

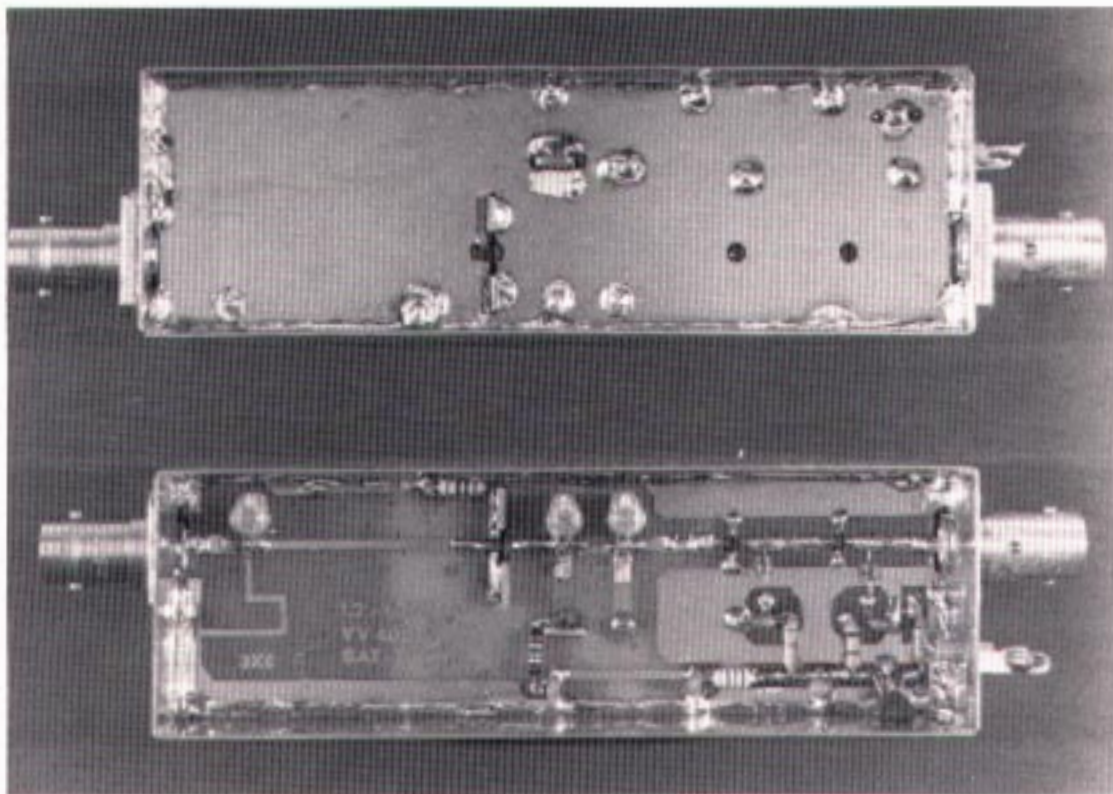


TV AMATEUR



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

40dB-Vorverstärker für Sat-Tuner



21. Jahrgang

2. Quartal 1989

Heft 73

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.

Urheberrechte: Die im TV-AMATEUR veröffentlichten Beiträge sind urheberrechtlich geschützt. Alle Rechte vorbehalten.

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 Funkamateurevereinigungen 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

**Postgirokonto
Dortmund 840 28-463
(BLZ 440 100 46)**

**Deutscher Amateur-Radio-Club e. V.
Sonderkonto AGAF
Beethovenstraße 3, D-5840 Schwerte 4**

INHALT

- 1 Editorial
- 2 Vorverstärker für Sat-Tuner
- 10 Durchstimmbarer PLL-ATV-Sender
- 13 41. ATV-Kontest, Ergebnisse
- 14 AGAF Rundbrief 2/1989
- 15 AGAF Satzungsentwurf
- 20 Grundlagen: Der Fernsehon

Herausgeber

Arbeitsgemeinschaft Amateurfunkfernsehen (AGAF) im DARC e. V.

