



T V AMATEUR



Clubzeitschrift der Arbeitsgemeinschaft
Amateurfunkfernsehen (AGAF) im DARC e. V.



16. Jahrgang

2. Quartal 1984

Heft 54

Der „TV-AMATEUR“, Zeitschrift für Amateurfunkfernsehen, Fernsehfernempfang und Videotechnik, ist die Clubzeitschrift der Arbeitsgemeinschaft Amateurfunkfernsehen (AGAF) im DARC e. V. Er erscheint vierteljährlich und wird im Rahmen der Mitgliedschaft zur AGAF geliefert. Die Verantwortung für den Inhalt der Beiträge liegt bei den Verfassern, die sich mit einer redaktionellen Bearbeitung und einer Nutzung durch die AGAF einverstanden erklären. Sämtliche Veröffentlichungen erfolgen ohne Rücksichtnahme auf einen eventuellen Patentschutz und ohne Gewähr. Bei Erwerb, Errichtung und Betrieb von Empfängern, Sendern und anderen Funkanlagen sind die geltenden gesetzlichen und postalischen Bestimmungen zu beachten. Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung der Redaktion.

Die Arbeitsgemeinschaft Amateurfunkfernsehen (AGAF) im DARC e. V. ist eine Interessengemeinschaft, deren Ziel die Förderung des Amateurfunkfernsehens innerhalb des Amateurfunkdienstes ist. Zum Erfahrungsaustausch unter den Mitgliedern dient der „TV-AMATEUR“, in dem neueste Nachrichten, Versuchsberichte, exakte Baubeschreibungen, Industrie-Testberichte und Anregungen zur Betriebstechnik und ATV-Technik veröffentlicht werden. Darüber hinaus werden Zusammenkünfte und Vorträge veranstaltet, bei denen der Stand der Technik aufgezeigt werden soll. Zur Steigerung der ATV-Aktivitäten werden Wettbewerbe ausgeschrieben und Pokale und Diplome gestiftet. Ein besonderes Anliegen der AGAF ist die gute Zusammenarbeit mit in- und ausländischen Funkamateurvereinigungen gleicher Ziele sowie die Wahrung der Interessen der Funkamateure auf dem Gebiet des Amateurfunkfernsehens gegenüber den gesetzgebenden Behörden und sonstigen Stellen.

Ein Beitritt zur AGAF ist jederzeit möglich durch Überweisung von 5 DM Aufnahmegebühr und 25 DM Jahresbeitrag auf

Postscheckkonto
Dortmund 1 990 08-465
(BLZ 440 100 46)

Deutscher Amateur-Radio-Club e. V.
Sonderkonto AGAF
Frickenberg 16, D-5768 Sundern 1

Redaktion- und Anzeigenschluß:
 Jeweils der 15. Januar, April, Juli und Oktober

Auflage: 1200 Exemplare
ISSN 0724-1488

INHALT

- 1 AGAF aktuell
- 2 Universeller ZF-Verstärker für FM-TV-Anwendungen
- 13 DBØTT
- 13 DBØAA
- 14 Satelliten-Fernsehen 2. Teil
- 20 Satelliten-Konverter von 4 GHz nach 70 MHz
- 24 Loopygiantenne für 13 cm
- 27 70-cm-Transistorleistungsendstufe als Alternative zu einer 2C39-Röhrenendstufe
- 33 ATV-Diplome
- 34 Erweiterungsmöglichkeiten zum LOGOMAT

Herausgeber

Arbeitsgemeinschaft Amateurfunkfernsehen (AGAF) im DARC e. V.

Leitung der AGAF

Heinz Venhaus, DC 6 MR
 Schübbestraße 2, D-4600 Dortmund 30
 Telefon (02 31) 48 07 30

Druck und Anzeigenverwaltung

Postberg Druck GmbH
 Kirchhellener Straße 9, D-4250 Bottrop
 Telefon (0 20 41) 2 30 01

Redaktionsleitung

Diethelm E. Wunderlich, DB1QZ
 Im Springfield 56, D-4250 Bottrop
 Telefon (0 20 41) 68 63 41 Privat
 Telefon (02 09) 3 66 35 26 Dienst

Redaktion Technik

Walter Rätz, DL6KA
 Weindorfstraße 12, D-4650 Gelsenkirchen 1
 Telefon (02 09) 1 28 33

AGAF aktuell

Europa steht vor der Tür! Nicht nur durch die Wahlen zum europäischen Parlament, sondern auch durch eine vielleicht baldige Gründung eines europäischen ATV-Clubs. Die Zweckmäßigkeit einer solchen Gruppe wird in Anbetracht der zu erwartenden Situation auf 70 cm jedem aktiven ATV-Amateur bewußt sein.

Schon seit mehr als drei Jahren besteht ein engerer Kontakt zwischen dem British Amateur Television Club (BATC) und der Arbeitsgemeinschaft Amateurfunkfernsehen (AGAF) im DARC. Die 16. ATV-Tagung in Bremen nahmen Trevor Brown, G8CJS, Generalsekretär des BATC, und Andrew Emmerson, G8PTH, zum Anlaß, nun auch das persönliche Gespräch mit uns zu suchen. Um den überregionalen Rahmen dieser Tagung zu unterstreichen, sei angemerkt, daß sich unter den zahlreichen niederländischen Besuchern auch Paul Veldkamp, PA0SON, ATV-Manager der VERON, befand.

So blieb es dann auch nicht aus, daß bereits am Vorabend der Tagung intensive Gespräche in Richtung einer europäischen Arbeitsgruppe (Arbeitstitel ETVWG - European Television Working Group) geführt wurden. Diese Arbeitsgruppe hat das Ziel, die Betriebsart Amateurfunkfernsehen zu erhalten und zu fördern. Eine der wichtigsten Aufgaben dieser Gruppe wird die Erarbeitung von Standardisierungsvorschlägen und Normen sein, um letztlich der IARU bei ihren Entscheidungen als kompetentes Sachverständigen-gremium zur Verfügung zu stehen.

Es wurden aber nicht nur Pläne geschmiedet, sondern auch schon konkrete Themen in Angriff genommen. Da PA0SON der niederländischen PTT Vorschläge für das Pflichtenheft der geplanten

23-cm-ATV-Umsetzer vorlegen muß und das bevorzugte FM-TV auch in Großbritannien und Deutschland immer mehr Anhänger findet, ist ein für die gesamte IARU Region 1 verbindlicher Standard sehr wahrscheinlich. Der TV-AMATEUR wird ausführlich über die Arbeit und die weitere Entwicklung der „ETVWG“ berichten.

Den Ausrichtern der 16. ATV-Tagung, der Bremer ATV-Gruppe mit Heinrich Spreckelmann, DC0BV, an der Spitze, müssen wir danken, daß sie durch eine phantastisch gute Organisation den optimalen Hintergrund für dieses Ereignis geboten haben. Da alle Tagungsvorträge über die Videothek des DARC verfügbar sind, soll auf eine weitere Berichterstattung über diese Tagung verzichtet werden.

Die 17. ATV-Tagung wird am 20. und 21.04.1985 im Revierpark Vonderort in Bottrop vom DARC OV Bottrop-Eigen, L13, ausgerichtet werden. Hier fand sie schon einmal 1980 statt.

Der spürbare Aufwind für die Betriebsart Amateurfunkfernsehen spiegelt sich auch im TV-AMATEUR wider. Durch Ihre Mitarbeit ist es möglich geworden, die Seitenzahl um 25 % zu erhöhen. Hoffen wir, daß es vom Eingang ihrer Manuskripte und auch von der finanziellen Seite her in Zukunft so beibehalten werden kann. Dank massiver Unterstützung in der Redaktionsarbeit durch Walter Rätz, DL6KA, kann auch eine pünktliche Erscheinungsweise mit gutem Gewissen versprochen werden. Bei so viel neuem Schwung in der Redaktion hat auch der TV-AMATEUR ein verändertes, zeitgemäßeres Erscheinungsbild erhalten. Gefällt es Ihnen? Wir sind auf ihre Meinung gespannt!

Mit freundlichen Grüßen aus Bottrop
Diethelm E. Wunderlich, DB1QZ

CQ FM-ATV-Stationen

Um die Weichen für die Zukunft richtig zu stellen, ist ein intensiver Erfahrungsaustausch aller FM-ATV-Amateure erforderlich. Bitte melden Sie sich bei Egbert Zimmermann, DD9QP, Zu den Mühlen 19, D-4370 Marl, Telefon (023 65) 75 95.

Universeller ZF-Verstärker für FM-TV-Anwendungen

Egbert Zimmermann, DD 9 QP,
Zu den Mühlen 19, D-4370 Marl 6, Telefon (023 65) 75 95

In letzter Zeit häufen sich Anfragen interessierter TV-Amateure nach geeigneten und erprobten Schaltungen für den Aufbau von FM-TV-Empfängern, damit der durch FM erzielbare Systemgewinn für ATV-Verbindungen im GHz-Bereich allgemein genutzt werden kann, und nicht nur auf den Betrieb über FM-taugliche Umsetzer, die bisher noch jeden von der hohen Qualität von FM-TV überzeugen konnten, beschränkt bleibt. Hinzu kommt die ständig wachsende Zahl derjenigen, die mit selbstgebauten Empfängern den ebenfalls frequenzmoduliert arbeitenden TV-Satelliten „nachjagen“.

1. Grundlagen

Ein FM-Empfänger muß mindestens aus folgenden Baugruppen bestehen:

1. Eingangsstufe
2. Mischer und Oszillator
3. ZF-Verstärker
4. Begrenzer
5. Demodulator
6. Ausgangsverstärker
7. Tondemodulator und NF Verstärker

Der durch das Modulationsverfahren maximal erzielbare Systemgewinn gegenüber AM hängt u. a. entscheidend von der optimalen Funktion von Begrenzer und Zf-Verstärker ab. Das den Begrenzer erreichende Nutzsignal muß nach (1) in allen seinen Spektralanteilen mindestens

10—12 dB über dem begleitenden Rauschpegel sein, da die Rauschspitzen in dieser Größenordnung über dem Effektivwert des Rauschens liegen. Unterhalb dieser sogenannten FM-Schwelle nimmt der Störspannungsabstand im demodulierten Signal sehr rasch ab, weil zunehmend das Rauschen demoduliert wird. Dieser geforderte Sachverhalt muß selbstverständlich schon bei kleinsten Empfangsspannungen erfüllt sein, da sich andernfalls die FM-Schwelle zu ungünstigeren Werten hin verschiebt.

Bild 1 zeigt das Spektrum eines typischen FM-TV-Sendesignals, wie es auf 1275 MHz zur Vollaussteuerung des ATV-Relais DB 0 CD erforderlich ist. Wichtige Spektralanteile (Farbträger) sind hier gegenüber der Trägeramplitude um ca. 50 dB abgesenkt und müssen unter allen Umständen noch den Begrenzer aussteuern, wenn ungestörte Farbübertragung möglich sein soll.

Das gilt übrigens auch für die sehr breitbandigen Satellitensignale ($B = 27$ MHz)! Niedrige Signalamplituden treten hier auch in den Seitenbändern höherer Ordnung auf, die für eine verzerrungsarme Demodulation sehr wichtig sind.

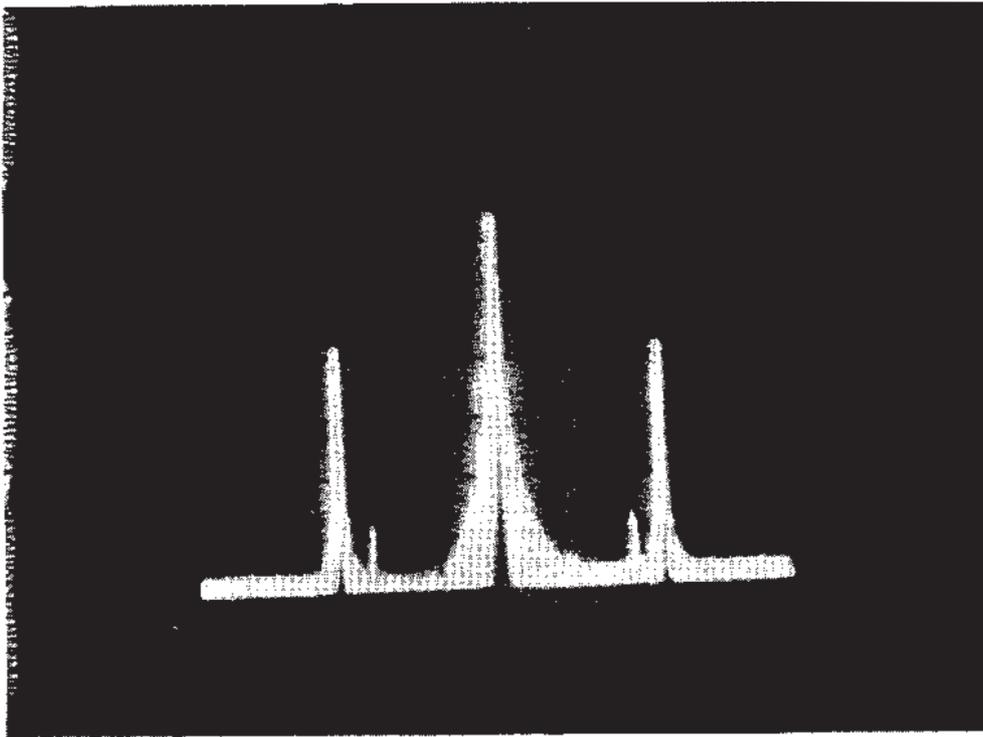


Bild 1
Spektrum eines FM-TV-Sendesignals auf
1275 MHz (Farbtreppe und Ton)

Für den ZF-Verstärker bedeutet dies, daß er zum einen den sehr niedrigen Ausgangspegel des Empfangsmischers (bezogen auf den unmodulierten Träger) auf den für den Begrenzer erforderlichen Eingangspegel bringen muß, zum anderen ist diese „Grundverstärkung“ mit einem entsprechenden Zuschlag zu versehen, damit auch die schwächeren, wichtigen Spektralanteile den erforderlichen Begrenzerpegel erreichen.

Die Größenordnung der ZF-Verstärkung ist anfangs von vielen Amateuren unterschätzt worden. So wurden bei den mir z.Z. bekannten Empfängeraufbauten für TV-Satelliten nach und nach immer mehr Verstärkerstufen in Form von „Weißblechdosenketten“ hintereinander gehängt,

nachdem man erkannt hatte, daß für eine optimale Empfindlichkeit nicht nur rauscharme GaAs-Fet-Vorverstärker erforderlich sind.

Nach (1) sollten ZF-Verstärker in Richtfunksystemen eine Verstärkung von mindestens 70 dB haben, wobei sie zum Schwundausgleich um 40 – 60 dB automatisch regelbar sein sollten, um die oft angewandte „ZF-Durchschaltung“ zu erleichtern. Bei Satellitenverbindungen liegt der mittlere Schwund für Frequenzen ≤ 10 GHz in der Größenordnung von 5 dB, da die Weglänge des Signales durch die instabilen unteren Troposphärenschichten nur einige 1000 m beträgt. In diesem Betriebsfall kann zumindest auf eine automatische Regelung verzichtet werden.

Praktische Erfahrungen haben gezeigt, daß eine Verstärkung von 70...80 dB angestrebt werden sollte. (Hinweis: Selbst ältere Richtfunkanlagen besitzen ZF-Verstärker mit sieben und mehr Röhrenstufen). Der den Begrenzer neben dem Nutzsignal erreichende Rauschpegel ist bestimmt durch die im Eingang des Empfängers mit der Rauschzahl F entstehende Rauschleistung P_{Rausch} :

$$P_{\text{Rausch}} = F \cdot k \cdot T \cdot B$$

Sie ist abhängig von der Bandbreite B des Systems und sollte nur gerade so groß wie erforderlich sein.

F gibt an, wievielfach größer das Signal-Rausch-Verhältnis am Eingang als das Signal-Rausch-Verhältnis am Ausgang eines Verstärkers ist.

k ist die Boltzmann-Konstante mit $1,38 \cdot 10^{-23} \text{Ws/K}$

T ist die Temperatur in Kelvin

B ist die Bandbreite in Hz; ($1/s$)

Der Rauschabstand s für FS - Übertragung errechnet sich nach (2) zu

$$s = 10 \lg 3 \frac{P_{\text{Träger}}}{P_{\text{Rausch}}} \cdot \left(\frac{\Delta F_{\text{SS}}}{f_{\text{mod}}} \right)^2 \text{ dB}$$

ΔF_{SS} ist der Spitzenhub, f_{mod} die höchste Frequenz des Bildsignales.

Im Falle des TV-Satellitenempfangs sind der Hub bzw. die höchste Bildfrequenz festgeschrieben ($F_{\text{SS}} = 13,5 \text{ MHz}$ bzw. $f_{\text{mod}} = 5 \text{ MHz}$). Wir können die Empfangsleistung also nur dadurch verbessern, daß wir möglichst wenig Rauschleistung an den Begrenzer bringen. Eine gewisse Mindestselektion ist daher angebracht. Die erforderliche Selektion wird mit vertretbarem Aufwand üblicherweise in der ZF-Ebene durchgeführt. Will man den Empfänger gleichzeitig für FM-ATV und TV-Satellitenempfang verwenden, so muß

die ZF-Bandbreite ca. 30 MHz betragen und sollte außerhalb des Durchlaßbereiches auf hohe Dämpfungswerte ansteigen.

Sowohl bei FM-ATV als auch in der TV-Sat-Technik hat sich die in Richtfunkanlagen übliche Zwischenfrequenzlage von 70 MHz durchgesetzt, weil hierfür einfach realisierbare Demodulatoren zur Verfügung stehen. Es ergibt sich also die Schwierigkeit, gleichzeitig eine hohe Verstärkung bei einer Bandbreite von ca. 40 % der Trägerfrequenz zu realisieren. Bemerkenswert ist, daß die HF- und ZF-Verstärker nicht linear arbeiten müssen. Die Linearität des ganzen Systems wird jedoch beeinträchtigt, wenn:

1. die Bandbreite der HF/ZF-Strecke zu gering ist. (Symmetrische Bandbegrenzung ergibt nach (3) einen Anstieg der K_3 -Klirprodukte; unsymmetrische Bandbegrenzung einen Anstieg der K_2 -Klirprodukte)
2. die Dämpfung innerhalb der Bandbreite nicht konstant, also frequenzabhängig ist.
3. Übertragungsleitungen in der HF/ZF-Ebene fehlangepaßt sind. (Reflexionen ergeben zusätzliche, unkorrigierbare Phasenmodulation des Nutzsignales).
4. die Gruppenlaufzeit im Durchlaßbereich nicht konstant ist.
5. in den Verstärkerstufen durch begrenzte Aussteuerbarkeit eine AM/PM-Umwandlung erfolgt.

In allen Fällen ergeben sich nicht mehr korrigierbare, zusätzliche Verzerrungen des demodulierten Bildsignales (2).

Für einen zu erstellenden FM-TV-ZF-Verstärker ergeben sich also, kurz gesagt, folgende Anforderungen:

- Verstärkung $\geq 70 \text{ dB}$ mit möglichst geringer Stufenzahl
- Bandbreite ca. 30 MHz
- Möglichkeit der einfachen Verstärkungsregelung ohne nennenswerte Änderung der Durchlaßkurve

Hinzu kommen die für den TV-Amateur wichtigen Gesichtspunkte wie Nachbausicherheit, einfacher Abgleich und leicht beschaffbare, preiswerte Bauteile.

Ein ZF-Verstärker, der einen brauchbaren Kompromiß zwischen diesen, sich größtenteils widersprechenden Anforderungen darstellt, ist meines Wissens in der einschlägigen deutschsprachigen Literatur bis jetzt noch nicht veröffentlicht worden. Eine Ausnahme stellt die von DJ700 in (4) beschriebene Version dar. Leider fehlt dort ein Platinenlayout, außerdem ist die Verstärkung etwas knapp (einige Probeaufbauten zeigten bei einer Bandbreite von 25 MHz 42 dB Verstärkung und leichte Schwingneigung).

