566

Titelbild

XXIII. Meisterschaften der DDR im Nachrichtensport Cottbus: Die Funkpeilwettkämpfer hatten oft Mühe, die gut funktionierenden und ebenso gut versteckten „Füchse“ im Unterholz auch optisch auszumachen.

Foto: F. Noll

Zeitschriftenschau

Aus der sowjetischen Zeitschrift „Radio“, Nr. 2/1987

Wissenschaft und Verteidigungskraft des Staates, S. 2 – Vorgestellt: UC2BF, S. 5 – Wachposten des Äthers, S. 7 – Neuerer des Simferopoler Kombinats „Foton“, S. 9 – Die Jaroslawler Technische Schule der DOSAAF auf dem Wege der Umgestaltung, S. 10 – Leserpost, S. 12 – KW- und UKW-Nachrichten, S. 14 – Elektronisches Tasteninstrument „Junost-1132“, Stereoradio mit Plattenspieler „Wega-300-Stereo“, Farbfernseher u. Stereokassettengerät, S. 16 – Junge Gerätebauer an der Schule in Isbrowsk, S. 17 – Direktmischempfänger „Radio-87 WPP“, S. 19 – Wenn es TVI gibt ..., S. 20 – Computerspiele, S. 23 – Verzerrungsarmer NF-Leistungsverstärker, S. 26 – Verkleinerung akustischer Systeme, S. 29 – Zählgerät für die Einsatzzeit von Abtastsystemen, S. 32 – Magnetbandaufzeichnung: dynamische Vormagnetisierung (Forts.), S. 34 – Elektronisches Langzeit-Aufzeichnungsgerät (z. B. für Druck, Temperatur), S. 37 – Logischer Analysator, S. 40 – mV- und nA-Meßgerät, S. 41 – Stabilisiertes Netzgerät für Leistungsverstärker, S. 44 – Fließende Abschaltung des Fernlichts, S. 46 – Elektronisches Thermometer, S. 47 – Kybernetisches Planetenfahrzeug, miauende Katze, Schalluhr, Geräte für die Kfz-Elektrik, S. 49 – Intervention im Äther, S. 56 – Porträt: LZ1AB, S. 58 – Aus dem Ausland, S. 59 – Konsultation, S. 62 – Was im Februar 1928 in der Zeitschrift stand, S. 64.

Aus der sowjetischen Zeitschrift „Radio“, Nr. 3/1987

Von der Arbeit der Funker zur Zeit der Oktoberrevolution, S. 2 – Zum Internationalen Frauentag, S. 4 – An der Station UZ1TW, S. 4 – Aus dem Leben der Partisanin Ida Lauda, S. 5 – Auf den Spuren von Leserbriefen, S. 7 – Wahlversammlung der Funksportföderation im Gebiet Kaluga, S. 9 – KW- und UKW-Nachrichten, S. 12 – Neue Geräte kurz vorgestellt (Plattenspieler, Koffernfernseher, Kassettenrecorder), S. 16 – Direktmischempfänger „Radio-87 WPP“ (Forts.) S. 17 – Programmierte Berechnung des Pi-Filters beim Sender, S. 20 – Generator für Morseübungstexte, S. 22 – Die besten Funksportler des Jahres, S. 25 – Digital-Fahrradtachometer, S. 26 – Zeitgeber mit geringem Stromverbrauch, S. 28 – Computerspiele, S. 30 – Speicher für BASIC, S. 32 – Stabilisierung des Ruhestroms in Leistungsverstärkern, S. 33 – Die Filter eines Dreiweg-Verstärkers, S. 35 – Gerät zur Bestimmung der Polung von Lautsprechern in Tonsäulen, S. 37 – Einstellungen an Bildröhren, S. 39 – Leservorschläge, S. 41 – Quasi-Sensorumschalter, S. 45 – Frequenzwandler mit Ziffernanzeige, S. 47 – Telegrafiezusatz zum Rundfunkempfänger, Farbsynthetisator, Kommandogerät für „Signal-1“, Zusatzgerät zum Wecker, S. 49 – Konstruktion von Hochvolt-Stabilisatoren, S. 56 – Georg Simon Ohm, S. 58 – Datenblatt: Fotowiderstände, S. 59 – Aus dem Ausland, S. 61 – Quarz-Sortimente, S. 62 – Worüber die Zeitschrift in den Heften 3 und 4/1927 schrieb, S. 64.