Leitung der AGAF

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

AGAF-Geschäftsstelle

Marie-Luise Althaus
Beethovenstraße 3, D-5840 Schwerte 4
Telefon (023 04) 7 20 39

Redaktionsanschrift

Egbert Zimmermann, DD9QP
Markt 31, D-4242 Rees 1
Telefon (028 51) 71 29

Druck- und Anzeigenverwaltung

Postberg Druck GmbH
Kirchhellener Straße 9, D-4250 Bottrop
Telefon (020 41) 2 30 01

Redaktions- und Anzeigenschluß

Jeweils der 15. Januar, April, Juli und Oktober

Auflage: 1500 Exemplare

ISSN 0724-1488

EDITORIAL

Liebe Leser,

was sich bereits zum Ende des 20. Jahrganges des TV-AMATEUR abzeichnete, ist nunmehr eingetreten: Das Erscheinen der Ausgaben des 21. Jahrganges ist in Verzug geraten. Viele Gründe dafür kamen mehr oder weniger unabhängig voneinander fast gleichzeitig zum Tragen.

Verwaltungsarbeit

Durch die sich ständig überschlagenden Ereignisse im Zusammenhang mit der Problematik Packet Radio und ATV auf dem 70-cm-Band war das gesamte Top-Team der AGAF, zu dem nun einmal auch der Redakteur gehört, zeitlich stark beansprucht.

Alles war in Fluß geraten. Dinge, die bisher als selbstverständlich galten, schienen wenige Stunden später plötzlich in Frage gestellt oder überholt. Unmengen von Papier, die die Ergebnisse stunden-, ja tagelanger Planungen und Diskussionen repräsentierten, mußten im Zuge mehrerer Unterredungen mit Vertretern des DARC e.V. verworfen, geändert oder neu erstellt werden. Auch hierbei war der Redakteur als ein Vertreter der AGAF beteiligt.

Verstärkter Rechnereinsatz

Seit Herbst 1988 wurde bei der Druckerei damit begonnen, die Produktion des TV-AMA-

TEUR auf das neu installierte, wesentlich größere Satzrechnersystem umzustellen. Damit ergibt sich für die Redaktion die Möglichkeit, bereits während der Manuskripterstellung, die nunmehr fast völlig „papierlos“ erfolgen kann, das endgültige Aussehen des TV-AMATEUR wesentlich früher beeinflussen zu können.

Das gilt natürlich nur für Beiträge, die von der Redaktion selbst stammen. Bei Bedarf können ganze Seiten noch kurz vor dem Druck ohne allzu große Zeitverzögerungen ausgetauscht werden. Die Berichterstattung über aktuelle Ereignisse wird davon ganz wesentlich profitieren. Technische Beiträge, die ja hauptsächlich von den Lesern oder Mitgliedern der AGAF stammen sollten, werden dadurch allerdings nur dann schneller fertig, wenn sie von den Autoren auf Disketten in einem kompatiblen PC-Format angeliefert werden können. Prinzipiell gilt hier jedoch: Ein Manuskript kann in jeder beliebigen Form angeliefert werden, solange es für den Redakteur noch lesbar oder hörbar ist, denn ein schwer lesbares Manuskript ist immer noch besser als gar keines! Näheres dazu ist in der Redaktion zu erfahren.

Daß eine derart gravierende Änderung im Produktionsprozeß einer Zeitschrift nicht völlig ohne „Anpassungsprobleme“ - sprich Verzögerungen - verläuft, dürfte jedem klar sein, der schon einmal mit Rechnern dieser Art und Größe arbeiten mußte.

Der TV-AMATEUR 73/89 1

Hefteversand beschleunigt

Bis zum Heft 71 wurden die Ausgaben des TV-AMATEUR von der AGAF selbst versandfertig gemacht und zur Post gebracht. Viele Jahre lang hatte Manfred Siepe mit tatkräftiger Unterstützung seiner Frau tausende von Heften einzutüten, die Versandtaschen dann zu frankieren und zur Post zu schaffen. Bevor er das tun konnte, mußten die Hefte allerdings von der Druckerei in Bottrop nach Sundern ins Sauerland geschafft werden. Der Weg führte dabei oft über Heinz Venhaus in Dortmund. Von der Fertigstellung in der Druckerei bis zum Eintreffen der Hefte bei den Lesern vergingen oft zwei Wochen und mehr.

Nachdem Manfred seit diesem Jahr aus beruflichen Gründen nicht mehr die Zeit hat, die Versandarbeit zu leisten und sich die Klagen einiger Mitglieder über das Ausbleiben des TV-AMATEUR in der Geschäftsstelle häuften, wurde vom Top-Team beschlossen, den Deutschlandversand in Zukunft vom Druckhaus mit übernehmen zu lassen. Der Versand ins europäische und außereuropäische Ausland wird vom AGAF-Service bzw. von der AGAF-Leitung übernommen.