Das dort gewählte, elektrische Konzept der breitbandigen Ringkernkopplung ist jedoch gut geeignet und für Amateure der wohl einzig gangbare Weg, wenn man eine hohe Stufenzahl vermeiden will.

Bandfilterkopplungen sind, wenn sie ihren Namen noch verdienen, meist zu schmalbandig, weisen besonders am Rande ihres Durchlaßbereiches große Gruppenlaufzeitschwankungen auf und/oder sind schwer abzugleichen. Die hauptsächlich in der amerikanischen Literatur vorhandenen Baubeschreibungen greifen leider oft auf in Europa schwer beschaffbare oder zu teure Bauteile zurück.

2. Das Konzept

Die erwähnten Anforderungen (hohe Stufenverstärkung, einfache Regelmöglichkeit) lassen sich am besten mit geeigneten ICs erfüllen.

Ein brauchbarer Baustein ist das bewährte ZF-Verstärker-IC für TV-Anwendungen vom Typ MC 1350 P (Motorola) (Bild 2). Es ist schon seit längerem auf dem Markt und in Deutschland relativ günstig im Halbleiterhandel zu haben. Die Datenblätter wei-

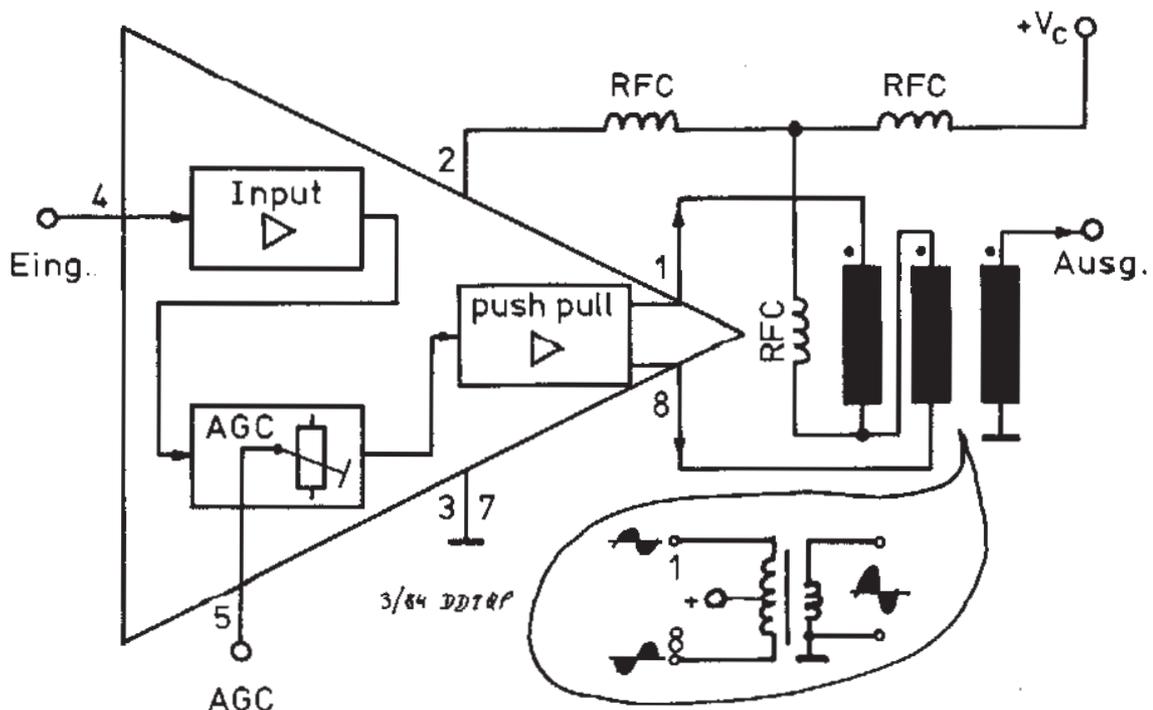
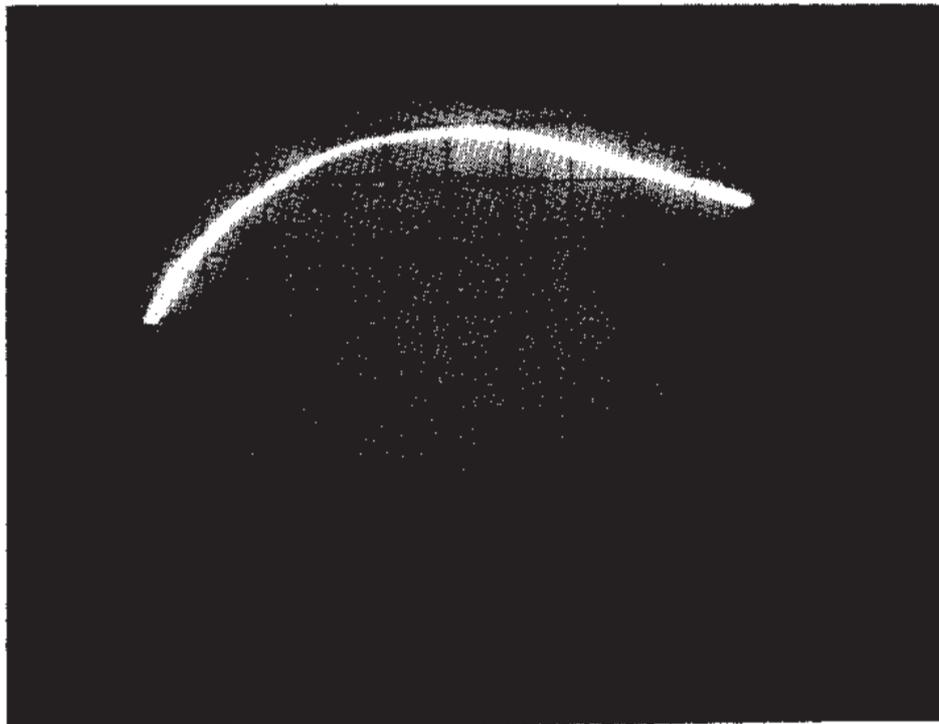


Bild 2
Prinzipschaltbild einer Breitbandstufe

sen Meßwerte für Betriebsfrequenzen bis 100 MHz auf. Die Verstärkung kann rückwirkungsfrei durch Gleichspannung um mehr als 60 dB pro Stufe geregelt werden. Die Betriebsspannung beträgt 12 V. Die zu erwartende Stufenverstärkung ist wesentlich höher als bei einer BFT-66-Stufe, der Preis jedoch kaum.

Ein Versuchsaufbau mit zwei bandfiltergekoppelten MC 1350 P brachte bei einer 3-dB-Bandbreite von knapp 20 MHz eine Verstärkung von 52 dB im interessierenden Frequenzbereich. Eine solche Version ist mit drei zusätzlichen BFT-66-Stufen bei der FM-Eingabe von DB ØCD in Betrieb, da die auf 1275 MHz einsetzbaren Hübe keine größeren Bandbreiten erfordern.

Um das Konzept auch für TV-Sat-Zwecke nutzbar zu machen, wurde eine breitbandige Ringkernkopplung vorgesehen. So entstand zunächst wieder eine zweistufige Version. Die gemessene Verstärkung betrug 54 dB bei einer nutzbaren Bandbreite von über 60 MHz, wiederum ohne Schwingneigung. Durch das äußerst stabile Verhalten und die hervorragenden Übertragungseigenschaften ermutigt, entwarf ich eine dreistufige Version, wobei zusätzlich das aus der amerikanischen Literatur stammende und auch in (4) eingesetzte Filter zur Einstellung der Durchlaßkurve vorgesehen wurde. Dieser Verstärker hat (ohne dieses Filter) eine gemessene Durchgangsverstärkung von 80 dB (und das ebenfalls ohne jegliche Schwingneigung!) (**Bild 3**).



$f_c = 70 \text{ MHz}$
10 MHz/div.
10 dB/div.

Bild 3
Breitbandverhalten des dreistufigen ZF-Verstärkers

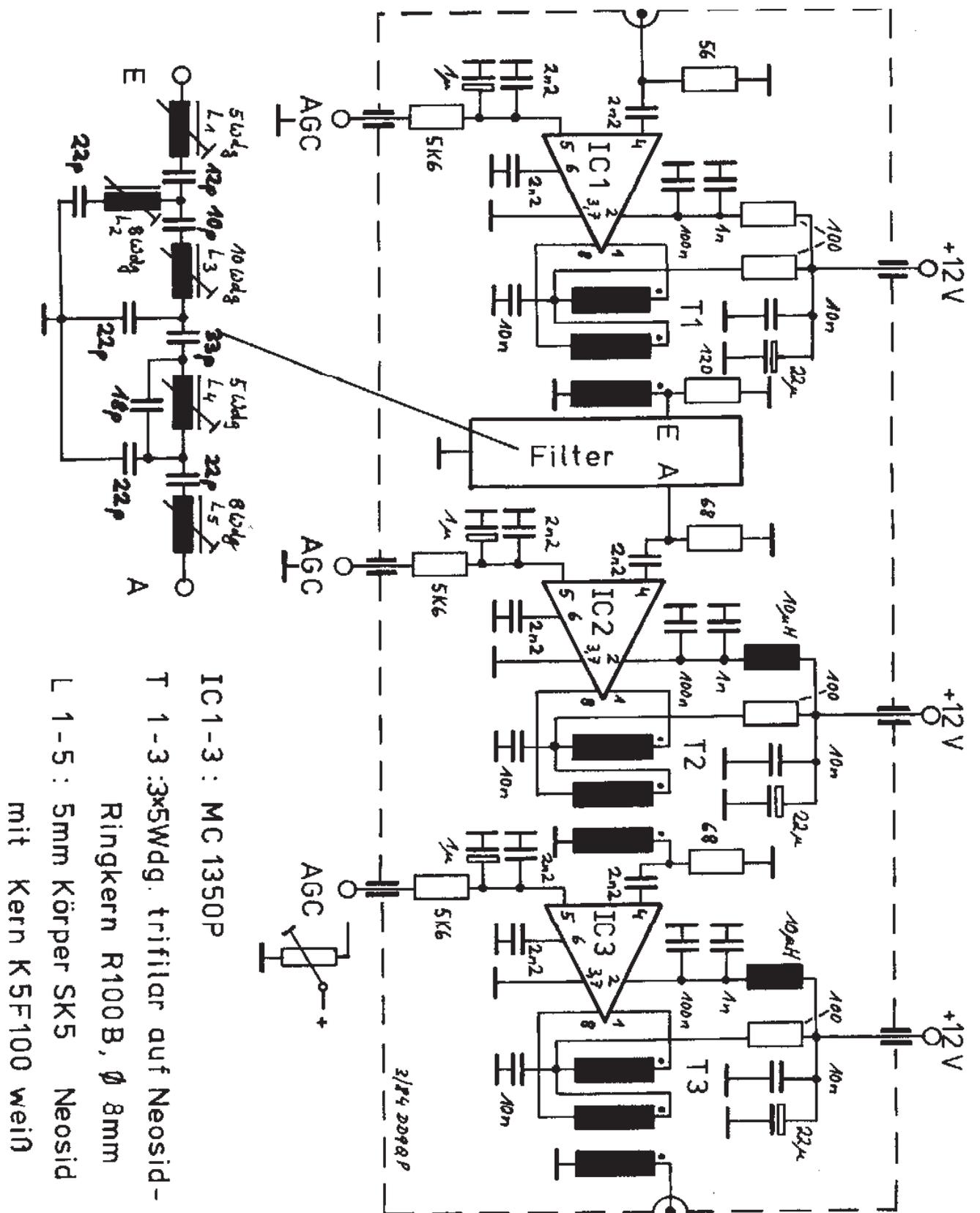


Bild 4
Schaltung der dreistufigen Version

3. Die Schaltung

Die Schaltung der dreistufigen Version zeigt **Bild 4**.

Auffällig ist die einfache Gleichspannungsbeschaltung der Stufen mit wenigen Bauelementen. Die Betriebsspannung wird für jede Stufe getrennt über Durchführungskondensatoren zugeführt. Ebenfalls sind die AGC-Eingänge getrennt herausgeführt. Je nach Bedarf kann nun durch Anlegen einer positiven Gleichspannung an eine, zwei oder drei Stufen die Verstärkung von außen automatisch oder manuell eingestellt werden. Für maximale Verstärkung müssen alle AGC-Eingänge Massepotential haben.

Durch Einsatz von Breitbandübertragern mit symmetrischen Eingängen werden die Vorteile des Gegentaktausganges der IC voll genutzt (niedrige Ausgangsimpedanz, verringerter Klirrfaktor; höherer Aussteuerbereich). Wichtig sind die 68-Ohm-Widerstände vor den Eingängen der IC's! Sie sorgen für eine breitbandige Anpassung der Eingangsstufen an den niederohmigen Ausgang der Übertrager. Durch sie werden ebenfalls aussteuerungsabhängige Änderungen der Eingangskennwerte in ihrer Wirkung stark gemindert. Die Werte dieser Widerstände wurden experimentell ermittelt. Werden sie fortgelassen oder vergrößert, so geht aufgrund der Fehlanpassung der Übertrager die Verstärkung zurück.

Durch die so gewählte Schaltungsauslegung ist der gesamte Verstärkerzug an sämtlichen kritischen Stellen niederohmig. Dadurch wird trotz der erzielbaren hohen Verstärkung die Wirkung von Streukapazitäten und unerwünschten Strahlungen auf ein Minimum reduziert. In Verbindung mit einer UHF-gemäßen Abklatschung und Entkopplung der Betriebsspannungszuführungen ergibt sich ein äußerst stabiles Arbeitsverhalten.

4. Aufbau

Für einen unkomplizierten Aufbau wurde eine doppelseitig kaschierte, einseitig geätzte Platine entworfen (**Bild 5**). Sie paßt in ein handelsübliches Weißblechgehäuse

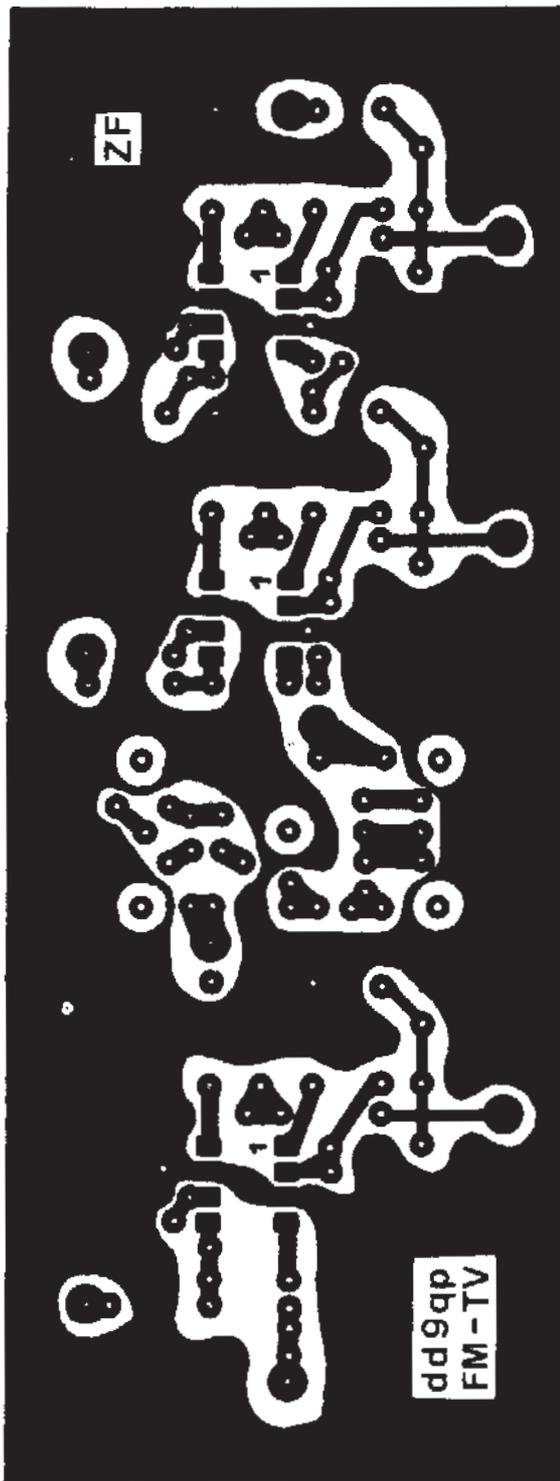
der Abmessungen 148 x 55 x 30 mm³. Vor dem Einlöten ist darauf zu achten, daß die Leiterbahnseite sich etwa 4 mm über dem Bodendeckel befindet. Es können dann normale BNC-Einlochbuchsen mittig an den Stirnseiten des Gehäuserahmens angebracht werden. Mit kurzen Silberdrahtstückchen werden sie mit dem Ein- bzw. Ausgang der Platine verbunden. Zum Schluß sind die sechs Durchführungskondensatoren in die Seitenwände einzulöten und innerhalb des Gehäuses mit den entsprechenden Platinenanschlüssen zu verbinden. Damit ist der mechanische Aufbau beschrieben.

Beim Bestücken der Platine sollten alle Masseanschlüsse durchkontaktiert und beidseitig verlötet werden. Alle Bauelemente werden so kurzdrähtig wie möglich eingesetzt. So auch die ICs, die ohne Fassung in die Platine gesteckt und an den Pins 3 und 7 beidseitig mit den Masseflächen verlötet werden. **Bild 6** zeigt den Bestückungsplan.

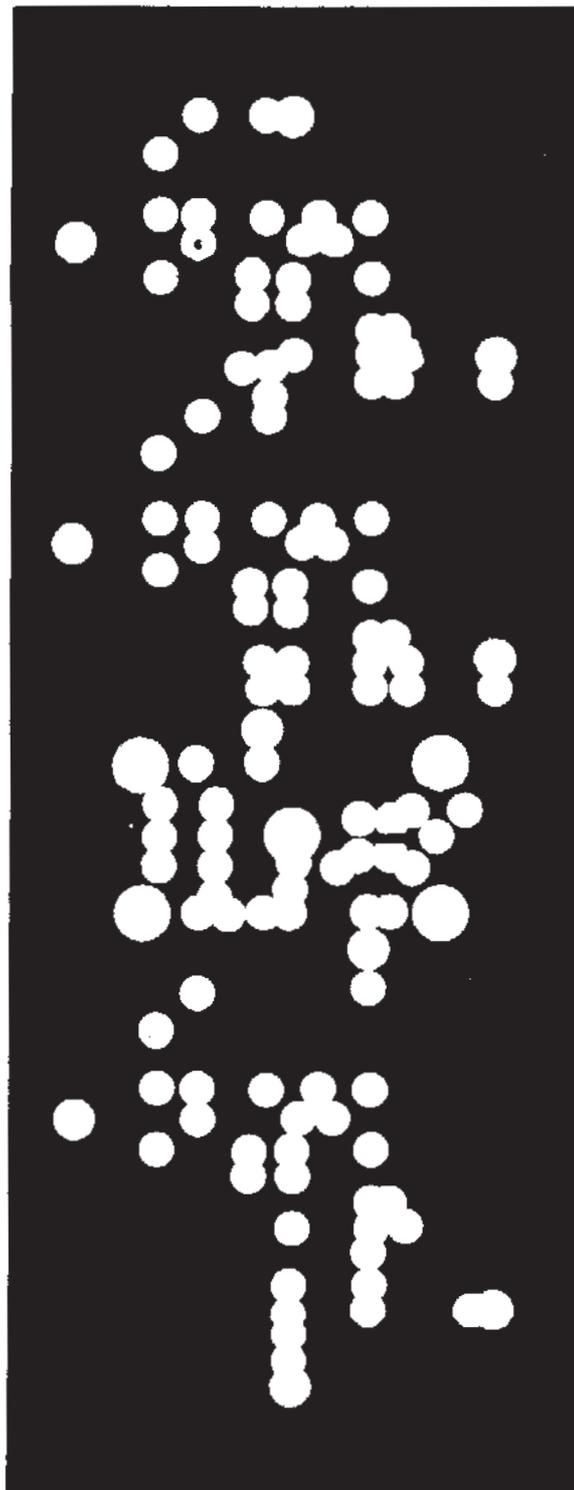
Zum Einsatz kamen zufällig vorhandene Ringkerne der Firma Neosid (Außen-Ø 8 mm; Innen-Ø 5 mm). Das Ferritmaterial hat die Bezeichnung F 100 B und ist für Frequenzen von ca. 20 – 200 MHz geeignet. Die ebenfalls erhältlichen Amidonkerne FT 37 – 61 oder Siemenstypen R 10 – N 30 dürften genauso geeignet sein.