Aus der sowjetischen Zeitschrift „Radio“, Nr. 4/1987

Satellitenverbindungen im einheitlichen automatisierten Nachrichtennetz, S. 2 – Die Aufnahme der Leninschen Funksprüche in Belorussland, S. 4 – Vom XV. Plenum der Funksportföderation der UdSSR, S. 6 – Bericht aus Nischni Tagil, S. 8 – KW- und UKW-Nachrichten, S. 10 – Zur lateinischen Schreibweise von Orten und Namen, S. 12 – SSB-Teil für den Transceiver, S. 13 – Neue Geräte kurz vorgestellt, Einlegeblatt – Hochempfindlicher UHF-Konverter, S. 37 – Einiges über Programmierung, S. 17 – Die Eingabe von Daten vom Magnetband, S. 22 – Programmierzusatz zum programmierbaren Taschenrechner, S. 24 – NF-Leistungsverstärker, S. 28 – Über die Dämpfung dynamischer Wiedergabeköpfe, S. 31 – Verbesserung des Spannungsstabilisators aus Heft 8/85, S. 35 – Kinetische automatische Abschaltung beim Kassettengerät, S. 39 – Funktionsprüfung von Digitalschaltungen, S. 41 – Akustische Kontrolle für das Auto, S. 43 – Digital-Multimeter, S. 45 – Geräte zur Kontrolle der Umweltverschmutzung, S. 48 – Prüfgenerator, periodischer Ein- und Ausschalter, Treppentakt-Automat, S. 49 – 25 Jahre Konstruktionsbüro der Studenten in Kasan, S. 55 – SDI und „Todesstrahlen“, S. 56 – Offenes Gespräch mit Lesern, S. 58 – Aus dem Ausland, S. 62 – Datenblatt: Fotowiderstände, S. 63.

F. Krause – Y21XM

FUNKAMATEUR

Die Zeitschrift FUNKAMATEUR wurde ausgezeichnet mit der Verdienstmedaille der NVA in Silber, die Redaktion mit der Ernst-Schneller-Medaille in Gold. Herausgeber: Zentralvorstand der Gesellschaft für Sport und Technik, Hauptredaktion GST-Pressa, Leiter der Hauptredaktion – Dr. Malte Kerber. Verlag: Militärverlag der Deutschen Demokratischen Republik (VEB) – Berlin. Redaktion: Storkower Str. 158, Berlin, 10565, Telefon 4300818.

Chefredakteur: Obering. Karl-Heinz Schubert, Y21XE (App. 278); Stellvertreter: Dipl.-Ing. Bernd Petermann, Y22TO (App. 338); Redakteure: Dipl.-Journ. Friedrich Noll (App. 254), Dipl.-Jur. Knut Theurich (App. 338); Redaktionelle Mitarbeiterinnen: Hannelore Spielmann (App. 338); Sekretärin: Marita Rode (App. 278); Zeichnungen: Heinz Grothmann; Klubstation: Y832.

Redaktionsbeirat: Oberstleutnant Siegfried Batschick, Günter Fietsch, Y28SM; Studienrat Ing. Egon Klatke, Y22FA; Dipl.-Staatswissenschaftler Dieter Sommer, Y22AO; Günter Werzau, Y24PE; Dr. Dieter Wieduwilt, Y64Z; Horst Wolgast, Y24YA.

Lizenznummer 1504 des Presseamtes beim Vorsitzenden des Ministerrates der DDR.

Herstellung: Lichtsatz INTERDRUCK Graphischer Großbetrieb Leipzig – III/18/87. Druck und Binden I/16/01 Druckerei Märkische Volksstimme Potsdam.

Nachdruck ist nur auszugsweise und nur mit Quellenangabe gestattet. Manuskripte sollten nach den Hinweisen in FA 8/1982 erarbeitet werden. Entsprechende Merkblätter sind bei der Redaktion erhältlich.

Bezugsmöglichkeiten: In der DDR über die Deutsche Post, in den sozialistischen Ländern über die Postabteilungsvertriebsämter, in allen übrigen Ländern über den internationalen Buch- und Zeitschriftenhandel. Bei Bezugsschwierigkeiten im nichtsozialistischen Ausland wenden sich Interessenten bitte an die Firma BUCHEXPOR, Volkseigener Außenhandelsbetrieb, Leninstr. 18, Postfach 18, Leipzig, DDR-7010.

Anzeigen laufen außerhalb des redaktionellen Teils. Anzeigenverwaltung – Militärverlag der DDR, Absatzabteilung, Storkower Str. 158, Berlin, 10565, Telefon 4300818 (App. 321). Anzeigenannahmestellen in Berlin und in den Bezirken der DDR. Zur Zeit gilt die Anzeigenpreisliste Nr. 10.

Die Zeitschrift FUNKAMATEUR erscheint einmal monatlich. Preis je Heft 1,30 M. Bezugszeit monatlich. Auslandspreise sind den Zeitschriftenkatalogen des Außenhandelsbetriebes BUCHEXPOR zu entnehmen – Artikel-Nr. (EDV) 58215.