Beim Heft 72 konnte die Versanddauer innerhalb der Bundesrepublik um 100 Prozent verkürzt werden. Vom Druck bis zur Ankunft der letzten Exemplare bei den Lesern verging maximal eine Woche, einschließlich eines darin enthaltenen Wochenendes. Etwa die Hälfte der Leser hatten ihr Exemplar des TV-AMATEUR bereits nach drei bis vier Tagen in Händen, wie Stichproben der Redaktion ergaben.

Diesem Zeitgewinn und der damit verbundenen, größeren Zufriedenheit der Leser steht natürlich eine gewisse Verteuerung der Produktionskosten des TV-AMATEUR gegenüber.

Redaktion umgezogen

Im zweiten Quartal 1989 kam die Arbeit der Redaktion für einige Monate fast völlig zum Erliegen. Der Grund ist der Umzug in andere Räume. Diese liegen zwar im gleichen Gebäude, so daß sich an Anschrift und Telefonnummer der Redaktion nichts geändert hat, jedoch waren Renovierung und Neueinrichtung der

erforderlichen Installationen umfangreicher und zeitaufwendiger als zunächst angenommen.

Da nach Abschluß der Umzugsarbeiten allerdings für die redaktionelle Arbeit wesentlich bessere Arbeitsmöglichkeiten bestehen, dürfte sich der ganze Aufwand für die Zukunft gelohnt haben.

Aufholmanöver

Für das Aufholen der verzögerten Erscheinung des TV-AMATEUR gibt es mehrere Möglichkeiten. Die eine wäre das Herausbringen eines Doppelheftes, die zweite die Herausgabe aller vorgesehenen Hefte in kürzeren Abständen mit reduzierter Seitenzahl.

Die Erfahrungen, die die Geschäftsstelle der AGAF in den letzten Jahren mit diesbezüglichen Rückmeldungen der Leser machen konnte, hat auf dem Top-Team-Treffen im Januar 1989 zu der Entscheidung geführt, den TV-AMATEUR pro Jahrgang mit vier Heften erscheinen zu lassen. Von daher dürfte die zweite Möglichkeit den Interessen der Leser am nächsten kommen, die viermal im Jahr Informationen über aktuelle Ereignisse und technische Entwicklungen rund um die Betriebsart Amateurfunkfernsehen wünschen.

Immerhin geht aus den Rückmeldungen und aus stichprobenartigen Umfragen eindeutig hervor, daß der Bezug des TV-AMATEUR einer der Hauptgründe für eine Mitgliedschaft in der AGAF sind.

Wie man sieht, hat sich beim TV-AMATEUR „hinter den Kulissen“ einiges geändert, auch wenn es den Heften an ihrem äußeren Erscheinungsbild nicht sofort anzusehen ist. Diese Änderungen waren jedoch im Sinne der Anpassung an gestiegene Anforderungen und Kosten dringend erforderlich. Außerdem bringen sie langfristig eine größere Effektivität bei Herstellung und Produktion dieser Zeitschrift.

Ich werde mich darum bemühen, daß „Umstellungsprobleme“, soweit sie noch auftreten sollten, nicht auf Kosten von Qualität und Quantität einer auch international mehr und mehr beachteten Zeitschrift gehen.

Herzlichst Euer
E. Zimmermann, DD9QP

Rauscharmer Vorverstärker (23-cm-Band) für Satelliten-Tuner

Michael Bielenberg, DD3XE
Eichendorffstraße 8
D-2219 Lägerdorf

Allgemeines

Leitgedanke für die Konstruktion des nachfolgend näher beschriebenen Vorverstärkers war die Tatsache, daß Satelliten-Tuner auch für den Empfang von FM-ATV-Sendungen geeignet sind. Diese sogenannten „Indoor-Units“ verfügen über einen Eingangsfrequenzbereich von 950...1750 MHz und decken damit bereits das 23-cm-Amateurfunkband vollständig ab. Da diese Satelliten-Tuner jedoch nur über eine recht mäßige Eingangsempfindlichkeit (in der Regel -50 dBm...-70 dBm) verfügen, ist eine entsprechend hohe Verstärkung eines 23-cm-FM-ATV-Signales erforderlich, wenn man es über einen solchen Tuner empfangen will. Darüberhinaus sollte ein entsprechender Vorverstärker die im Amateurfunk übliche Empfindlichkeit ($< 1 \mu\text{V}$) erreichen. Weiterhin sollte er eine niedrige Rauschzahl aufweisen und möglichst kompakt im Aufbau sein, um ihn nachträglich in einen Satelliten-Tuner einbauen zu können.