Die Wicklung wurde trifilar ausgeführt: Drei gleichlange, etwa 25 cm lange Stücke Kupferlackdraht 0,4–0,6 mm werden parallel gelegt und miteinander mäßig verdrillt.

Von diesem „Dreier“ werden dann auf den Umfang des Ringkernes verteilt 5 Windungen aufgebracht. Beim Zusammenlöten der Primärwicklungen ist der Wicklungssinn, wie er im Schaltplan durch Punkte markiert ist, zu beachten. Eine gute Hilfe bietet das farbliche Kennzeichnen mittels Filzschreiber. Eine Version, in der nur die Primärwicklung bifilar gewickelt und anschließend die Sekundärwicklung darübergewickelt wurde, brachte die gleichen Ergebnisse. Einen Eindruck vom Aufbau vermittelt **Bild 7** und **Bild 8**.



Lötseite



Bestückungsseite

Bild 5
Platinenlayout

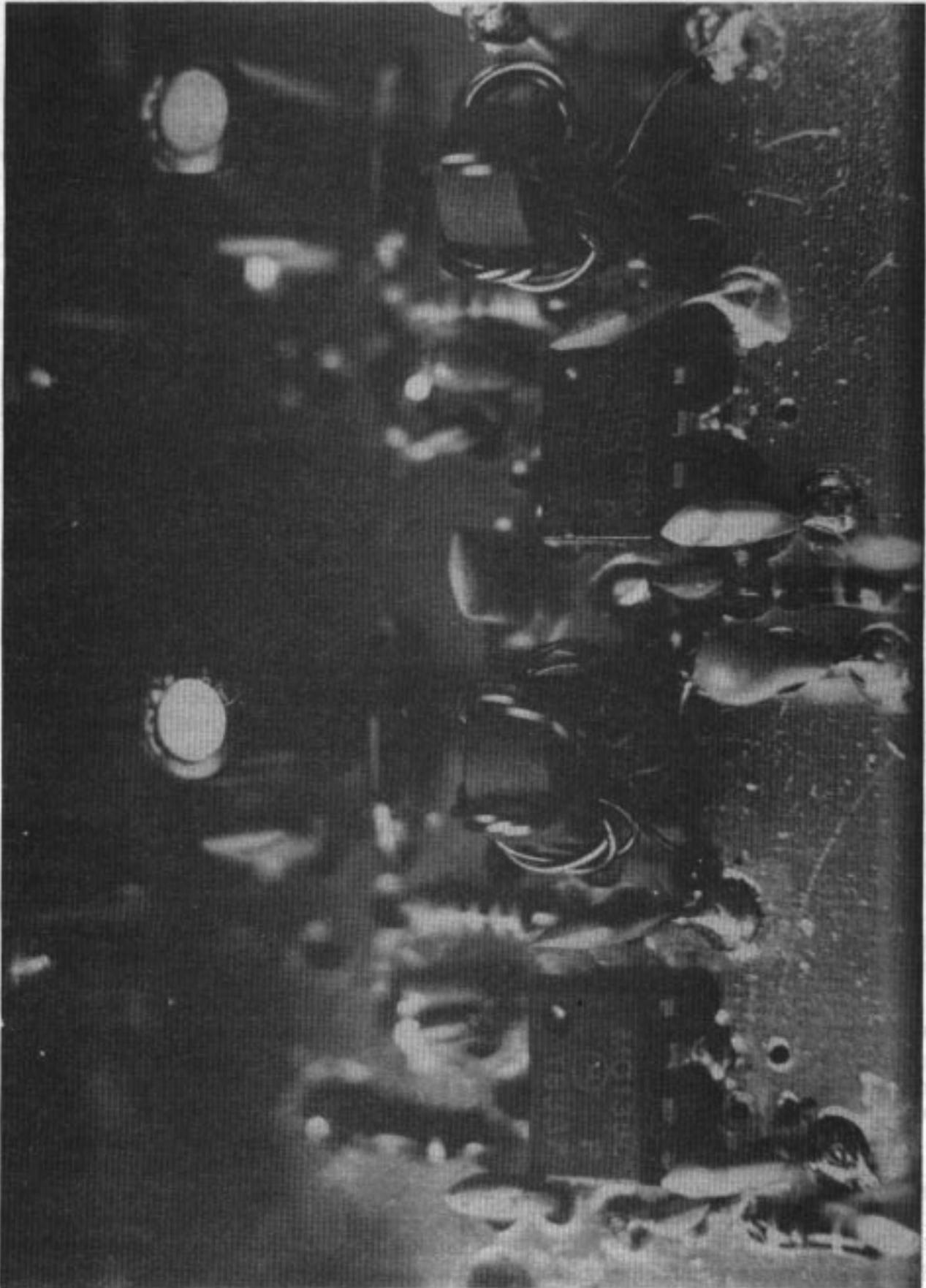
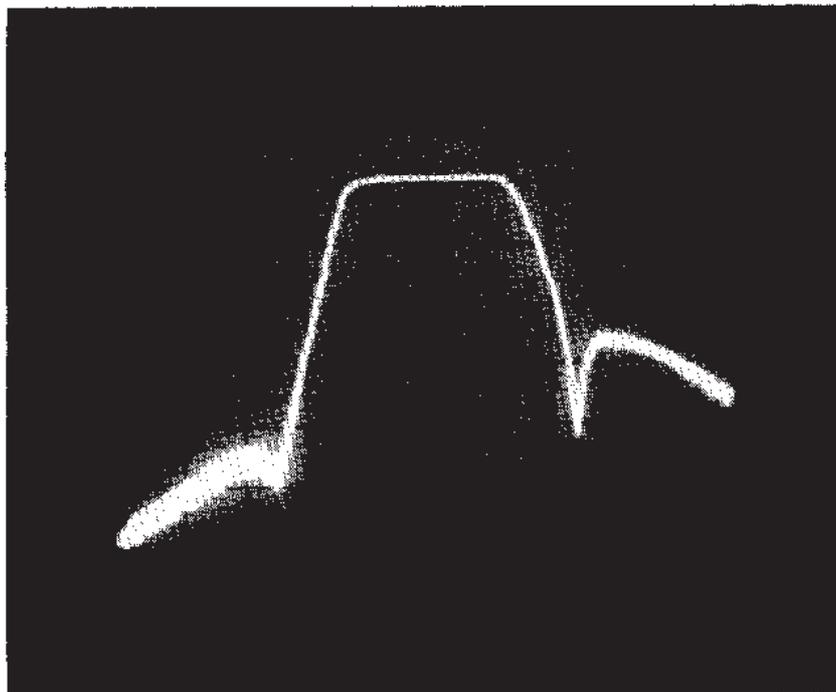


Bild 8
Detailaufnahme der beiden ZF-Endverstärker



$f_c = 70 \text{ MHz}$
 $G = 70 \text{ dB}$
 10 MHz/div.
 10 dB/div.

Bild 9
 Durchgangskurve
 des Verstärkers

5. Abgleich

Der Abgleich der Schaltung beschränkt sich auf die Einstellung des Selektionsfilters zwischen der ersten und zweiten Stufe. Es kann durch Weglassen der Drahtbrücken und Anbringen von Koaxkabeln an Ein- und Ausgang auch einzeln gewobelt werden.

Wurde bereits an anderer Stelle Selektion vorgesehen bzw. ist maximale Bandbreite gewünscht, kann es auch weggelassen werden. Die Stufen 1 und 2 werden dann mit einer Koaxkabelbrücke (RG 174) verbunden. Ein Abgleich des Verstärkers ist dann nicht erforderlich.

6. Betriebserfahrungen

Bei allen bisher erstellten Probeaufbauten wurde am Spectrum-Analyzer keinerlei Schwingneigung beobachtet. Ein Einbau von Trennwänden ist somit überflüssig. Die Welligkeit innerhalb der Durchlaßkurve ist erfreulich gering und hängt fast nur von der korrekten Einstellung des Selektionsfilters ab.

Ein Hintereinanderschalten einer zweistufigen und einer dreistufigen Version er-

brachte trotz der zu erwartenden Gesamtverstärkung von 135 dB (!!) zwar keine Schwingneigung, jedoch wurden die letzten Stufen vom Eigenrauschen der vorgeschalteten ICs zugerauscht, was eine Verschlechterung des Signal/Rauschabstandes mit sich brachte. Die dreistufige Version dürfte wohl für alle vorkommenden Betriebsfälle genügend Reserven haben.

Je nach Pegelerfordernissen des nachgeschalteten Begrenzers kann man durch Anlegen einer Gleichspannung an den AGC-Anschluß der letzten Stufe die Verstärkung optimal anpassen. Bei den untersuchten Aufbauten betrug der AGC-Bereich sogar mehr als 80 dB pro Stufe. Das Ausgangssignal ließ sich bis auf Null zurückdrehen, ohne daß dabei die Form der Durchlaßkurve verändert wurde. Die AGC-Spannung darf zwischen 0 und + 12 V liegen.

Alle Probeaufbauten funktionieren auch bei abgenommenen Gehäusedeckeln problemlos.

Bild 9 dokumentiert die Durchlaßcharakteristik des ZF-Teils mit Selektionsfilter zwischen den Stufen 1 und 2, nachdem es auf die erforderliche Bandbreite bei mini-

maler Restwelligkeit hin optimiert wurde. Die dann ermittelten Daten des Verstärkers sind:

Mittenfrequenz:	70 MHz
Bandbreite (-3 dB):	28 MHz
Nahselektion:	45 dB
Weitabselektion:	60 dB
Verstärkung:	70 dB
max. Ausgangspegel:	273 mV _{eff} an 50 Ohm ~ 1,5 mW

Für die Unterstützung bei der meßtechnischen Untersuchung der erstellten Aufbauten möchte ich mich bei OM Walter Rätz, DL 6 KA, herzlich bedanken.

7. Literatur

- (1) Dr. H. Carl
„Richtfunkverbindungen“
Kohlhammer Stuttgart 1972
- (2) Jürgen Donnevert
„Richtfunkübertragungstechnik“
R. Oldenbourg München 1974
- (3) Küpfmüller
„Die Systemtheorie der el. Nachrichtenübertragung“
Hirzel Stuttgart 1968
- (4) Hirschelmann
„Eine FM-ATV Station für das 10 GHz-Band“
TV-Amateur Heft 45/1982
- (5) „Satellitenrundfunk-Empfangsanlage SEA für den 12 GHz-Bereich“
Fuba Hans Kolbe & Co, B. Salzdorf 1980
- (6) „Satellite Reception with fuba-SEA“
Fuba Communication, B. Salzdorf
August 1983
- (7) „Aktuelles über Satellitenempfang“
Kathrein Haus + Antenne
Kathrein Werke KG, Rosenheim, Nov. 1983

DB 0TT

Seit Anfang 1984 verfügt der ATV-Umsetzer DB0TT in Dortmund, DL48a, über eine zusätzliche FM-Ausgabe auf 13 cm. Im Gegensatz zur 70-cm-Ausgabe, die

nur zu bestimmten Einschaltzeiten genutzt werden kann, wird das 23-cm-Eingangssignal ständig auf 2334 MHz mit 10 W in FM abgestrahlt.

DB0AA

Der ATV-Umsetzer DB0AA ist am neuen Standort täglich außer mittwochs für ein bis zwei Stunden als Bake in Betrieb.

Standort: DL64h, Kaarst/Neuss

Antennenhöhe: ca. 80 m über NN

70-cm-Antenne:

Vierfach-Schlitzstrahler nach DC0BV

23-cm-Antenne:

Achtfach-Schlitzstrahler nach DC0BV

Bildgeber mit wechselnden Informationen:

ATV-Relais - DB0AA - QTH - DL64h -

RX: 23 cm - 1252,5 BT - 1258,0 TT

CW-Kennungsgeber: ATV-Relais DB0AA

Empfänger: Konverter mit Interdigital-Filter, ZF K 54, kommerzieller FS-Umsetzer K 54 nach 434,400 MHz BT / 439,900 MHz TT

Sender: Kommerzieller FS-Umsetzer, umgebaut für das 70-cm-Amateurfunkband, Ausgangsleistung 1 W, später 10 W

Steuerung: Das Auftasten erfolgt durch Auswertung der Synchronimpulse

Im späteren Ausbau ist eine zweite Eingabe für 23-cm-FM-ATV vorgesehen.

Verantwortlicher: Rolf Hartmann, DB9KH, Industriestraße 88, D-4044 Kaarst 1, Telefon (021 01) 60 14 90.

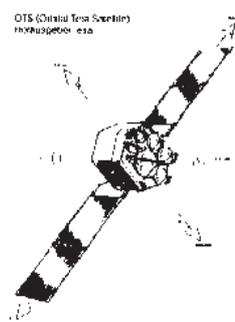
Satelliten-Fernsehen

2. Teil

Bericht über ein umfangreiches Experiment mit dem Forschungssatelliten OTS-2

Reinhold Holtstiege, DC 8 QQ
Altenberger Straße 22, D-4401 Havixbeck

In mehreren Fortsetzungen werden wir über Versuche und die dazu benutzten Einrichtungen berichten, die Reinhold Holtstiege, DC8QQ und seinen Mitstreitern den Empfang des Forschungssatelliten OTS-2 ermöglichten. Wir meinen, auch damit eine Brücke zur Technik des ATV-Betriebs im 10-GHz-Band zu schlagen.



3 Das Suchen der Bake

Nachdem die Empfangsanlage hergerichtet war, sollten Empfangsversuche gemacht werden. Der Spiegel mußte ausgerichtet werden. Der Satellit steht 10 Grad östlich im Süden. Wo ist denn nun genau Süden? Wir haben viel überlegt und wollten uns nach der Sonne richten.

Es sei gleich an dieser Stelle gesagt, daß sich die Sonne zum Festlegen der Himmelsrichtung nicht eignet, es sei denn, man hätte für jeden Tag des Jahres die Vorausberechnung des Sonnenstandes.

Wir hatten es uns recht einfach gemacht. Es wurde zugrunde gelegt, daß die Sonne mittags um 12 Uhr genau im Süden steht, der Satellit OTS-2 steht 10 Grad östlich davon. Eine Stunde hat 15 Grad, also 40 Minuten = 10 Grad. Von 12 Uhr zurückgerechnet, wäre die Himmelsrichtung der Sonne um 11.20 Uhr gleich dem Stand

von OTS. Das war aber weit gefehlt. Unsere Versuche in dieser Richtung schlugen total fehl.

Man überlege einmal, 12 Uhr MEZ sind 11 Uhr GMT. 12 Uhr GMT ist gleich 0 Grad = Süden. Die Zeitlinie 12 Uhr verläuft im Raum Berlin, für meinen Standort Havixbeck bei Münster hinken wir mehr als 27 Minuten hinterher. Außerdem spielen noch andere Dinge eine Rolle, wie z. B. das Pendeln der Erde.

Die weitere Methode bot sich in Form eines Kompasses an. Es zeigten sich bald Schwierigkeiten, auf ein halbes Grad genau abzulesen. Da ich zum Bewegen des Spiegels eine Geschützlafette benutze, mußte ich beim Ablesen des Kompasses berücksichtigen, daß es sich dabei um eine große Eisenmasse (eineinhalb Tonnen) handelte. Ich bin immer in drei Metern Abstand zu der wirksamen Masse gegangen, um die Richtung festzulegen.

Es wurden anschließend mehrere ausgedehnte Versuche unternommen die Bake zu finden, jedoch ohne Erfolg.

Dann habe ich mir ein anderes System zurecht gelegt. Ein gedachtes Quadrat, in dem sich in der Mitte der Satellit befinden mußte, wurde auf Papier dargestellt. Es wurden horizontale und vertikale Linien aufgebracht, die jeweils ein halbes Grad darstellen sollten. Beim Suchen mußte in der Reihenfolge jeder Schnittpunkt der Linien abgehakt werden, um sicher zu gehen, daß keine Stelle überschlagen wurde. Die Grad-Einteilungen konnten an der Lafette sehr genau abgelesen werden.

Bei jeder neuen Einstellung mußte am Amateurfunkgerät die gesamte Skala des 2-MHz-Bereiches abgesucht werden, und dieses sehr gewissenhaft. Welche Anforderungen an uns gestellt wurden ermißt man daran, daß ich an einem Tage ganze 250mal den 2-MHz-Bereich abgesucht habe.

Zuletzt mußte ich aufgeben, da ich, wenn ich wollte, an jeder Stelle der Skala einen lauten Pfeifton hörte.

Hiernach wurde als nächstes, wie so oft, der Spiegel in Richtung Meßstrecke gedreht und die Bake (DC8QQ) empfangen. Es wurde ein nochmaliger Feinabgleich



Transport der Geschützlafette (Gewicht 1,5 Tonnen).

vorgenommen, die Empfindlichkeit stimmte. Ebenfalls waren wir von unserer Berechnung überzeugt. Sollte etwa die Frequenz unserer Bake nicht mit der OTS-Bake übereinstimmen?

Die Bake (DC8QQ) wurde nun bezüglich ihrer Frequenzgenauigkeit untersucht. Mit drei verschiedenen Geräten wurde gemessen, grundsätzlich mußte die Frequenz stimmen. Zur Sicherheit wurde mit einer Schomandi-Frequenz-Dekade die Oszillatorfrequenz sehr genau abgeglichen. Wenn man bedenkt, daß die Oszillatorfrequenz mit dem Faktor 180 multipliziert wird und das Signal in Bandmitte fallen sollte, mußte der Abgleich bei 65,4778 MHz mit einer Genauigkeit von plus/minus 100 Hz erfolgen.

Nach diesen Untersuchungen trat jedoch noch immer kein Erfolg ein. Ich habe längere Zeit nachgedacht, wo uns ein Fehler unterlaufen sein könnte.

Dann habe ich in der vermeintlichen Richtung zwei markante Punkte festgelegt. Einmal war es ein Kirchturm und zum zweiten eine Stelle auf einem hohen Gebäude. Der Abstand dieser Punkte zueinander wurde gemessen. Dann bin ich weit zurückgegangen, bis ich mein Haus und die gesuchten Punkte sehen konnte. An dem zurückliegenden Ort wurden ebenfalls zwei Punkte mit demselben jeweils vor ihm liegenden Punkt parallel über den Kompaß verglichen. Dann habe ich den Abstand der beiden neuen Punkte gemessen, die genau gleich sein mußten. Dabei stellte sich eine sehr große Differenz heraus. Woran konnte das liegen?

Nach einer Denkpause stellte ich fest, daß es nur so sein konnte, daß der Kompaß an irgendeiner Stelle eine Fehlrichtung anzeigte.

Anschließend wurde mit dem Kompaß nur in großer Entfernung vom Spiegel gemessen. Dabei kamen andere Ergebnisse heraus.

Wir hatten wochenlang um 5 Grad zu weit östlich gesucht. Am 12. 04. 82 wurde konsequent in der neuen Richtung gesucht.

Nachmittags um 14.32 Uhr wurde dann das Signal der Satellitenbake empfangen. Die Freude über den Erfolg war sehr groß. Die Frequenz der Bake (DC8QQ) war sehr genau, wir lagen nur 50 kHz neben der offiziellen Frequenzangabe. Es sei hier vermerkt, daß die Satellitenbake ihre Frequenz leicht verändert hatte, sie liegt um 300 kHz höher.