Redaktionschluss: 1. Oktober 1987. Druckerei-Versand: 23. November 1987.

Kapazitäts-, Frequenz- und Stromverstärkungs- messung im Digital- multimeter

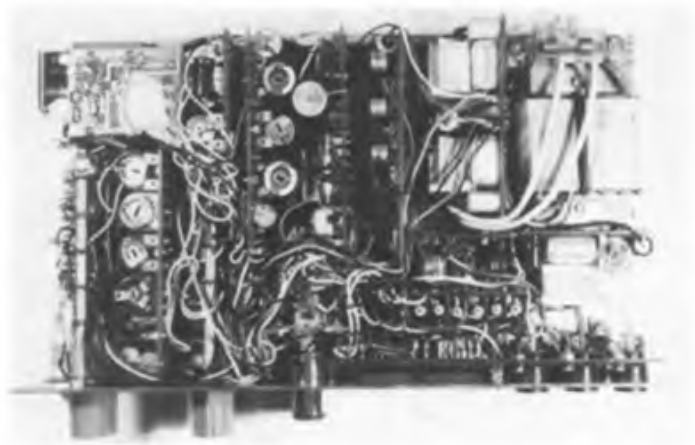


Bild 1: Ansicht des geöffneten Geräts

(s. Beitrag in dieser Ausgabe)

Zu den beliebtesten Selbstbauobjekten der Elektronikamateure gehören zweifellos digitale Multimeter. Diese basieren meist auf dem C 520 D, der eine dreistellige Anzeige ermöglicht. Die relativ hohe Auflösung ist für viele Amateure Anlaß zu Überlegungen, wie neben Strom und Spannung mit einfachen Mitteln auch andere Meßgrößen erfaßt werden können. Im abgebildeten Gerät sind Schaltungen enthalten, die über große Bereiche die Messungen von Kapazitäten, Frequenzen und Stromverstärkungsfaktoren gestatten.



Bild 2: Blick auf die rechte Seite mit Netzteil und Netztransformator



Bild 3: Meßkabel, Testspitzen für 1000 V und ein Shunt für Strommessungen bis 10 A sind mit handelsüblichen VHF-Steckverbindungen aus der Rundfunk/Fernsehtechnik aufgebaut

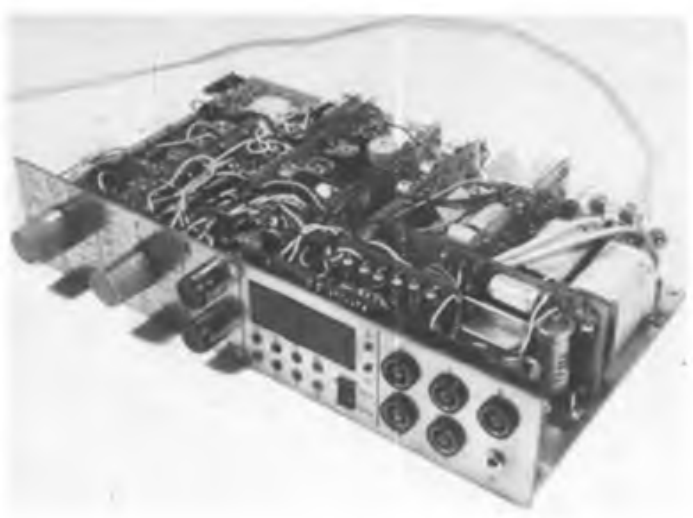


Bild 4: Die Draufsicht zeigt die vertikal gestellten Teilbaugruppen
Bild 5: Ein interessantes Detail ist die Frontplatte aus kupferkaschiertem Material

Fotos: D. Mühl



Folienflachtastaturen

Folienflachtastaturen sind in vielen Fällen eine zweckmäßige und ökonomisch günstige Alternative zu anderen Schalteranordnungen. Sie haben eine sehr geringe Einbautiefe, sind unempfindlich gegen klimatische Einflüsse und relativ robust. Erforderlichenfalls können sie gemeinsam mit der zu steuernden Elektronik auf einer Leiterplatte untergebracht werden.

Unser Farbbild zeigt eine Auswahl von Tastaturen, die gegenwärtig im Amateurhandel erhältlich sind. Das Röntgenbild läßt die ineinandergreifenden Kammstrukturen und das dazu quer verlaufende Kontaktgitter der einzelnen Tasten deutlich erkennen. Wir danken den Berliner Fachgeschäften „RFT-Amateur-filiale“ Kopernikusstraße und „Radio-Girndt“, die uns die Tastaturen leihweise zur Verfügung stellten.

Fotos: K. Theurich