Es sei an dieser Stelle jedoch darauf hingewiesen, daß andere Probleme von SAT-Tunern, wie zum Beispiel zu hohe ZF- und Demodulatorbandbreite, sich nur durch zusätzlichen Aufwand lösen lassen. Es gibt aller-

dings bereits auch zahlreiche Satelliten-Tuner am Markt, deren ZF-Bandbreite sich von den im SAT-TV üblichen Kanalbandbreiten um 30 MHz auf etwa den halben Wert (ca. 15 MHz) umschalten läßt. Diese Bandbreite ist für FM-ATV-Zwecke im 23 cm für gute Signal-Rauschabstände in jedem Fall vorzuziehen.

Schaltung

Das Schaltungsdesign des GaAS-FET-Vorverstärkers entspricht im wesentlichen dem „DD9DU-Design“ aus [1] und bietet somit nichts aufregend Neues. Nachgeschaltet sind zwei 50 Ohm - Verstärkerstufen, bestehend aus MMICs von AVANTEK, die sich besonders einfach handhaben lassen (**Bild 1**). Im Mustersaufbau wurde der Typ MSA0685 verwendet, der niedrigen Preis, geringe Rauschzahl ($F = 3,2 \text{ dB}$) und hohe Verstärkung in sich vereint. Jede der drei Verstärkerstufen hat eine Verstärkung von ca. 14 dB, so daß man sicher eine Gesamtverstärkung von mindestens 40 dB erreichen kann (siehe Plot „Übertagung“).