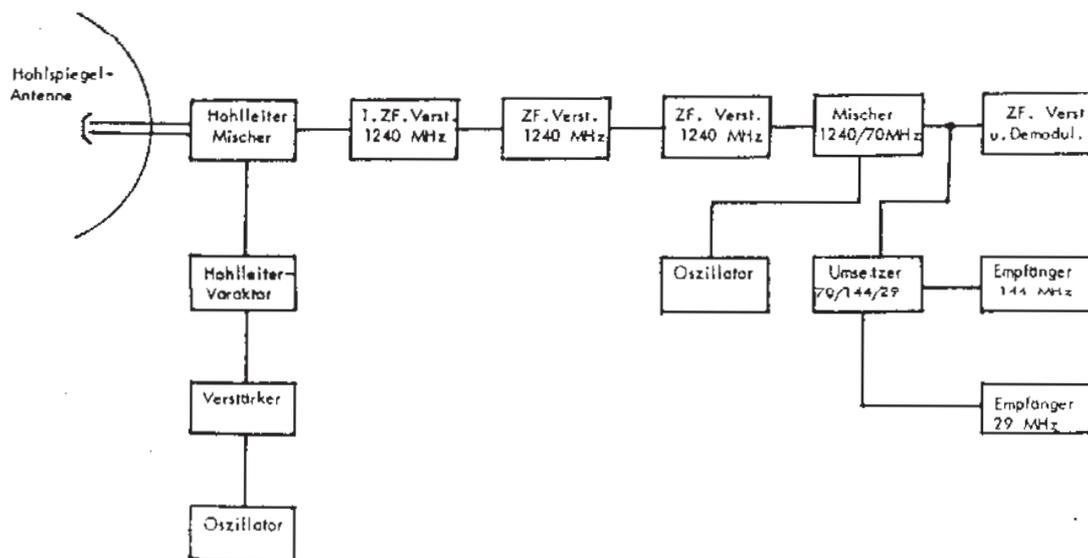
Als Nachtrag sei erwähnt, daß der Satellit OTS-2 eine neue Position erhalten hat. Er liegt jetzt bei 5 Grad östlich.

Alle Versuche die bis zu diesem Zeitpunkt durchgeführt wurden, wurden nur mit dem Mischer gemacht. Es ist vorgesehen, einen im Bau befindlichen zweistufigen Vorverstärker einzusetzen, der mit hochwertigen, rauscharmen GaAs-FETs bestückt ist.

Bei Versuchen, nur mit einem Mischer im Eingang, sollte darauf geachtet werden, daß dieser höchstens eine Rauschzahl von 10 bis 12 dB haben darf. Höhere Rauschzahlen führen kaum zu einem Erfolg. Die Rauschzahl ist abhängig von der Bauform des Mixers, am meisten jedoch von den verwendeten Dioden. Es kommen ausschließlich Gegentakt-Mischer in Frage.

4 Beschreibung der Anlage zum Empfang von OTS-2

Dem Verfasser stehen drei Spiegel mit unterschiedlichen Durchmessern zur Verfügung: 1,20 Meter, 1,75 Meter, und 3,10 Meter. Der 3,10-Meter-Spiegel wird, wie bereits erwähnt, mit einer Lafette von einem Geschütz bewegt. Der Spiegel von 1,75 Meter Durchmesser steht auf einem Bock, der in horizontaler Richtung von Hand hin- und hergeschoben wird, in vertikaler Richtung jedoch mit einer Spindel bedient wird. Es stehen außerdem unterschiedliche Strahler zur Verfügung. Der vielgepriesene Häubchenstrahler, der von Funkamateuren sehr gerne bei kleinen Spiegeln verwendet wird, hat bei großen Spiegeln sehr schlecht abgeschnitten, möglicherweise wird er davon nicht richtig ausgeleuchtet.



Der große Spiegel mit dem Durchmesser von 3,10 m ist um ca. 3 dB besser als der von 1,75 m. Ein guter 3-Meter-Spiegel hat bei 12 GHz einen Gewinn von ca. 48 dB.

Der Gegentakt-Hohlleitermischer stammt aus Surplus-Beständen und arbeitete ursprünglich im Bereich von 9,5 bis 9,8 GHz, hat also nicht unbedingt Idealwerte. Hochwertige GHz-Dioden sorgen dafür, daß die Rauschzahl etwas unterhalb 14 dB liegt.

Ein wichtiges Kriterium ist der Mischstrom, der durch die Dioden fließt. Er liegt, je nach Diodentyp, zwischen 1,5 und 5 mA. Da die Rauschzahl und die Empfindlichkeit in sehr hohem Maße vom Diodenstrom abhängig sind, wird dieser mit einem speziellen Instrument ständig überwacht. Die Höhe kann mit einem Dämpfungsglied am Ausgang des Varaktors eingestellt werden.

Es steht ein zweistufiger Hohlleiter-Vorverstärker mit den rauscharmen GaAs-FETs MGF 1403, vor dem Mischereingang angeschraubt im Brennpunkt des Spiegels zur Verfügung. Er hebt das 12-GHz-Signal um ca. 20 dB an und sorgt für eine Gesamtrauschzahl der Anlage im Endzustand von 4,5 bis 5 dB. Somit geht das Mischerausrauschen kaum noch in die Gesamtrauschzahl ein.

Die Oszillator-Frequenz wird mit Quarzen im Bereich von 72 MHz erzeugt und nach Vervielfachung über mehrere Stufen mit einer Leistungsendstufe auf ca. 500 mW angehoben, um den Hohlleiter-Varaktor

anzusteuern. Am Hohlleiter-Ausgang des Varaktors steht die Oszillator-Frequenz im Bereich zwischen 10400 und 10500 MHz zur Verfügung. Sie wird über ein einfaches Dämpfungsglied direkt in den Mischer eingeführt. Die in Amateurreisen erhältlichen Mischer sind meistens für eine ZF im niedrigen Bereich von 30 bis 50 MHz ausgelegt. Der Verfasser möchte allerdings eine höhere ZF benutzen, einmal wegen der einfacheren Realisierung der größeren Bandbreite, zum zweiten wegen des höheren Abstandes der Spiegel-Frequenz.

Zu diesem Zweck wurde der Mischer umgebaut. Die Auskoppelkapazitäten am ZF-Ausgang wurden mechanisch verkleinert, wodurch die höhere ZF dann weniger belastet wird.

Direkt am ZF-Anschluß schließt sich der erste Vorverstärker mit dem GaAs-FET MGF 1200 an.

Da ich in Richtung zum Satelliten auf meinem Grundstück keinen günstigen Aufstellplatz für den Spiegel habe, erlaubten mir Nachbarn freundlicherweise, ihn auf deren Hof aufzustellen. Die Entfernung zu meinem Haus beträgt im günstigsten Falle 20 Meter. Da die Experimentierzeit überwiegend in die Wintermonate fiel, hatten wir bei teilweise niedrigen Temperaturen Schwierigkeiten mit den elektronischen Geräten. Es bestand der Wunsch, so viel wie möglich an Elektronik

ins Haus zu verlegen. Um Kabelverluste auf der 1. ZF von 1240 MHz zu vermeiden, wurde am Empfangskopf ein zusätzlicher zweistufiger ZF-Verstärker angebaut. Mit Kabel vom Typ RG8U wurde das Signal ins Haus transportiert. Seitdem können wir die OTS-Signale im Hause rund um die Uhr beobachten.

In einem 19"-Einschub befindet sich der 3. ZF-Verstärker, der das Signal auf den 2. Mischer gibt. Er ist als Hybrid-Mischer aufgebaut und setzt das Signal von 1240 auf 70 MHz um. Die Oszillator-Aufbereitung ist auch quarzgesteuert und mit Vervielfacherstufen ausgestattet.

Der auf der Mischerplatine befindliche ZF-Verstärker mit einem BF 900 gibt das Signal einmal auf den 70-MHz-ZF-Hauptverstärker mit darauf folgendem FM-De-Modulator, gleichzeitig aber auch auf den Umsetzer, der wiederum ein Signal zur Kontrolle der Bake an jeweils einen Ausgang für einen Kurzwellenempfänger, oder einen UKW-Empfänger (145 MHz) gibt.

Das demodulierte Videosignal wird gleich hinter den Dioden auf einen Video-Verstärker mit Positiv/Negativ-Umschaltung und weiter auf einen Emitterfolger gegeben.

Das FM-Tonsignal wird von einem Filter abgezweigt und weiter verarbeitet.

5 Der erste Bildempfang.

Für den Empfang der Bake des Satelliten war die Anlage quarzgesteuert. Dasselbe galt auch für die Frequenz von 11682 MHz, auf der zeitweise eine französische Bodenstation Bilder sendete (die angegebene Frequenz ist die Mittenfrequenz, das Signal ist 27 MHz breit).

Wir haben nach dem Auffinden der Satelliten-Bake noch recht lange versuchen müssen, bis das erste Bild zu sehen war.

Heute weiß ich, daß es nicht an der Empfindlichkeit der Anlage scheiterte, die Ursache lag darin, daß die Sendefrequenz öfter gewechselt wurde.

Nunmehr wurde die Anlage auf einen variablen Gunnoszillator umgestellt, um der jeweiligen Frequenzänderung folgen zu können.

Die Bake (DC8QQ) wurde mit Hilfe eines anderen Quarzes auf die Frequenz von 11682 MHz umgestellt. Zusätzlich wurde sie jetzt mit einem Multivibrator moduliert. Die Modulation zeigte sich auf dem Bildschirm in Form von 3 schwarzen Balken.

Wie schon so oft, wurde wieder einmal die Teststrecke benutzt. Aus der Entfernung von 3 km konnten wir die Balken auf dem Bildschirm sehr deutlich sehen. Dann haben wir die Leistung der Testbake mit einem Hohlleiter-Dämpfungsglied auf eine Leistung von 100 Mikrowatt heruntergesetzt. Der Strahler im Spiegel-Brennpunkt wurde mit Hilfe von Anpaßschrauben in seiner Leistung optimiert. Zuletzt hatte unsere Empfangsanlage eine derartige Empfindlichkeit, daß die auf dem Erdboden abgestellte Testbake noch ein deutliches, kontrastreiches Bild brachte.

Der 3-dB-Öffnungswinkel unserer großen Hohlspiegel-Antenne war auf Grund ständiger Veränderungen am Strahler bis auf ca. 0,6 Grad verbessert. Dieses ließ sich mit Hilfe der Teststrecke auf den Skalen der Geschütz-Lafette und den Instrumenten ablesen. Anfangs war der Öffnungswinkel noch sehr breit, wir hatten sogar zwei Hauptkeulen, entsprechend gering war auch die Güte der gesamten Antennen-Anlage. Nunmehr konnte kein Zweifel mehr bestehen, daß wir das Bild empfangen müssen.

Tatsächlich war es am 13.05.82 abends dann soweit. Die ersten Bilder waren zu sehen. In kurzer Zeit konnten sie soweit verbessert werden, daß sie standen. Es sei offen gesagt, daß die Qualität anfangs noch sehr zu wünschen übrig ließ, was sich allerdings sehr bald durch optimales Einstellen der Gesamtanlage änderte. Erst jetzt zeigten sich Schwachstellen in unserem Konzept — wir wußten bald, was sich in einer neu zu erstellenden Anlage verbessern mußte.

6 Das Scramblen des Bildes

Unter Scramblen des Bildes versteht man das absichtliche Unbrauchbarmachen.

Es äußert sich dadurch, daß das Bild stark verzogen und zerrissen sein kann, es kann auch stark flackern.

Es ist auch ein Teil der Aufgaben von OTS-2, dieses Verfahren zu untersuchen. Dieses ist vornehmlich für den späteren Betrieb interessant, der jeweilige Betreiber eines Programmes muß sich Gedanken machen, wie er zu seinem Geld kommt und die Schwarzseher ausschaltet.

Man wird dann möglicherweise gegen Gebührenerstattung einen Dekoder bekommen, der dann das Bild wieder in seinen ursprünglichen Zustand versetzt.

Die Unbrauchbarmachung des Bildes wird beim Betrieb von OTS-2 unterschiedlich durchgeführt. Es kann auch ein starkes Flattern im Bild sein mit einer niedrigen Frequenz.

Mehrere Erscheinungen des Scramblens konnten wir bei unseren Versuchen teilweise kompensieren, einige jedoch nicht.

Für den Versuchsbetrieb reicht die Bildqualität allemal aus, auch wenn das Bild verzogen ist. Videoaufnahmen lassen sich aber ohne Gegenmaßnahmen nicht durchführen.

Die Stärke des gesendeten Signales ist sehr oft unterschiedlich und ist direkt abhängig von der Stärke des Signals, das von den Bodenstationen auf 14 GHz zum Satelliten hochgebracht wird. Im Satelliten wird das Signal nicht demoduliert, sondern HF-mäßig weitergegeben. Man nennt eine solche Einrichtung einen Transponder.

Hierdurch ist jetzt auch erklärlich, wieso die Sender so schnell Frequenzwechsel machen können und unterschiedliche Stärken im Scramblen benutzen können.

Das Zerreißen des Bildes ist bei großer Feldstärke und gutem Kontrast wesentlich unangenehmer als bei Sendungen mittleren Signales. Alle diese Beobachtungen sind sehr interessant und geben schon einen Vorgeschmack von vielen Dingen, die eines Tages auf uns zukommen.

7 Eigentümlichkeiten und ungewohnte Erscheinungen im Bild

Beim Fernsehempfang aus dem Welt- raum, auch bedingt durch die Frequenzmodulation, tauchen völlig neue Symptome auf. Bei der Beurteilung des Bildes steht

man anfangs vor vielen Rätseln. Die herkömmliche Art von Rauschen und Schnee (bei Amplituden-Modulation) ist mit dem Satelliten-Fernsehen absolut nicht mehr vergleichbar. Die Dinge sind zum Teil völlig anders und ungewohnt.

Wir haben es hier mit der FM-Schwelle zu tun. Gleitende Übergänge, wie das langsam sich aus dem Rauschen abhebende Bild, gibt es nicht mehr, entweder ist das Bild plötzlich da oder es ist nichts mehr zu sehen.

Diese Eigenschaften hätten ein Suchen des Bildes im Weltraum bei unbekannter Empfindlichkeit der Anlage völlig illusorisch gemacht. Eine Veränderung an der Antennen-Anlage von ca. 0,2 Grad kann das Bild völlig verschwinden lassen, beim Empfang der Bake waren die Dinge etwas günstiger.

Diese oben genannten Erscheinungen beziehen sich vornehmlich auf die schwachen Signale von OTS-2, bei späteren großen Satelliten-Sendern mögen die Schwierigkeiten vielleicht nicht so stark in Erscheinung treten.

Sofern auf dem Bildschirm Schnee auftritt, so muß dieser nicht einmal von der mangelnden Empfindlichkeit oder zu schwachem Signal herrühren.

Tritt der Schnee in vornehmlich weißen Flächen auf, so ist dieses ein Indiz dafür, daß die Bandbreite der Anlage zu schmal ist (max. 27 MHz breites FM-Signal).

Sehr fremd und faszinierend sieht es aus, wenn ein Gegenstand oder eine Person im Vordergrund infolge mangelnder Ausleuchtung einen tiefen Schatten ins Bild bringt. Dann sieht man nur noch stecknadelgroße dünn gestreute funkelnde und glitzernde Sternchen. So etwas habe ich in meiner fast 40jährigen Berufstätigkeit noch nie gesehen. Obwohl ich mich jedesmal darüber geärgert habe, wenn sie im Bild auftauchen, war ich immer wieder davon fasziniert.

Ein Testbild ohne Bildinhalt sieht ebenfalls seltsam aus, erst wenn der Bildinhalt wieder vorhanden ist, geht auch die Unruhe in der Fläche wieder zurück.

Satelliten-Konverter von 4 GHz nach 70 MHz

von WA 6 RDA in „A5 - AMATEUR TELEVISION MAGAZINE“ (übersetzt von DL 6 KA)

„A5“, unser amerikanisches Schwesterblatt für den TV-Amateur, berichtete in einer Fortsetzungsserie über Satelliten-Fernempfang (TVRO genannt). Im Januar-Heft 1984 wird ein direkt umsetzender Konverter, der das 4-GHz-Satellitenband in den 70-MHz-Bereich heruntermischet, beschrieben. Für GHz-Amateure ist die dabei angewandte Technik von Interesse, da einige Schaltungskomponenten nicht alltäglich sind. Für Satellitenempfangsamateure liegt ein Platinenlayout vor, das wir mit den zugehörigen Bestücksplänen und Stücklisten wiedergeben.

Einführung

Mit dem Bau eines Konverters für die Umsetzung eines 4-GHz-Signals in den 70-MHz-Bereich ist durch Zweifachumsetzung oft ein großer Aufwand notwendig. Doch es geht auch einfacher. Doppelte Umsetzung jedoch scheint Vorteile in der Bildqualität und der Spiegelfrequenzunterdrückung zu haben, aber die Kosten des zusätzlichen Aufwandes sind viel höher als die eines Einfachumsetzers. Die meisten Konverter benutzen wegen der hohen Frequenz eine Teflonplatine mit einem 3-dB-Ringhybrid. Die vorliegende Schaltung verwendet jedoch Standard-Epoxid-Material mit gutem Resultat. Die Rückseite ist voll kaschiert. Bohrungen werden zusätzlich auf dieser Seite freigebohrt. Die Dicke der Platine beträgt 1,6 mm.

Beschreibung

Bild 1 zeigt das Schaltbild. Das 4-GHz-Signal wird mit dem 3-dB-Ringhybrid in zwei gegenphasige Signale aufgeteilt. Ein zusätzliches, gleichphasiges Signal aus einem freilaufenden Oszillator wird mit den beiden 4-GHz-Signalen nach 70 MHz heruntergemischt. Diese beiden Signale werden in einem Combiner (Fabrikat Mini-Circuits oder 3-dB-Verteiler der einschlägigen Antennen-Industrie) summiert.

Die MRF901-Transistoren (ersetzbar durch BFR34a) stellen einen vorzüglichen Breitbandverstärker mit einer Verstärkung von ca. 30 dB dar.

Transistor Q, ebenfalls ein MRF901, arbeitet als abstimmbarer Oszillator mit einer Abstimmspannung zwischen 6 und 9 Volt. Wenn erforderlich, muß die Stripline der Basis gekürzt werden, um die Frequenz zu erhöhen. Der Oszillator-Transistor wird von der Leiterbahnseite, alle anderen Transistoren von der durchgehenden Folienseite montiert und mit unmittelbar am Transistorgehäuse abgewinkelten Anschlüssen so kurz wie möglich mit der Platine verbunden. Die Emitteranschlüsse werden unmittelbar auf die Folie gelötet.

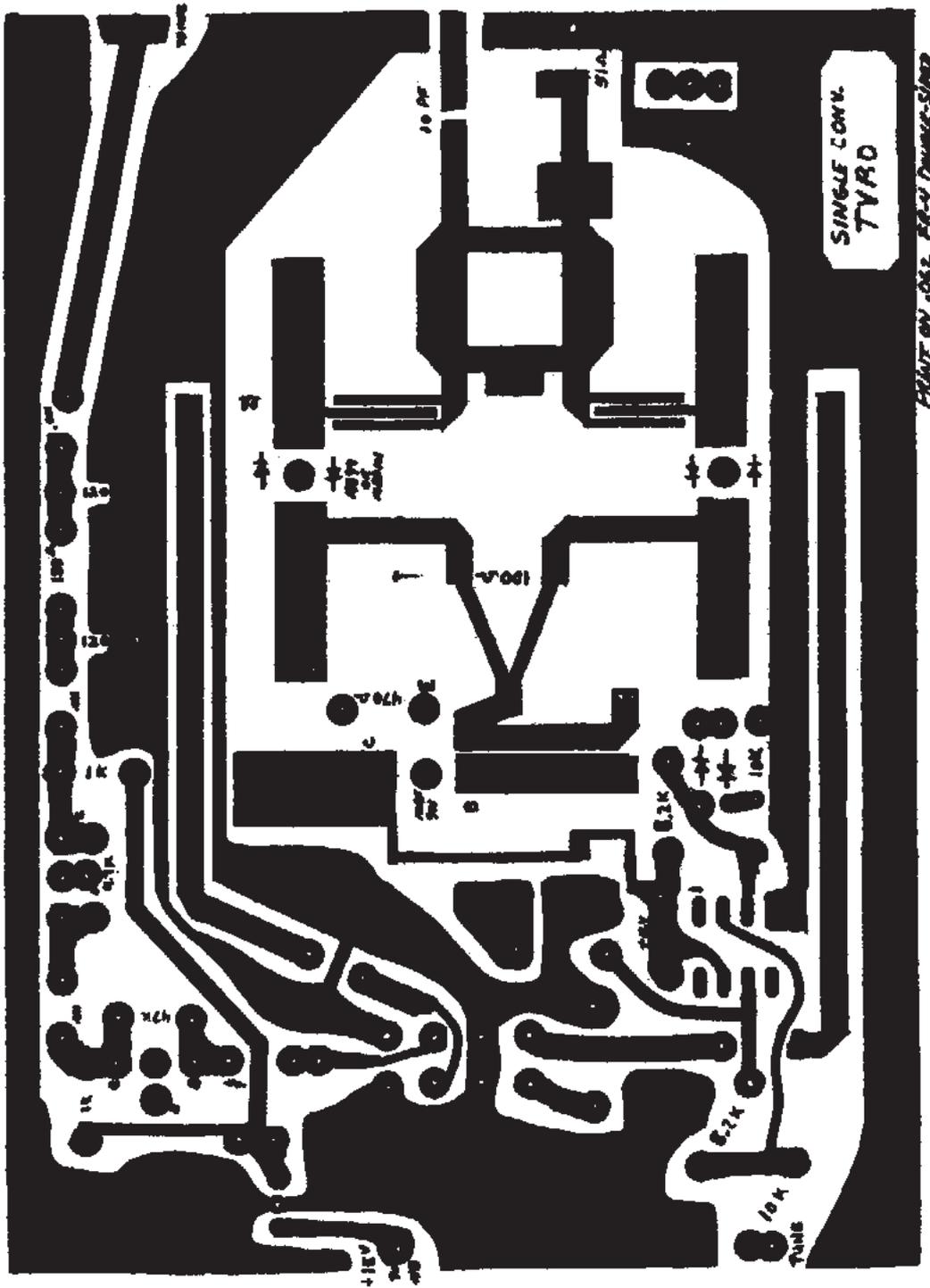


Bild 2
Platinenlayout

Loopyagi-Antenne für 13 cm

Walter Rätz, DL6KA,
Weindorfstraße 12, D-4650 Gelsenkirchen 1

Seitdem G3JVL im VHF-UHF-Manual die Maße für eine Loopyagi-Antenne für 1296 MHz angegeben hat, wurde diese Antenne mit großem Erfolg weltweit nachgebaut und der Gewinn bestimmt. VHF-UHF-Amateure in Schweden haben anlässlich von Antennenmeßveranstaltungen den Gewinn einer 70-cm-Antenne mit einer Boomlänge von 8,6 x Wellenlänge mit 16,9 dB bestimmt. In der Zeitschrift A5 (Dezember 1983) wird für eine 24-cm-Antenne mit 45 Elementen und einer Boomlänge von 14,5 x Wellenlänge ein Gewinn von 19,5 dB angegeben. Geht man in die Kurve der von DL1BU in cq-DL 7/82 veröffentlichten Abhängigkeit des Gewinns einer Yagi-Antenne von ihrer Boomlänge, so scheint dieser Wert nicht zu hoch gegriffen zu sein.

Nachdem G3JVL im September 1978 in RADIO COMMUNICATION weitere Angaben zu der von ihm entwickelten Antenne gemacht hat, ist meines Wissens im deutschsprachigen Raum keine Publikation über diese vorzügliche Antenne erschienen mit einem Hinweis auf Korrekturfaktoren. Wegen der bevorstehenden Ausrüstung unseres ATV-Relais DBØCD mit einer 13-cm-Ausgabe habe ich nachfolgend beschriebene Antenne für den ATV-Bereich

um 2346 MHz bestimmt, um das Relais empfangen zu können.

Der Aufbau der Antenne ist wie folgt (**Bild 1**):

Ein Boom von 0,5" (12,7 mm) Durchmesser trägt in bestimmten Abständen Ringe mit einem Umfang von etwa einer Wellenlänge. Ein sogenanntes Erregerelement wird über eine Semi-Rigid-Leitung (Leitung mit Kupferaußenmantel) erregt. Hinter diesem Erregerelement befindet sich ein Reflektorelement und eine kleine Reflektorwand.

Die Dimensionierung der einzelnen Elemente ist durch viele Versuche bestätigt worden. Ihre Maße können linear auf die jeweiligen Frequenzen umgerechnet werden. So können z. B. die im VHF-UHF-Manual für eine Frequenz von $f=1296$ MHz dimensionierten Antennenmaße für die Frequenz $f=2346$ MHz mit dem Faktor

$$k_4 = \frac{1296}{2346} = 0,552$$

neu bestimmt werden.

In **Bild 2** sind die auf die Reflektorwand bezogenen Abstandsmaße in mm angegeben. Wichtig für den Nachbau ist die Festlegung der jeweiligen Elementmaße

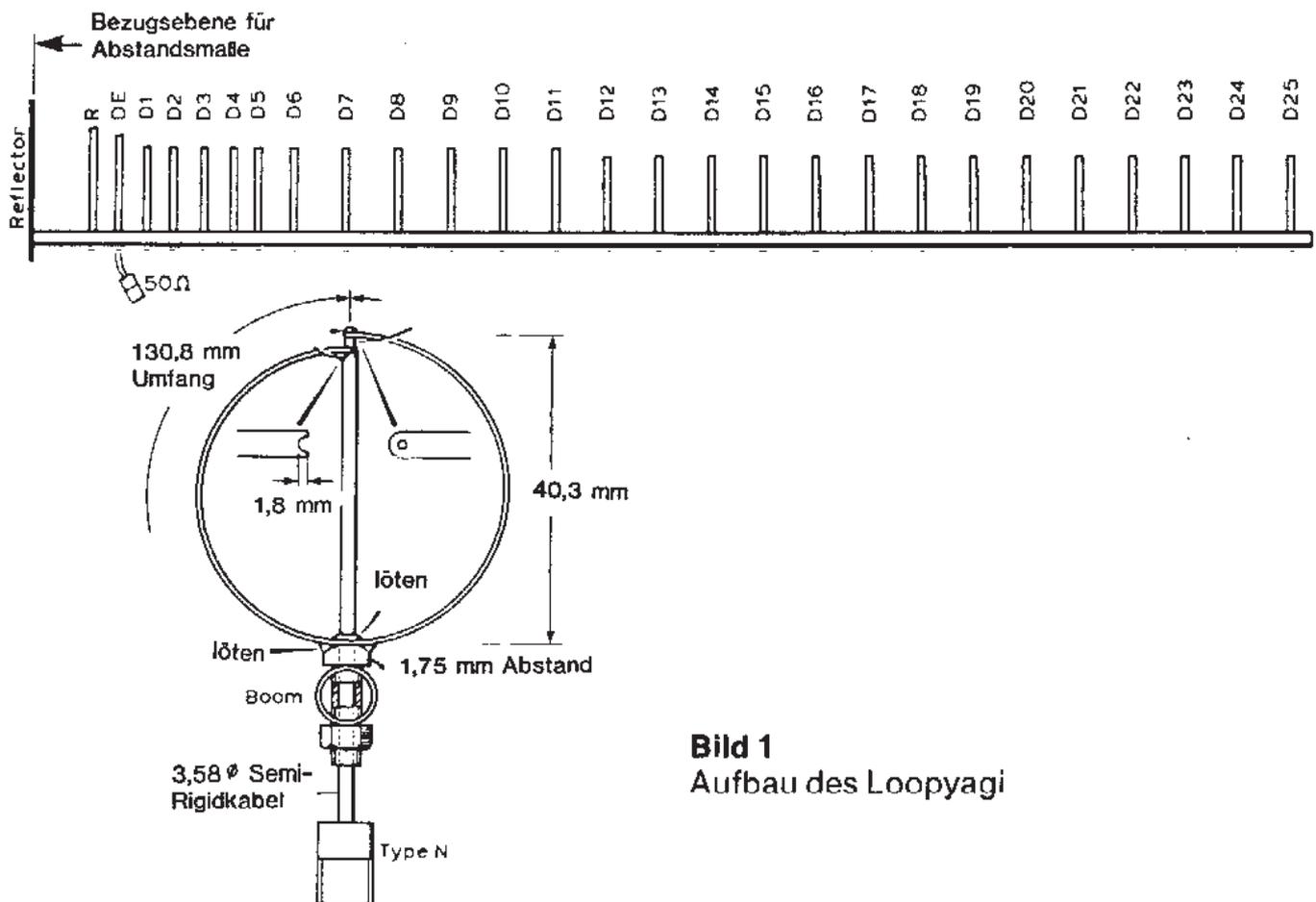


Bild 1
Aufbau des Loopyagi

Bei der Wahl der Elementmaße wie Dicke, Breite oder Boombdurchmesser hat man in gewisser Weise freie Hand, wenn der sich daraus ergebende Korrekturfaktor bei der Bestimmung der Elementumfänge berücksichtigt wird. In **Bild 3** sind die Kurven für die Bestimmung der entsprechenden Korrekturfaktoren dargestellt.

Man kann die Antenne mit 25 Elementen aufbauen, erreicht aber mit weiteren 11 Elementen einen zusätzlichen Gewinn von 1,7 dB. Meines Erachtens ist aber eine gestockte Anordnung vorteilhafter, da hierbei ein Gesamtgewinn von 18 dBD zu erwarten ist. Der optimale Stockungsabstand wird mit 2 bis 2,5 x Wellenlänge angegeben. Bei vier Antennen im 24-cm-Band kommt man dem Gewinn eines Spiegels schon recht nahe.

In der Originalarbeit von G3JVL werden die Loopmaße (Lochmaße) wie folgt für 1296 MHz angegeben:

Strahler:
235,2 mm, 4,76 mm x 0,71 mm Kupfer

von **einem** Bezugspunkt, dem Reflektor, aus, damit sich keine Fehler addieren.

(Bild 2)

R	43,5 mm	D 13	533,7 mm
DE	56,8 mm	D 14	583,7 mm
D 1	72,5 mm	D 15	633,6 mm
D 2	84,2 mm	D 16	683,6 mm
D 3	109,1 mm	D 17	733,5 mm
D 4	134,1 mm	D 18	783,5 mm
D 5	151,6 mm	D 19	833,5 mm
D 6	184,0 mm	D 20	883,4 mm
D 7	234,0 mm	D 21	933,4 mm
D 8	284,0 mm	D 22	983,3 mm
D 9	334,0 mm	D 23	1033,3 mm
D 10	384,0 mm	D 24	1083,2 mm
D 11	433,8 mm	D 25	1133,2 mm
D 12	483,8 mm		

Bild 2
Auf die Reflektorwand
bezogene Maße

Reflektor:

245,6 mm, 4,76 x 0,71,mm Leichtmetall

Direktor D₁... D₁₁:

209,5 mm, 4,76 x 0,71 mm Leichtmetall

Direktor D₁₂... D₂₅:

203,2 mm, 4,76 x 0,71 mm Leichtmetall

Bei einer längeren Version, d. h. mit zusätzlichen Elementen wird der Umfang:

Direktor D₁₉... D₃₆: 195,5 mm

Für die Bestimmung der Elementmaße von 13-cm-Antennen werden Dicke, Breite und Umfang linear umgerechnet, d. h. mit dem Faktor 0,552 multipliziert. Dadurch würde die Blechdicke mit 0,39 mm bestimmt. Aus Festigkeits- und Normungsgründen wird jedoch ein Wert von 0,7 mm gewählt. Die Breite soll mit 4 mm und der Boom mit 10 mm festgelegt werden. Um in die Korrekturkurven (**Bild 3**) gehen zu können, wird zunächst auf 23 cm hochgerechnet:

$$k_1 : \frac{0,7}{0,552} = 1,26 \text{ mm} \quad k_1 = 0,4 \%$$

$$k_2 : \frac{4}{0,552} = 7,246 \text{ mm} \quad k_2 = -0,45\%$$

$$k_3 : \frac{10}{0,552} = 18,11 \text{ mm} \quad k_3 = 0,8 \%$$

Alle Elemente sind um den Faktor $k = k_1 + k_2 + k_3 = 0,4 - 0,45 + 0,8 = 0,75 \%$ zu verlängern. Der Gesamtfaktor wird damit: $0,552 \cdot 1,0075 = 0,55614$

Damit sind die Maße wie folgt bestimmt:

Strahler:

130,8 mm, 4 x 0,7 mm Kupfer

Reflektor:

136,6 mm, 4 x 0,7 mm Leichtmetall

Direktor D₁... D₁₁:

116,5 mm, 4 x 0,7 mm Leichtmetall

Direktor D₁₂... D₂₅:

113,0 mm, 4 x 0,7 mm Leichtmetall

bzw.

Direktor D₁₉... D₃₆:

108,7 mm, 4 x 0,7 mm Leichtmetall

Boom-Ø: 10,0 mm

Höhe des Strahlers: 40,3 mm

Größe des Reflektorbleches: 77 x 63 mm

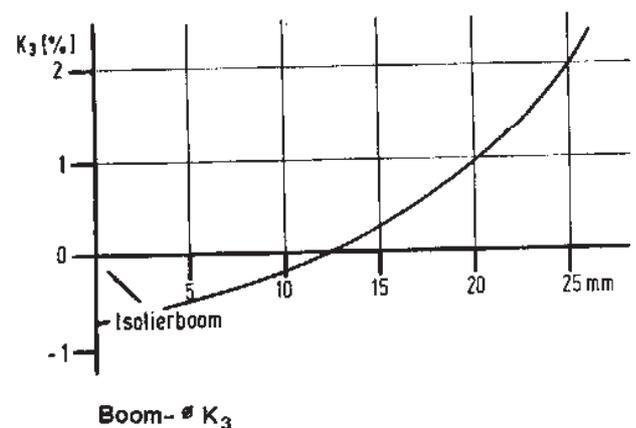
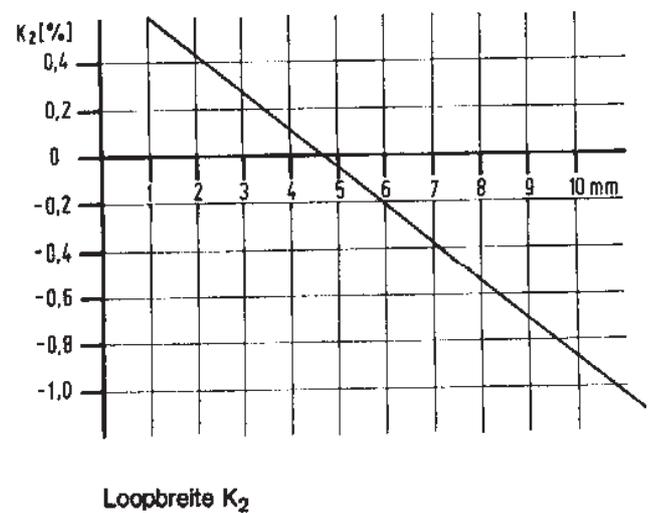
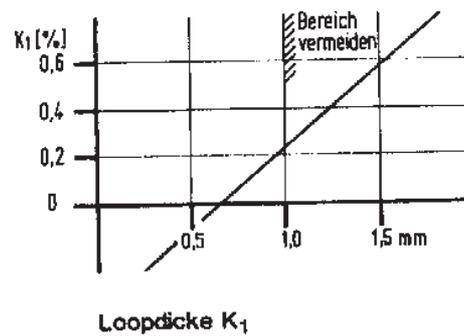


Bild 3
Korrekturkurven

Eine 70-cm-Transistor-Leistungsendstufe als Alternative zu einer 2C39-Röhrenendstufe

Werner Horn, DB9KY

Wingenslefererstraße 31, D-5068 Odenthal, Telefon (021 74) 4 01 81

1 Übersicht

Transistor-Leistungsendstufen, die bisher in der Amateurliteratur veröffentlicht wurden, mußten meist durch diskrete Bauteile (Trimmer) abgeglichen werden. Damit waren Nachteile verbunden, wie Zerstörung des Halbleiters beim Abgleich, geringe Bandbreite, mangelnde Abgleichmöglichkeiten; ganz abgesehen von den zusätzlichen Kosten der Bauteile.

Es wird eine preiswerte einstufige Linearendstufe beschrieben, die durch den Platinenaufbau wenig und an den Abgleich keine Anforderungen stellt. Eingesetzt wird ein CM 30-12 von CTC mit einer Nennleistung von 30 W. Der Hersteller hat auch leistungsmäßig stärkere Halbleiter in seinem Lieferprogramm. Ich habe jedoch mit Absicht diesen Typ gewählt, weil er ein gutes Preis-Leistungs-Verhältnis bietet. Bei mehreren Aufbauten erreichten die mit dem CM 30-12 bestückten Verstärker bei 435 MHz und richtiger Anpassung immer

eine Leistungsverstärkung von 11 — 12 dB, entgegen den im Datenblatt angegebenen 7 dB. Die CM-Transistoren sind von der Bauart her keine Lineartransistoren, deshalb erreichen sie in dieser Betriebsart auch nicht ihre Nennleistung. Aber für 9 bis 10 Watt Mittenleistung oder 14 Watt Synchronspitzenleistung sind sie gut geeignet. Dies ist ein Wert, den man im praktischen Betrieb von den 15 - 20 Watt einer 2C39 Röhrenendstufe nicht unterscheiden kann. Hinzu kommen Vorteile wie sofortige Einsatzbereitschaft, gleichbleibende Stromverstärkung nach vielen Betriebsstunden, praktische Stromversorgung und kein lästiges Lüftergeräusch.

2 Schaltung

CM-Transistoren sind intern angepaßte UHF-Leistungstransistoren. Das heißt, der Hersteller gibt dafür in Datenblättern definierte Real- und Imaginärimpedanzen an.

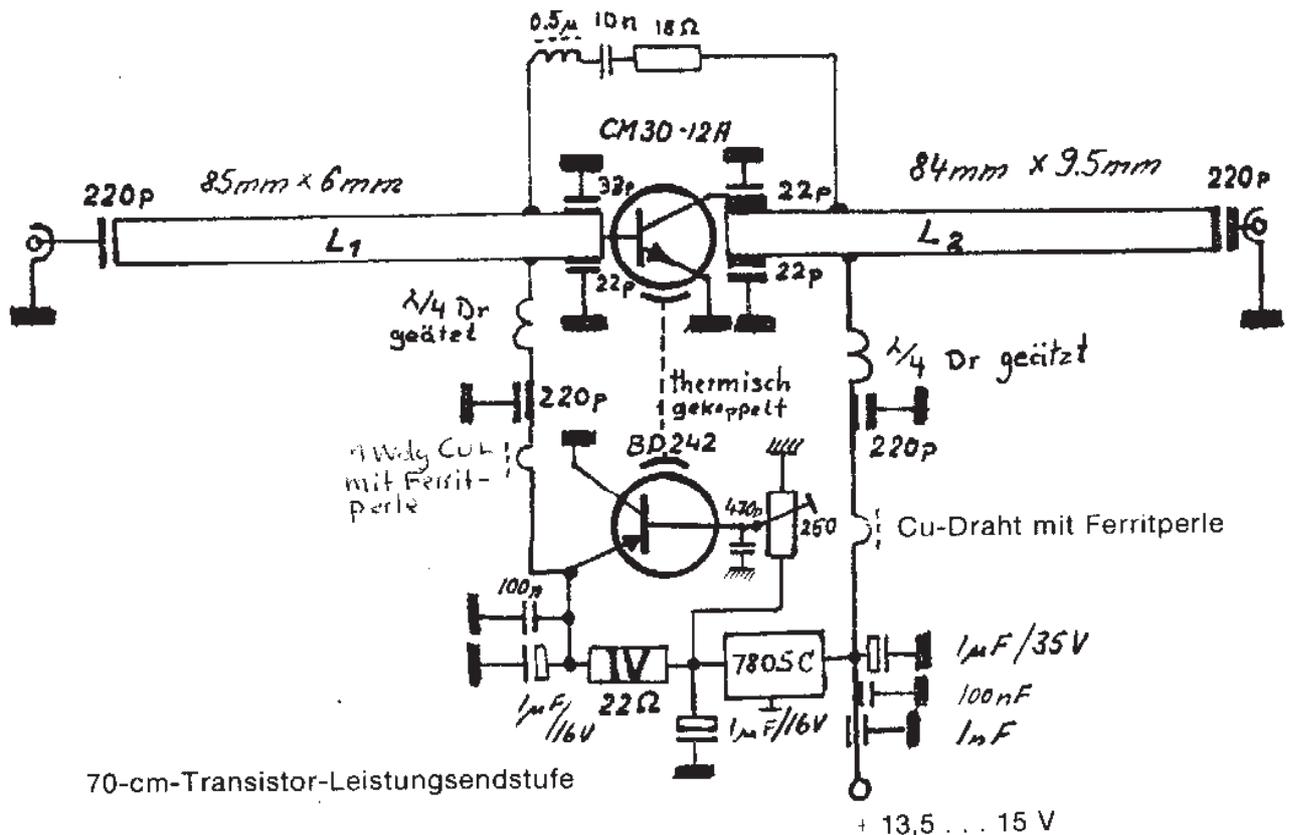


Bild 1
Schaltung

Bei der Berechnung der Eingangs- und Ausgangsnetzwerke wurde eine Mittenfrequenz von 435 MHz gewählt. Der in Emitterschaltung betriebene Verstärker arbeitet im A-Betrieb. Es wird ein Ruhestrom von ca. 2,5 A eingestellt. Da wir es im vorliegenden Fall mit Großsignalverstärkung zu tun haben, ist eine hundertprozentige, rechnerische Anpassung nicht einfach. In der Regel genügt es jedoch die Impedanzwerte, die man dem Diagramm des Herstellers entnimmt, zu verwenden. Eine gute Eingangsanpassung erhalten wir mit einem Netzwerk, das den komplexen Transistorwiderstand konjugiert und den Realwiderstand eingangs- und ausgangsseitig auf 50 Ohm transformiert. Dazu müssen die Serienimpedanzen in Parallelimpedanzen umgerechnet werden. Die Imaginärimpedanz wird in unserem Fall am Transistor eingangs- und ausgangsseitig mit entsprechenden Kapazitäten so abge-

schlossen, daß nur noch ein Realwiderstand verbleibt. Dieser wird mittels $\lambda/4$ -Transformation auf die gewünschte Impedanz von 50 Ohm transformiert. Für die Anpassung in der Praxis verwendet man Kapazitäten mit Glimmerdielektrikum und definierter Eigeninduktivität. Einmal um den sehr hohen Blindströmen Rechnung zu tragen und weil die Eigeninduktivität der Glimmerkondensatoren mit in die Berechnung eingehen. Aus diesem Grund wird man nicht umhin kommen, diese speziellen Kondensatoren, in unserem Falle von Jahre, zu verwenden.