Spezielle Aufbauhinweise

Das für die Entwicklung verwendete Platinen-

Der TV-AMATEUR 73/89 3

1,2... 13 GHz Vorverstärker für Satelliten-Tuner

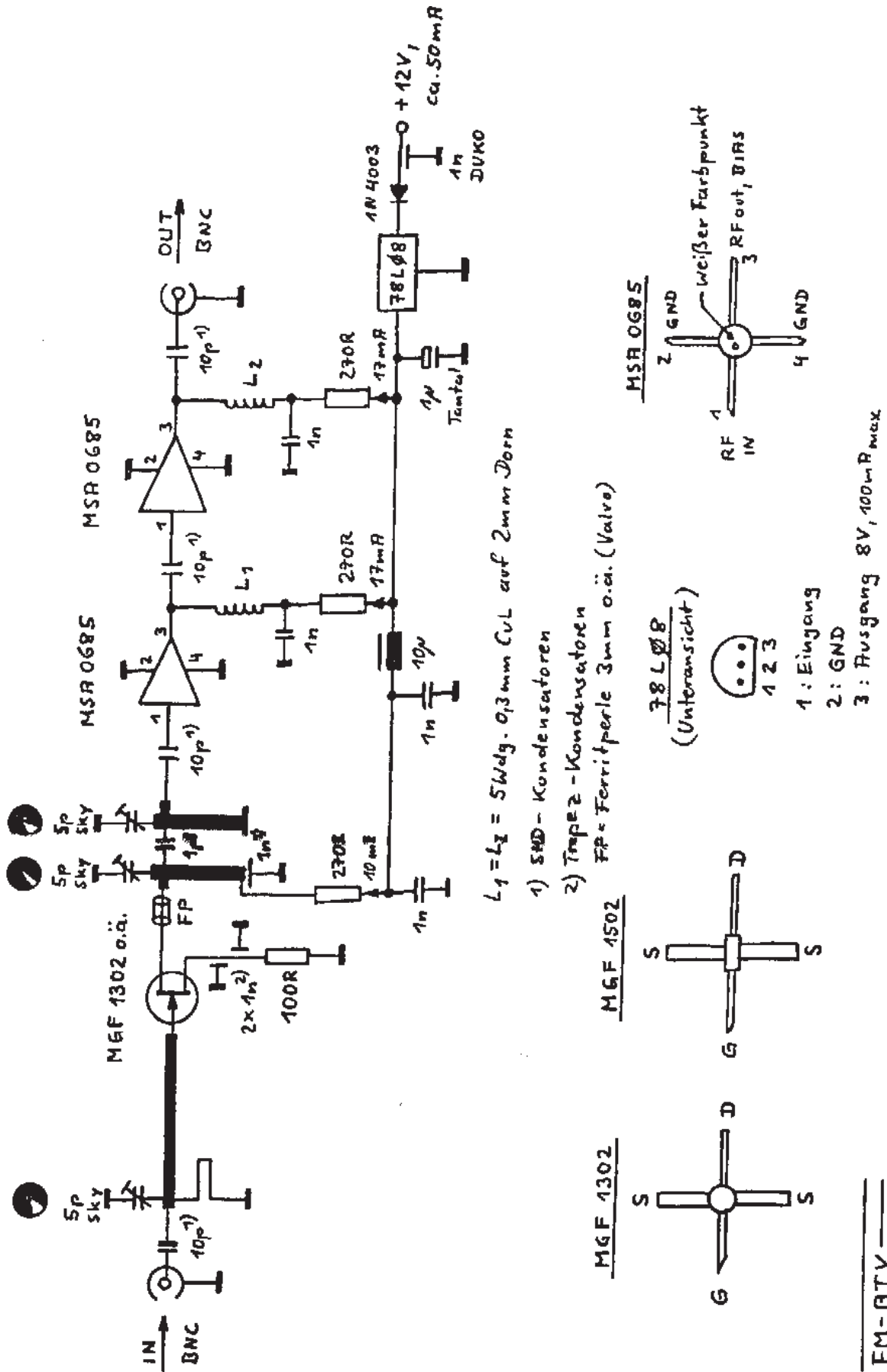


Bild 1: Schaltplan

layout ist in **Bild 2** und der zugehörige Bestückungsplan in **Bild 3** dargestellt. Alle Bauelemente werden in Oberflächenmontage angebracht, was den mechanischen Arbeitsaufwand verringert. Ein Ersatz der SMD-Kondensatoren durch kleine Keramikkondensatoren (RM 2,5 mm) ist in diesem Frequenzbereich durchaus noch möglich. Sie sind allerdings so kurzdrähtig wie irgend möglich aufzulöten. Die eingesetzten Widerstände sollten 1/8 Watt Typen sein.

Auf der Masseseite der Platine sollte das Kupfermaterial bei den drei Längsschlitz für die Trapezkondensatoren auf der gegenüberliegenden Seite der Masseverbindung auf etwa 1mm Breite an der Kante des Schlitzes entfernt werden (Kurzschlußgefahr). Bei den BNC-Buchsen wird der Anschlußpin um etwa 3mm gekürzt und der Teflonkragen bündig bis zum Buchsengehäuse plan abgeschnitten. Den fertigen Platinaufbau zeigt **Bild 4**.

Die Platine wird in das nach **Bild 5** mechanisch vorbereitete Blechgehäuse eingepaßt und beidseitig eingelötet. Die Aussparungen an den gelöteten Gehäuseecken und den BNC-Buchsen sollten nicht vergessen werden. Die Anschlußpins der BNC-Buchsen müssen dabei flach auf der Leiterbahn aufliegen.

Je nach verwendetem GaAS-FET-Typ und Ferritperle müssen entsprechende Aussparungen in der Platine vorgesehen werden. Ebenso verfährt man bei den MMICs (2,5 mm Bohrloch). Die Anschlußdrähte der Bauelemente sind an den im Bestückungsplan angegebenen Stellen beidseitig zu verlöten, um eine ausreichende Durchkontaktierung zu gewährleisten. Der Spannungsregler wird zu Kühlzwecken gegen die Gehäusewand gedrückt und dann auf der Platine verlötet.