Auf Grund der geringen Güte der Streifenleitungen ist die übertragbare Bandbreite der Verstärkerstufe so groß, daß die Übertragung von Videosignalen unproblematisch ist. Für die Ruhestromstabilisierung wird ein Leistungskomplementärtransistor mit dem HF-Transistor thermisch gekop-

pelt. Bei zunehmender Erwärmung verringert sich der Spannungsabfall an seiner C-E-Strecke und damit U_{be} am HF-Transistor. Diese Vorspannungserzeugung besitzt einen niedrigen Innenwiderstand und bleibt bei eingangsseitigen Lastschwankungen, wie sie besonders bei der Übertragung von Videosignalen auftreten, konstant (**Bild 1**).

Die Verdrosselung des HF-Transistors sollte nicht unerwähnt bleiben. Für die zu übertragenen Videofrequenzen dürfen sie keinen nennenswerten Widerstand darstellen. Andererseits sollen Schwingneigungen außerhalb der Betriebsfrequenz unterbleiben.

In der vorliegenden Schaltung besorgt das ein Streifenleitungskreis, der für 435 MHz als $\lambda/4$ -Drossel wirkt. An dessen Ende liegt ein 220-pF-Glimmerkondensator nach Masse. Dieser Kapazitätswert bildet mit seiner Eigeninduktivität einen Serienkreis für 435 MHz. Im Kollektorkreis sollte auf einen Glimmerkondensator nicht verzichtet werden, ebensowenig wie beim

Auskoppelkondensator. Eingangsseitig kann man beim Einkoppelkondensator wie beim Basiskondensator aus Kostengründen preiswerte 220-pF-Keramik-Chip-Kondensatoren einsetzen. Der Wirkungsgrad der Stufe wird nur unwesentlich verändert.

Die weitere Verdrosselung beschränkt sich auf ein Stück Cu-Draht 0,75 mm \varnothing mit darübergeschobener Ferritperle. Es folgen ein keramischer und ein Tantalkondensator nach Masse.

Zu guter Letzt sollte die R-C-Dr-Reihenschaltung nicht vergessen werden, denn sie unterdrückt sicher niederfrequente Schwingungen.

3 Baubeschreibung

Das Material für die Platine besteht aus 1,6 mm doppelbeschichtetem Epoxid, das auch als G 10 im Handel ist. Bestückt wird von der Leiterbahnseite her. In der Platine wird nur die Aussparung für den Transistor CM 30 vorgesehen. Wichtig ist die HF-mäßige Erdung der Emitterflansche (**Bild 2**).

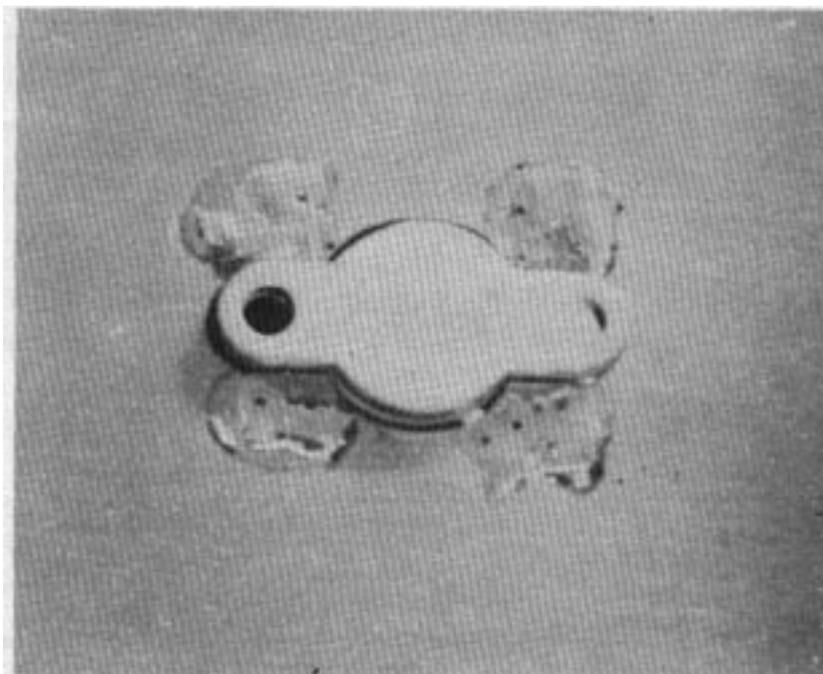


Bild 2
HF-mäßige Erdung des Transistors CM 30

Hierzu werden die geraden Ränder der Aussparung (vier) um soviel weiter ausgearbeitet, daß hier vier Stücke Kupferfolie der Stärke 0,1 mm um den Platinenrand gebördelt werden können. Der Transistor muß jetzt sauber in die Aussparung passen (**Bild 3**). Das Weißblechgehäuse wird mit zwei BNC-Flanschbuchsen versehen. Deren Anordnung ist durch die Leiterbahnmitten be-

stimmt. Die Einbauhöhe sollte sich an der Transistorunterseite orientieren, damit der Kühlkörper bündig mit der Gehäuseunterkante abschließen kann. Der Teflonkragen der BNC-Flanschbuchsen wird entfernt und die Mittenleiter gehen auf Ein- und Auskoppelkondensatoren über. Nun kann die Platine von beiden Seiten mit dem Weißblechgehäuse verlötet werden.

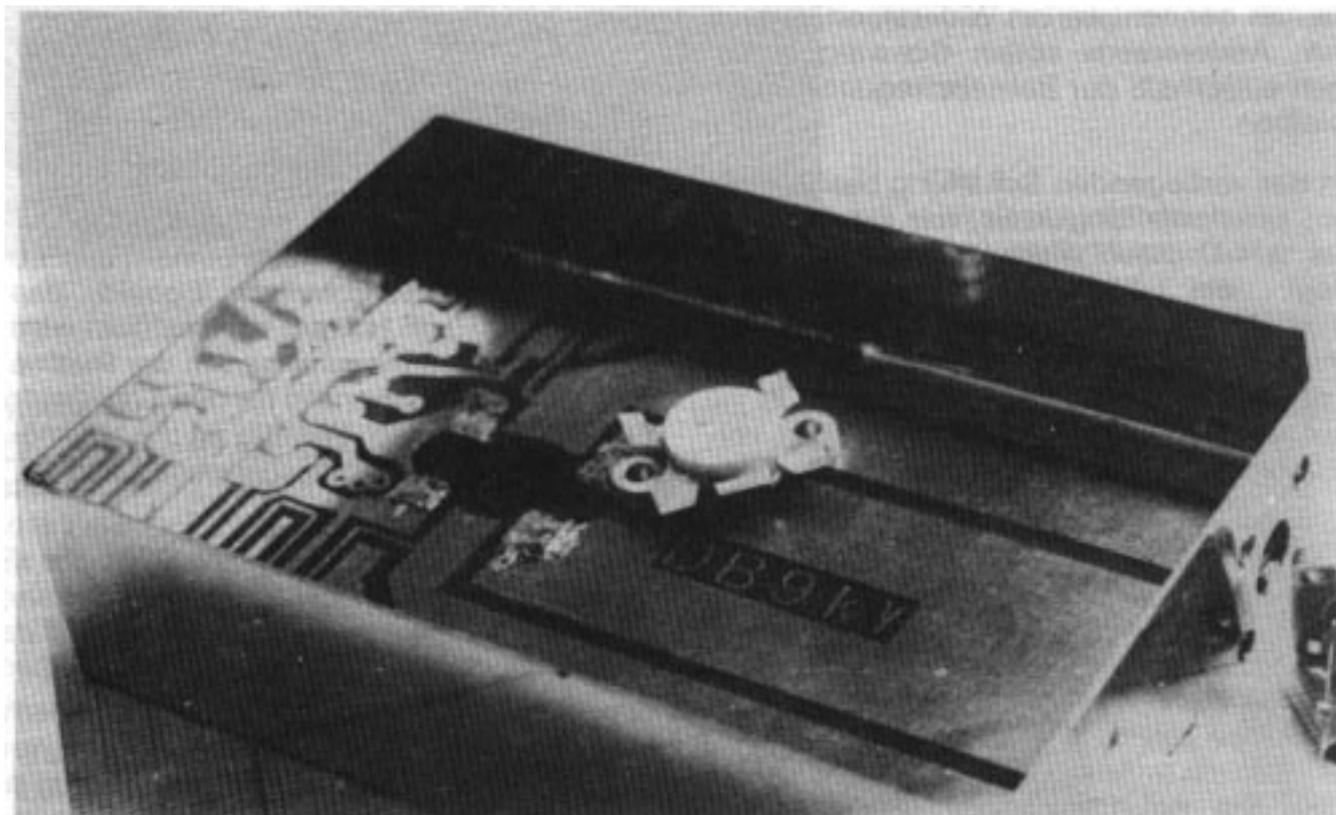


Bild 3
Platine mit Aussparung und Massekontaktierung für den HF-Transistor im Rahmen des Weißblechgehäuses.

Literatur:

Bahl Dr. K. J. „Use Exact Methods For Microstrip Design“ Microwave 12/78 page 61-62
UHF Broadband Power Amplifier Design Aid by CTC, 301 Industrial Way, San Charlos, Cal. 94070

Don Schulz, Appl. Engineer TRW „Microstrip Zo And Velocity Factors W/H Ratio“
Jerry Hinshaw „Solid State Power for 1296 MHz“ Ham Radio 2/81 page 30-38

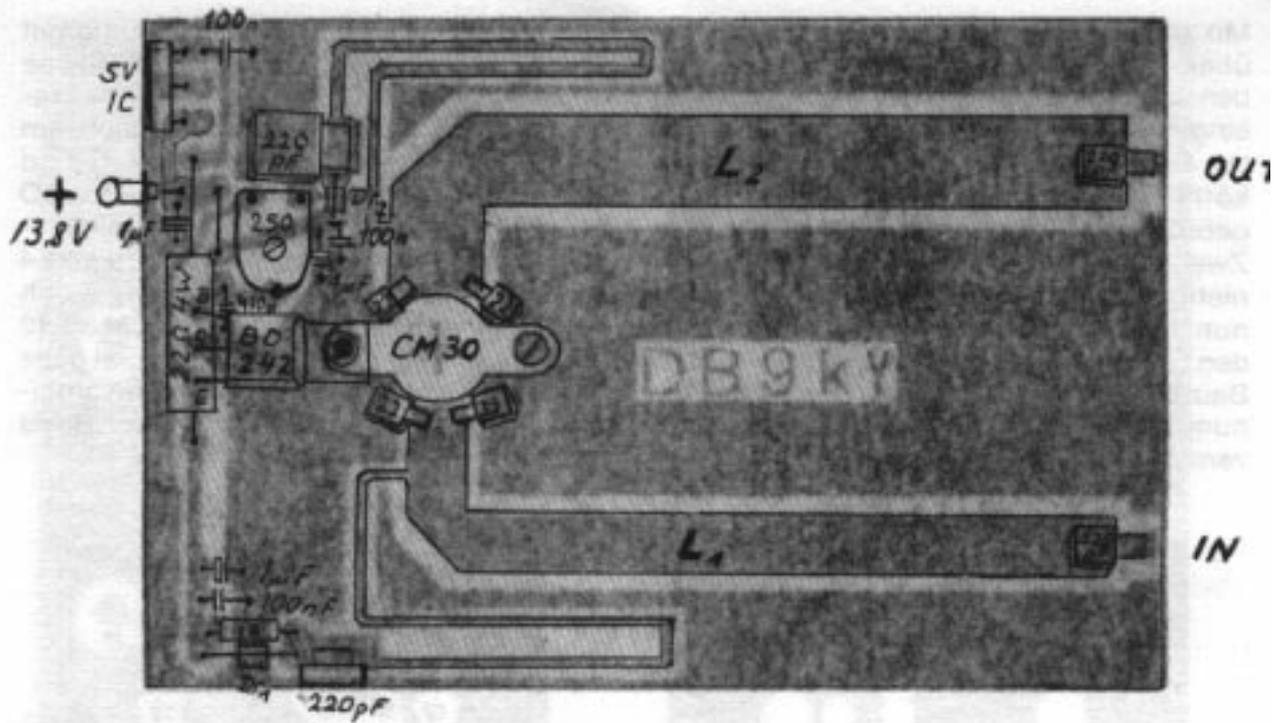


Bild 4
Bestückungsplan

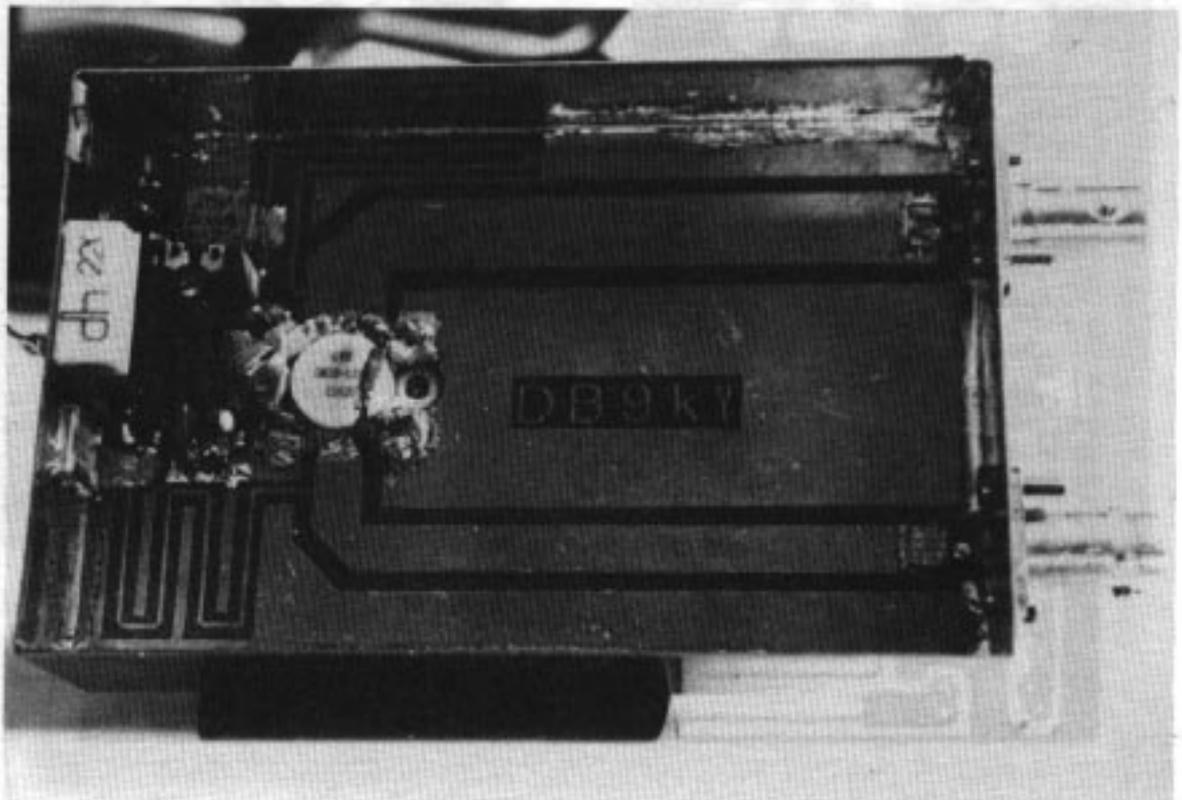


Bild 5
Fertige Beschaltung der Platine

Mit der Platine wird jetzt der Kühlkörper über Abstandshalter mittels M3-Schrauben verbunden. Erst jetzt wird der CM 30 eingesetzt und die Bohrungen für das später aufzunehmende Gewinde (M3) angeköhrt und nach Entfernen des Transistors gebohrt und geschnitten. Dies dient dem Zweck, damit der Transistor mechanisch nicht unter Spannung gerät. Es werden nun außer den beiden Transistoren und den Glimmerkondensatoren alle restlichen Bauteile bestückt (**Bild 4**). Der Festspannungs-IC wird mit dem Weißblechgehäuse verschraubt.

Der Transistor CM 30 wird nun zügig mit den Streifenleitungen und der Massefläche verlötet. Es folgen die Glimmerkondensatoren, die man so nah wie möglich am Transistorkörper zwischen B bzw. C und Masse plaziert (**Bild 5**). Der Transistor BD 242 wird mit Hilfe eines gut wärmeleitenden Abstandhalters aus Al oder Cu von 4 mm Höhe mit einer 3,2-mm-Bohrung durch den Kühlflansch des Transistors CM 30-12 mit dem Kühlkörper verschraubt. Erst ganz zum Schluß lötet man die R-C-Dr-Kombination so kurz wie möglich von der Basis zum Kollektor des Transistors CM 30.

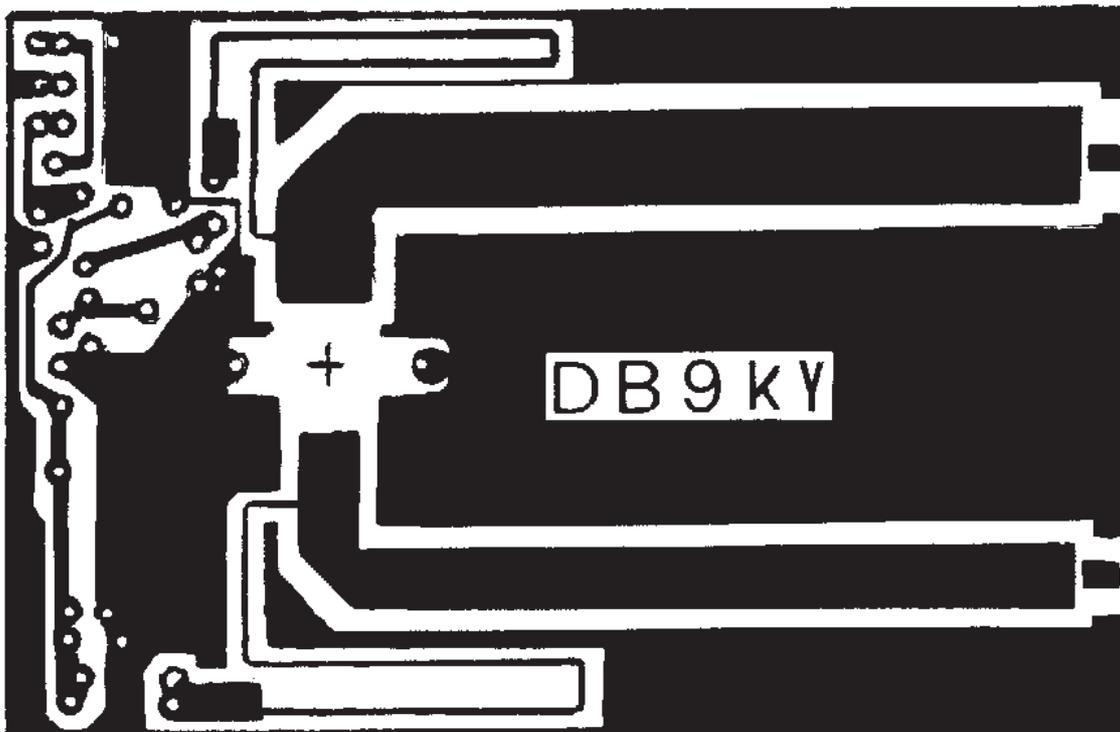


Bild 6
Platinendruckvorlage

4 Abgleich

Der Abgleich beschränkt sich auf die Einstellung des Ruhestromes des Transistors CM 30. Der Schleifer des 250-Ohm-Potis steht nach Masse. In die Kollektorspannungszuführung legt man einen Strommesser. Meist fließt jetzt schon ein Strom von einigen hundert Milliampere. Nun wird der Ruhestrom vorsichtig erhöht, bis sich ca. 2,5 Ampere bei einer Betriebsspannung von 15 Volt einstellen lassen.

Der Transistor verträgt auch noch 16 Volt, aber darüber beginnt dann der „Angstbetrieb“. Unter 13 Volt gehen die Verstärkung und vor allen Dingen der lineare Aussteuerbereich stark zurück. Sicherer ATV-Betrieb ist nur bei ausreichender Kühlung möglich. Als Faustregel sollte der Kühlkörper in der Nähe des Halbleiters 50 °C nach 30 Minuten Betrieb nicht überschreiten. Hat man ihn zu klein gewählt, dann kann man sich mit einem Plattenspielermotor helfen, indem man ihn zu einem kleinen Ventilator umfunktioniert. Es wird nur ein leichter Luftzug benötigt.

5 Stückliste

Transistoren:

CM 30-12 CTC, BD 242 z. B. TI
IC: 7805 C

Kondensatoren:

4 x 220 pF (kleine Bauform) Glimmer
3 x 22 pF Glimmer (Jahre)
1 x 33 pF Glimmer (Jahre)
3 x 100 nF Keramik
1 x 10 nF Keramik
1 x 1 nF Durchführung
3 x 1 µF / 25 V Tantalelko

Widerstände:

2 x 18 Ohm 0,25 W
1 x 22 Ohm 4 W
1 x 250 Ohm Trimm-Poti (Piher)

Drosseln:

2 x Ferritperle 3mm Valvo
1 x 0,47 µH

Buchsen: 2 x BNC-Flansch

Gehäuse: 1 x Weißblech 110 x 72 x 28 mm
der Fa. Schubert

Kühlkörper: mindestens 110 x 160 x 50 mm

ATV-Diplome (31.03.1984)

AFSD

- 67 Theo Waterkamp, DL 4 BB, Heilshorn
- 68 Eberhard Ziemer, DK 2 RH, Nieder-aula
- 69 Emil Schmidt, DL 3 ZAA, Alsfeld
- 70 Josef Sarapinaninis, DE 2 KXX, Bornheim
- 71 Rainer Heitel, DL 5 BAW, Bremen

ATV-D

- 63 Theo Waterkamp, DL 4 BB, Heilshorn
- 64 Eberhard Ziemer, DK 2 RH, Nieder-aula
- 65 Emil Schmidt, DL 3 ZAA, Alsfeld
- 66 Werner Krasowski, DB 5 IB, Landstuhl
- 67 Alfred Richert, DL 1 EY, Uttenreuth
- 68 Karl-Heinz Mar, DF 4 IA, Hochspeyer

ATV-E-D

- 61 Theo Waterkamp, DL 4 BB, Heilshorn
- 62 Michael Hildebrand, DG 2 YCH, Bielefeld
- 63 Harald Held, DH 2 BAI, Bremen
- 64 Volkmar Held, DG 1 BAH, Bremen
- 65 Jürgen Nickel, DH 0 YAF, Bielefeld

Erweiterungsmöglichkeiten zum LOGOMAT

Burghard Rassmann, DL 6 YCM,
Aegidistraße 223a, D-4250 Bottrop

Uwe Papendieck, DG 4 YV,
Tannenstraße 10, D-4250 Bottrop, Telefon (0 20 41) 3 58 36

Von der Möglichkeit, mit Hilfe des Logomat, siehe TV-AMATEUR 48/1982, sein Rufzeichen in ein Videobild einschreiben zu können, machen inzwischen viele TV-Amateure Gebrauch. Nachdem im TV-AMATEUR 52/1983 eine Zusatzkarte mit

EPROM veröffentlicht wurde, sollen diesmal zwei weitere Zusatzkarten mit den Möglichkeiten der Block- und Laufschriftdarstellung folgen. Auf Programmierhinweise wurde verzichtet, da diese bereits im TV-AMATEUR 52/1983 gemacht wurden.

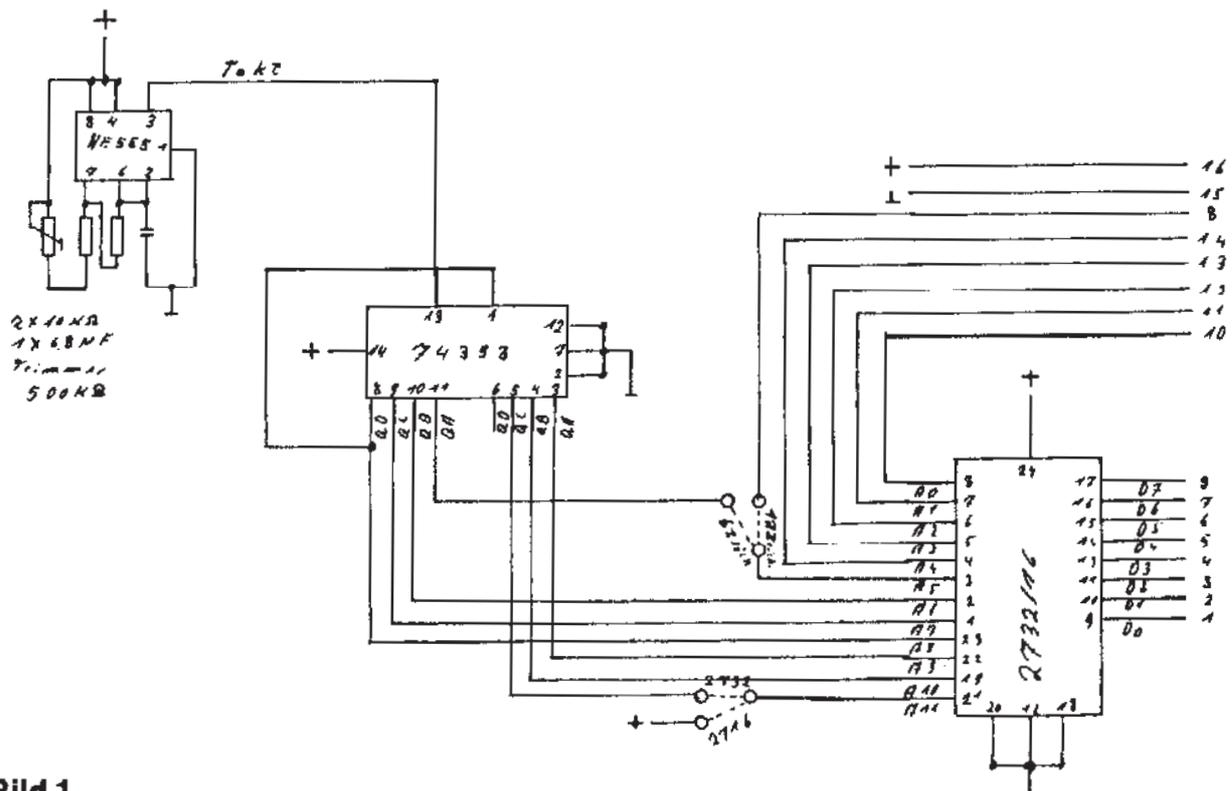


Bild 1

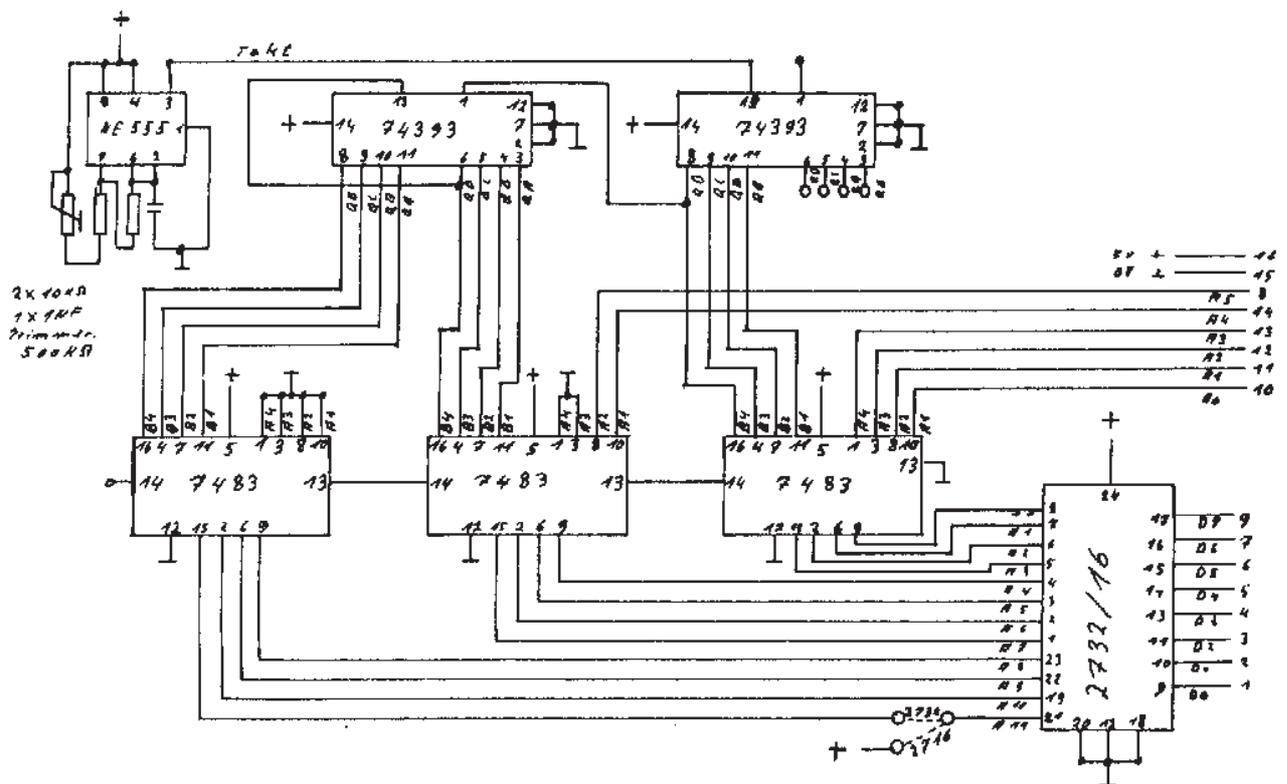


Bild 2

Der vorliegende Beitrag wird ferner inzwischen bekanntgewordene Verbesserungen der Grundplatine berücksichtigen.

Mit diesen beiden Schaltungen lassen sich wahlweise maximal 6 oder 12 Zeichen auf dem Bildschirm mit Hilfe der Logomat-Schaltung darstellen.

Die Schaltungen sind komplett mit Platinevorlagen und Bestückungsplan vorhanden. Eine Schaltung (**Bild 1**) dient dazu, die ins EPROM eingespeicherten Zeichen als blockweise dargestellte Schrift ins Videosignal einzublenden. Die andere Schaltung (**Bild 2**) macht das gleiche, aber schrittweise, so daß ein Laufeffekt entsteht. Die Zeichen laufen von rechts kommend durch den Bildschirm. Diese Funktion soll auch als Ersatz für den nicht mehr lieferbaren NORDMENDE-Videotypen dienen. Eventuell wird später noch eine Schaltung veröffentlicht, die die Laufschrift frei programmierbar macht.

Die angegebenen Schalt- und Platinenunterlagen sind nach kleinen Änderungen voll kompatibel mit allen bereits vorhandenen Logomatplatinen (**Bild 3 und 4**). Außer der im Schaltplan des Logomat angegebenen Erweiterung wird vorgeschlagen, einige kleine Änderungen auch dort vorzunehmen:

Video-Eingangswiderstand und Ausgangswiderstand des Emitterfolgers. Auch am IC 8 sollte das Poti verändert werden, dadurch werden die Zeichen gleichmäßiger. Im Bestückungsplan der neuen Platinen sind die Brücken von der Kupferseite aus gezeichnet, sollten aber nicht dort montiert werden. Die gesamte Bestückung kann mit LS-IC erfolgen. Die Speicherkapazität beträgt beim 2716 maximal 64 Blöcke zu 6 Buchstaben oder 32 Blöcke zu 12 Buchstaben je Reihe; beim 2732 entsprechend das Doppelte. Das Poti für die Geschwindigkeitseinstellung am 555 ist herauszuführen. Wenn eine Seite des Potis

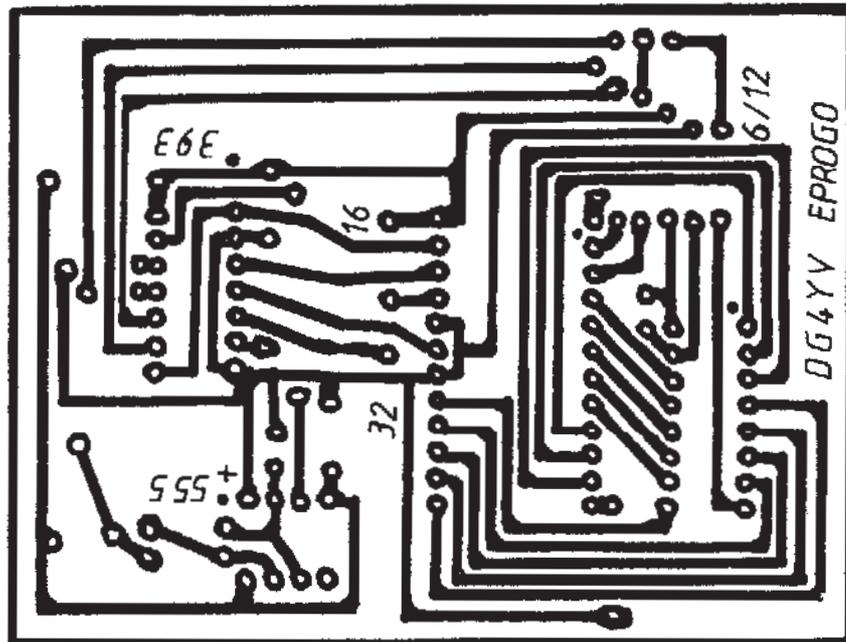
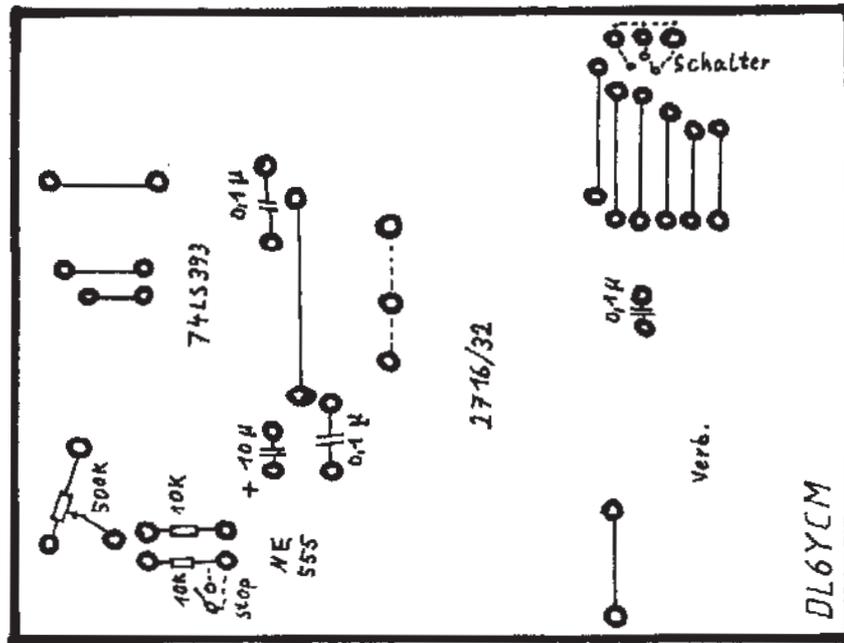


Bild 3
Bestückungsplan und Platinenlayout für die blockweise dargestellte Schrift.