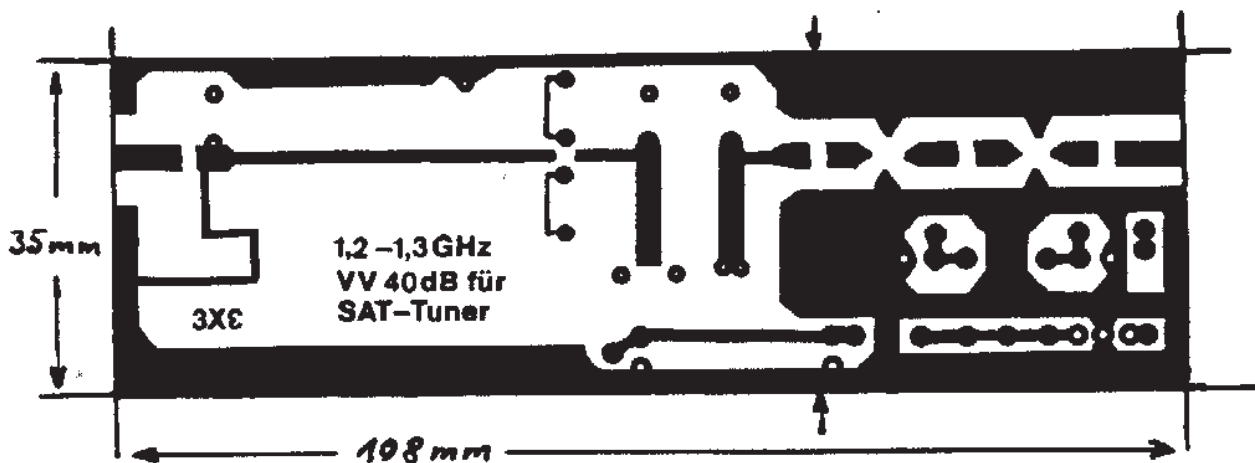


Bild 2: Layout M 1:1

VERKAUFE!

1 ATV-SENDER 7011 von UKW-Technik, ungebraucht, statt 2.500,- DM nur **1.200,- DM**.

Tel. (Vorwahl Schweiz) 65/38 10 80, nach 19.00 Uhr

HB9BYD Kurt Grütter, Seidenweg 2, CH-4512 Bellach

VERKAUFE!

23 cm Fm ATV-Sender (Nach DL6KA/DC0 DA/DD9DU) + 4 Watt PA (Nach DK2UO) 3xBFQ68- in einem Gehäuse mit eingeb. Lüfter und allen Schaltungsunterlagen. Benötigte Spannung 12 - 13,8 V / 3 Amp.

Festpreis: 500,- DM.

23 cm Röhren-Pa mit einer 2 C 39 BA + Ersatzröhre und allen Schaltungsunterlagen - **Festpreis: 250,- DM**

DB2QN - Dieter Manns, 4352 Herten 7, Gustav-Gläser-Str. 38, Tel. 02 09 / 61 20 35