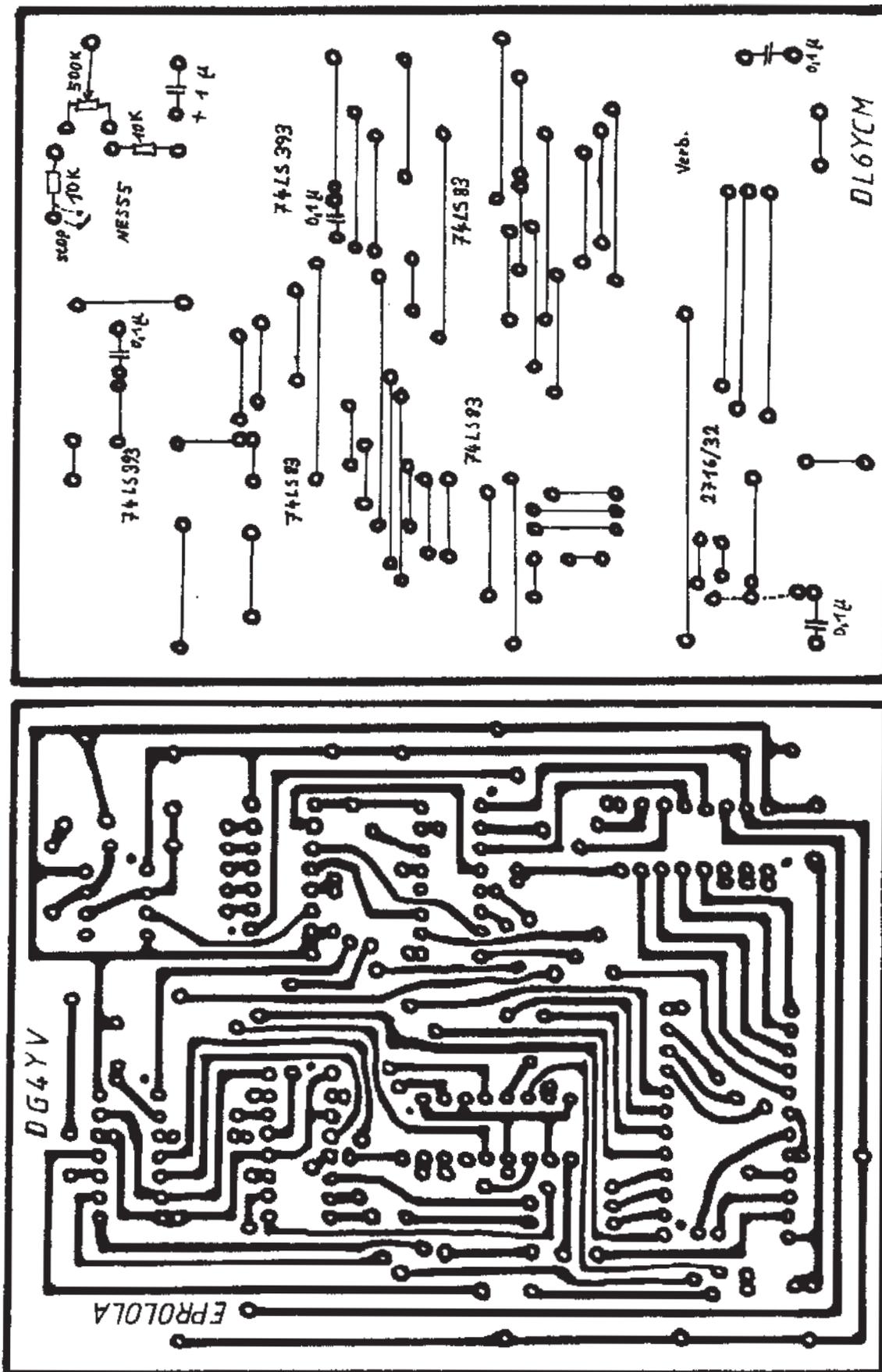
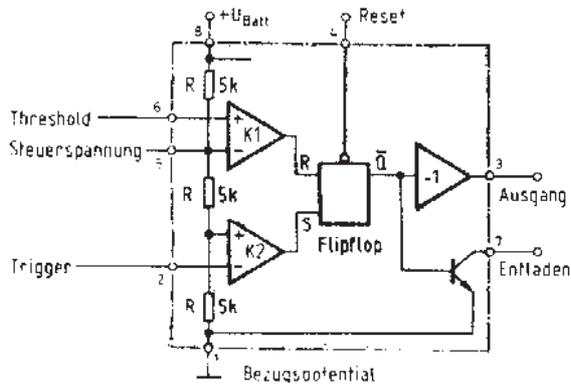
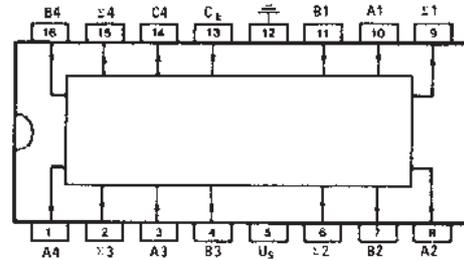
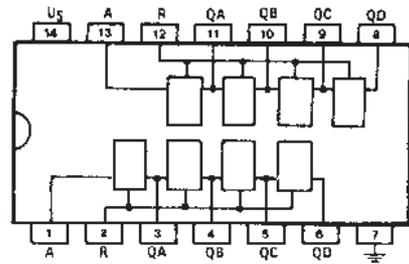


Bild 4
Bestückungsplan und Platinenlayout für die Laufschriftdarstellung



Innenschaltung des 555

durch einen Schalter unterbrochen wird, kann der Lauf dann gestoppt werden. Die Zusatzplatine kann direkt auf die Logomatplatte aufgesteckt werden, da die Pinbelegung der Sockel gleich ist. Für weitere Verbesserungen sind die Verfasser dankbar.



Anschlüsse des 7483 oben und des 74393 unten

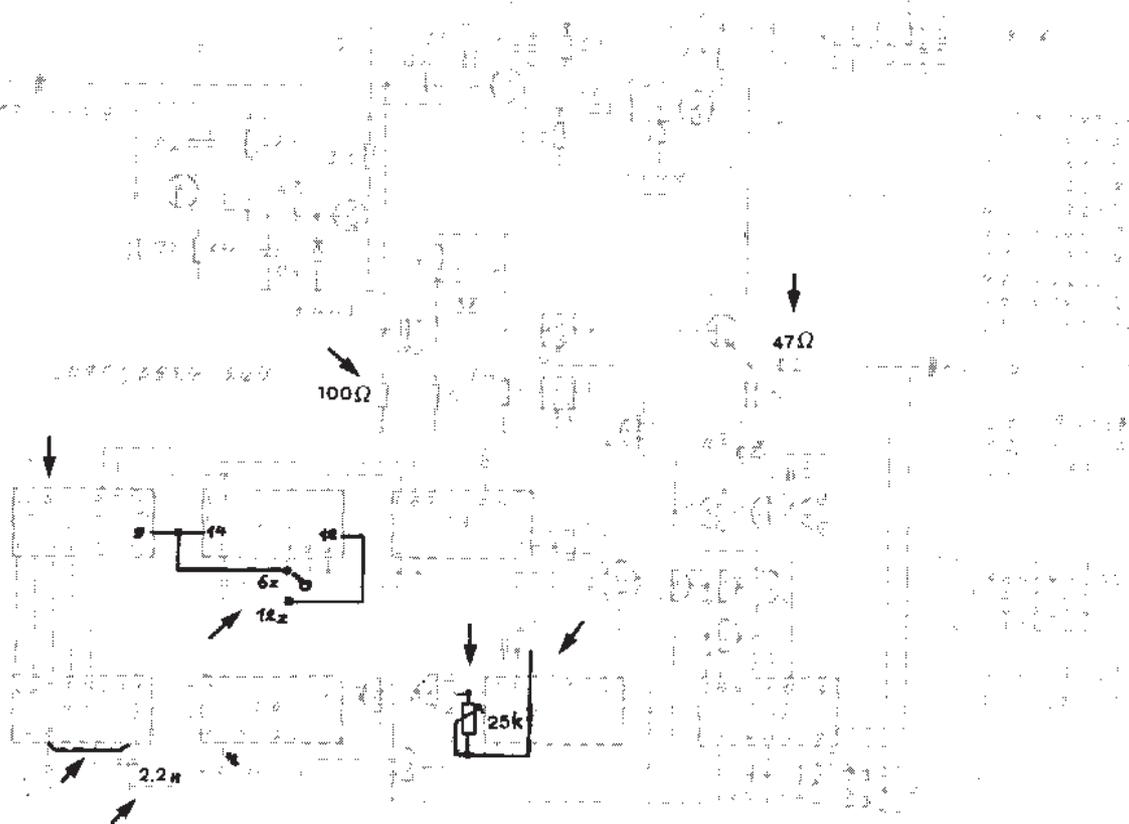
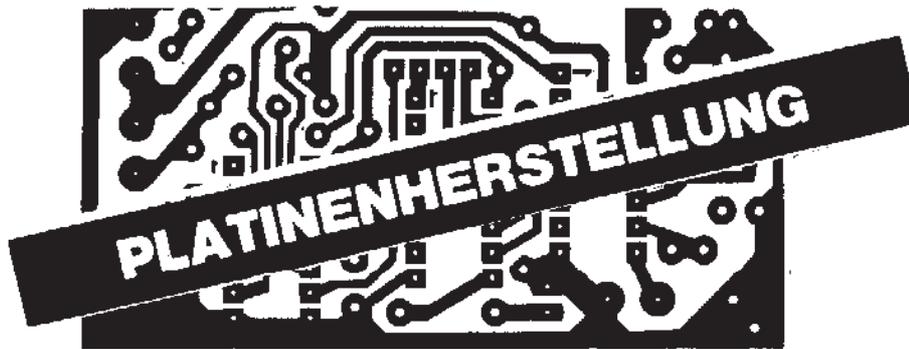


Bild 5
Verbesserungsvorschläge (Pfeile)
zum Logomat



In Epoxyd, gegen Einsendung Ihrer Vorlage aus Fachzeitschriften oder in Tusche. Kosten DM 0,07/cm² incl. sämtlichen Bohrungen. Frontplattenherstellung auf Anfrage.

ELEKTRONIK-STUDIO, Postf. 1212, 6143 Lorsch
Ladenverkauf: Heinrichstraße 32

Kleinanzeigen

Suche Thermistor Mount HP 478A oder HP 8478B und Anschlußkabel sowie Stecker für 1/2"-Cellflexkabel (N).

Walter Ludwig, Birkenweg 13, D-7916 Nersingen, Telefon (073 08) 71 79.

Verkaufe kommerziellen 2-m-Parabolspiegel mit Halterung.

DJ 6 XY, Telefon (04 21) 80 52 78.

Suche 80-cm-Parabolspiegel.

Heinz Venhaus, DC 6 MR, Telefon (02 31) 48 07 30.

PLATINENSERVICE

Ab sofort übernehmen wir den Platinenservice für Sie.

Wir liefern Ihnen Platinen nach Druckvorlagen des TV-AMATEUR. Sie brauchen nur anzugeben die Nummer des Heftes, der Seite und gegebenenfalls des Bildes. Gegen Scheck erhalten Sie die gewünschte Anzahl der Platinen, unverzinkt und ungebohrt. Einseitige Platinen kosten 0,06 DM/cm², doppelseitige 0,07 DM/cm². Bitte rechnen Sie je Auftrag 2,50 DM für Versandkosten hinzu.

Bestellbeispiel:

1 Stück Platine TV-AMATEUR 52/9/2

Größe 11,1 cm x 7,3 cm = 81,0 cm²

einseitige Platine 0,06 DM/cm²

81,0 cm x 0,06 DM/cm² = 4,86 DM

zuzüglich 2,50 DM Versandkosten

= 7,36 DM Zahlung per Scheck

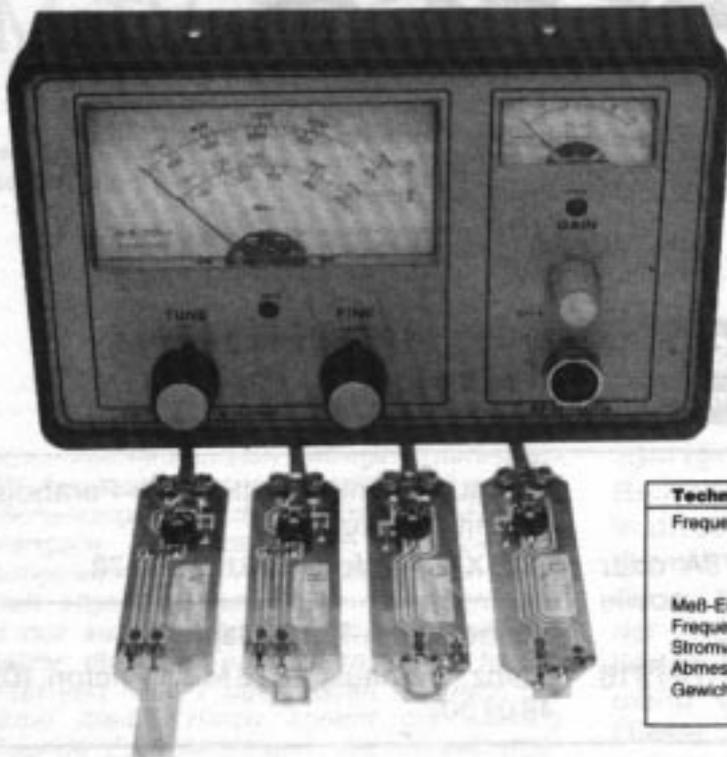
Winfried Leicher, Modul-Technik,

Altendorfer Straße 545, D-4300 Essen 11, Telefon (02 01) 67 72 80

Spezialbauteile für den Funk-Amateur

Art.-Nr. 5003

»AFM 1500 a« Breitband-Frequenzmesser und Pegelanzeiger



Der Frequenzmesser und relative Pegelanzeiger »AFM 1500 a« ist ein unentbehrliches Meßgerät für den selbstbauenden UHF-SHF-Amateur. Der Meßplatz arbeitet nach dem bekannten Absorptionsverfahren mit varaktorabgestimmten Resonanzkreisen und Diodengleichrichtung.

Technische Daten:	AFM 1500 a
Frequenzbereich Tastkopf A	: 70 ... 200 MHz
Tastkopf B	: 160 ... 440 MHz
Tastkopf C	: 400 ... 800 MHz
Tastkopf D	: 700 ... 1500 MHz
Meß-Empfindlichkeit	: unter 500 µW
Frequenz-Genauigkeit	: besser als ± 5%
Stromversorgung	: 200 V
Abmessungen	: 200 x 175 x 125 mm
Gewicht	: 1700 g

Im Gegensatz zu den bisher meist selbst gebauten Geräten kann der »AFM 1500 a« jedoch mit wesentlich höherer Meßgenauigkeit und Eingangsempfindlichkeit bei erweitertem Frequenzbereich aufwarten. Insgesamt 4 Tastköpfe überstreichen einen riesigen Frequenzbereich bis 1.5 GHz. Schottky-Gleichrichter und Operationsverstärker sorgen für die höchste Eingangs-Empfindlichkeit. Der »AFM 1500 a« besitzt eine gut ablesbare beleuchtete Panorama-Skala und ein eingebautes 220-V-Netzteil.

Was mißt man mit dem »AFM 1500 a«?

Quarz-Oszillatoren, Injektions-Frequenzaufbereitungen
Einrasten des Oszillators, Nebenresonanzen des Quarz-Oszillators
Abgleich der Vervielfacherstufen und Bandfilter
Relative Unterdrückung von Nebenwellen
Spektrums-Kontrolle

Sende-Mischer, Transverter

Einstellen der optimalen Trägerunterdrückung
Abgleich auf gewünschtes Mischprodukt
Abgleich der Linear-Stufen auf maximalen Output
Relative Unterdrückung von Nebenwellen

Linear-Endstufen

Parasitäre Schwingungen
Abgleich auf beste Oberwellen-Unterdrückung

Wie mißt man mit dem »AFM 1500 a«

Nach Abschluß des gewünschten Tastkopfes und Betätigung des Netzschalters ist der »AFM 1500 a« betriebsbereit. Der Tastkopf wird in die Nähe des Prüflings gebracht. Durch Verdrehen des »TUNE«-Reglers wird der Meßbereich abgesehen, bis ein Ausschlag am Feldstärke-Instrument sichtbar ist. Mit dem »FINE«-Regler kann das Gerät bequem optimal abgestimmt werden. Auf der Skala kann nun die genaue Frequenz abgelesen werden, und der Prüfling kann nach Anzeige des Feldstärke-Instrumentes korrekt abgeglichen werden. Fehl- abgleich, Schwingungen usw. sind sofort erkennbar. Die hohe Empfindlichkeit des »AFM 1500 a« erlaubt einen großen Meßabstand und garantiert geringste Bedämpfung und Verstimmung des Meßobjekts. Das Gerät ist fertig abgeglichen und geprüft, zum Lieferumfang gehören die 4 Tastköpfe und ein Netzkabel.



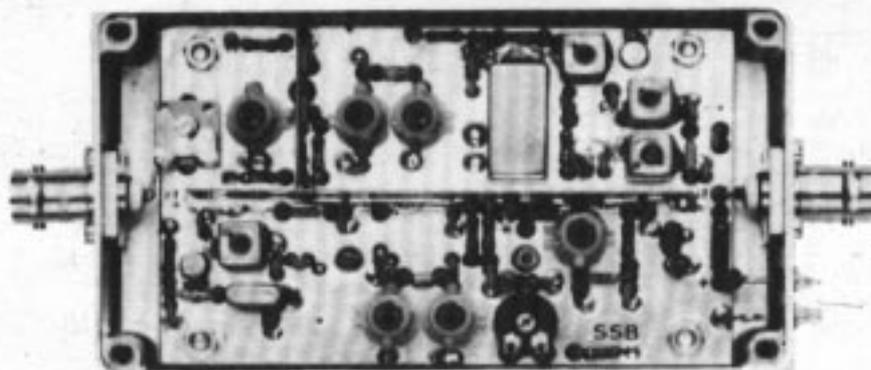
Postfach 199 5860 Iserlohn Tel. (0 23 71) 5 04 44 Telex 827 803 esb d

Telefonische Auftrags-Annahme:
Montag bis Freitag 8.30 — 12.30 und 14.00 — 18.00 Uhr
Selbstabholer bitte telefonisch anmelden!

Spezialbauteile für den Funk-Amateur

Art.-Nr. 2005

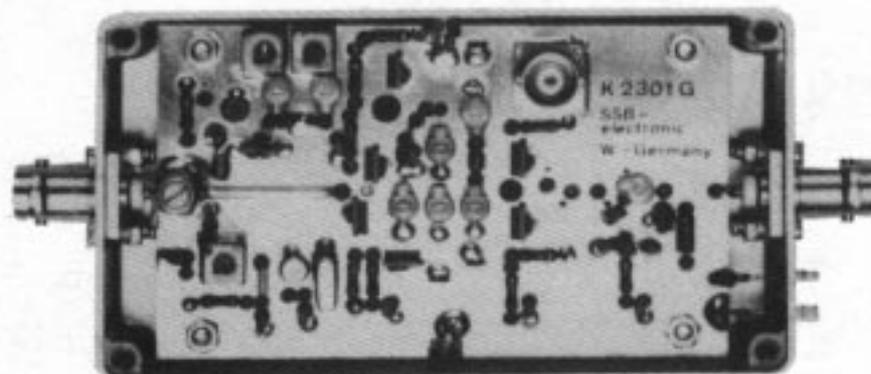
70-cm-ATV-Konverter »K 7001 ATV«



Rauscharmer Empfangskonverter für ATV-Signale im Bereich 434,25 bis 439,75 MHz. Der Ausgang des Konverters muß lediglich mit dem Antennen-Eingang eines handelsüblichen Fernsehgerätes verbunden werden. Nach Anschluß einer 70-cm-Antenne können ATV-Signale gesehen werden. Der Konverter ist mit einer rauscharmen Vorstufe und »High Q Filtern« ausgestattet. Zur Mischung wird ein Schottky-Ringmischer herangezogen.

Art.-Nr. 2006

23-cm-ATV-Konverter »K 2301«



Dieser Konverter setzt neue Maßstäbe für den ATV-Empfang auf 23 cm. Die Vorstufe ist mit einem rauscharmen Mikrowellen-GaAs-Fet bestückt. Ein 3poliges Stripline-Filter vor dem GaAs-Fet-Mischer sorgt für eine optimale Selektion. Der Mischer selbst ist extrem rauscharm und großsignalfest. Auf diese Weise wird eine Gesamtrauschzahl F von 2,2 dB bei einer Durchgangsverstärkung von 17 dB erzielt.

Der ZF-Ausgang ist breitbandig für den Bereich 170-210 MHz.

Durch Abstimmen des Fernsehgerätes zwischen Kanal 5 . . . 10 kann mit nur einem Konverter das ganze 23-cm-ATV-Band überwacht werden!



Postfach 199 5860 Iserlohn Tel. (0 23 71) 5 04 44 Telex 827 803 sss d

Telefonische Auftrags-Aannahme:
Montag bis Freitag 8.30 — 12.30 und 14.00 — 18.00 Uhr
Selbstabholer bitte telefonisch anmelden!



TUNE IN THE WORLD OF HAM-TV

WITH
AMATEUR TELEVISION MAGAZINE!
 "OUR 17TH YEAR"

"THE OFFICIAL JOURNAL OF THE
 UNITED STATES ATV SOCIETY"

	Surface	Surface All	Almairl Central S. America	Almairl All Other Foreign
1/2 year	\$ 10.00	\$ 13.00	\$ 20.00	\$ 23.00
1 year	\$ 20.00	\$ 26.00	\$ 40.00	\$ 46.00
2 year	\$ 38.00	\$ 50.00	\$ 78.00	\$ 90.00
3 year	\$ 56.00	\$ 74.00	\$ 116.00	\$ 134.00
Life	\$400.00	\$520.00	\$900.00	\$920.00

"FOR THE SPECIALIZED COMMUNICATION AMATEUR"
FSTV · NBTV · MSTV · SSTV · SATV
TVRO · FAX · RTTY · 432EME ·
Microwave and Computers

PUBLISHED MONTHLY

QCD PUBLICATIONS — P. O. BOX H LOWDEN, IOWA 52255-0408

"SEE YOU IN DAYTON, BOOTH #2791"



SERVING AMATEUR RADIO-TV ENTHUSIASTS WORLDWIDE
 FOR OVER 17 YEARS!