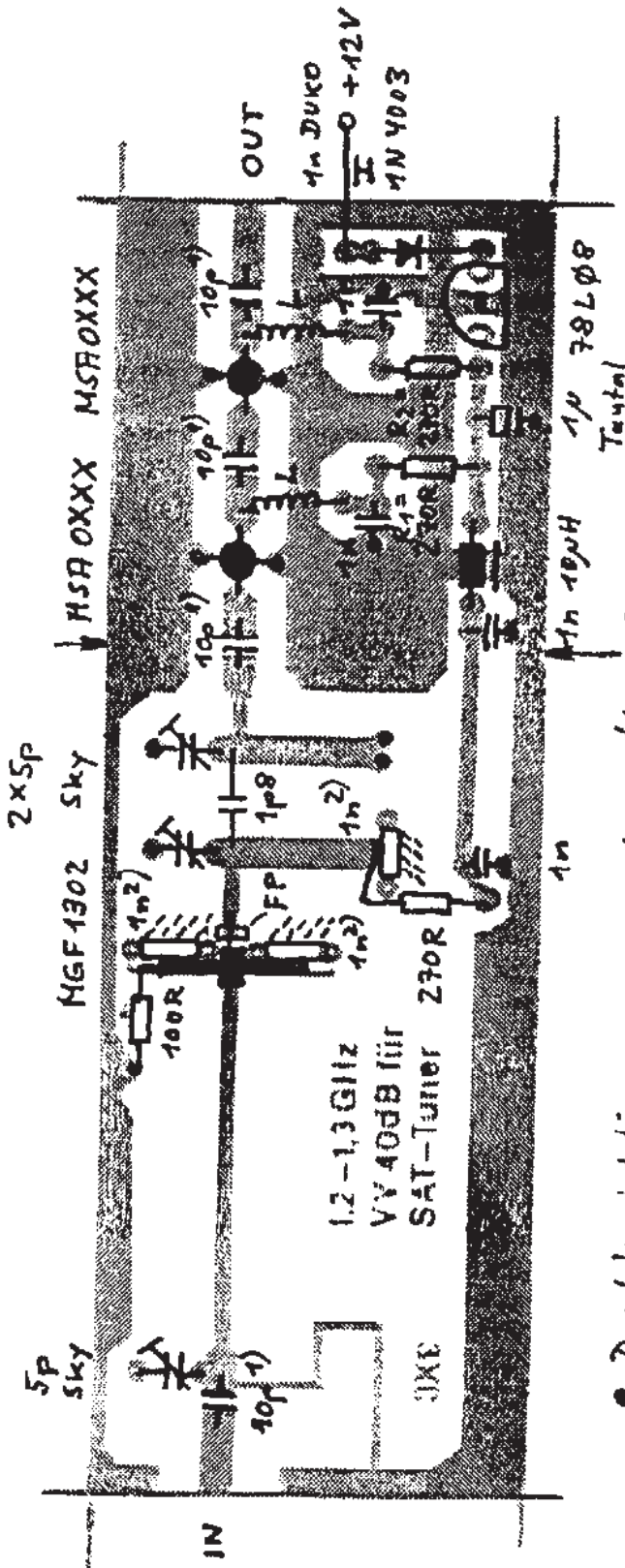


Bild 3: Bestückungsplan

• Durchkontaktierung zur unteren Massefläche

- 1) SMD - Kondensatoren
- 2) Trapez - Kondensatoren

//// Trapez - C auf der Masseunterseite verlötet

L = SWdg. CuL 93mm auf Zinn-Dorn gewickelt

R₁ = R₂ = 270R Wert für HSA 0685

FP = Ferritperle

Alle Bauelemente in Oberflächensmontage (Lötseite = Besockungsseite)

↓ Trennstelle der Platine bei getrennter Verwendung von GaAs-FET VV
 ↑ bzw. AVRANTEK MMIC - Breitbandverstärker.

$\frac{12}{88} 2X \Sigma$

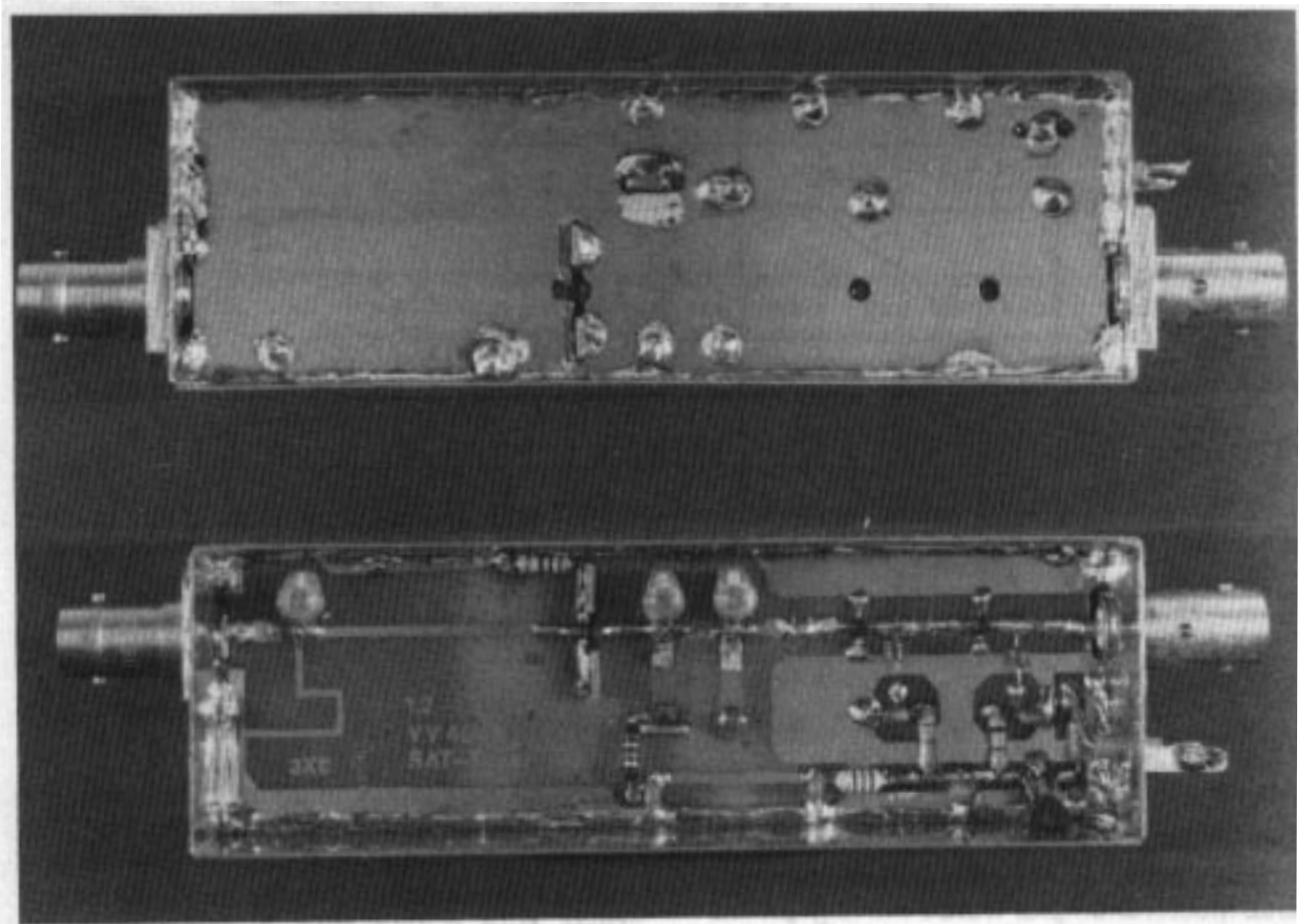
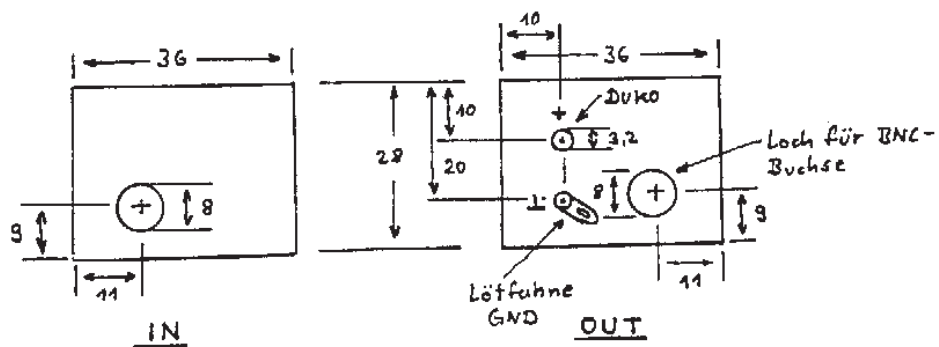


Bild 4



Verwendbare „Standard-Weißblechgehäuse“ (Fa. Schubert):

Gehäuse (Maße mit Deckel - Außenabmessungen)

	L	x B	x H	
1.	37	111	30 mm	für SFT-VV komplett
2.	37	74	30 mm	für nur GaAs-FET-VV
3.	37	37	30 mm	für nur MMIC-Verstärker

Bild 5

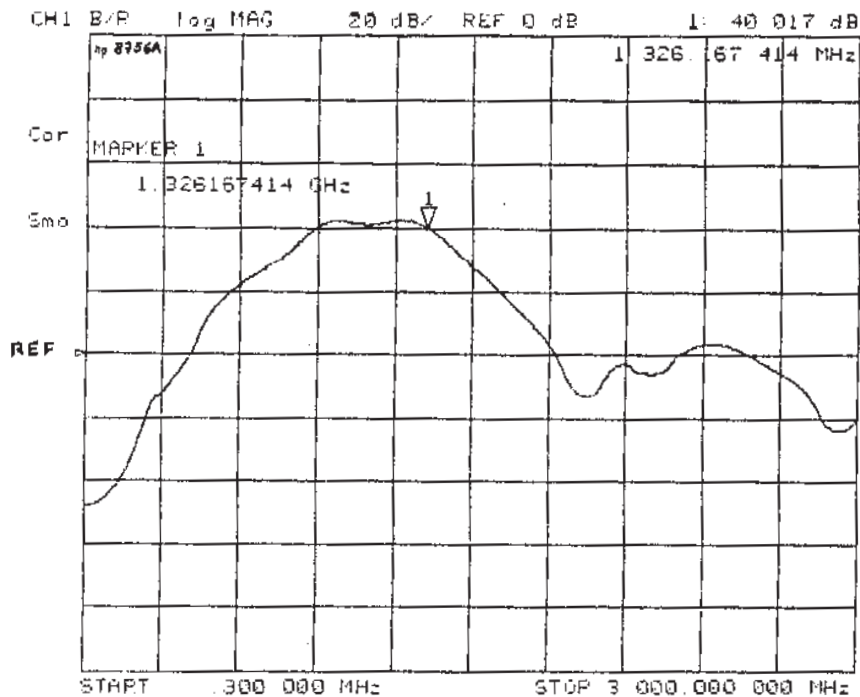


Bild 6: Übertragung

Abgleichhinweise

Die Trimmer können in die im Schaltbild angegebene Position voreingestellt werden. Das Musterexemplar wurde wie folgt „unwissenschaftlich“ abgeglichen: Schwaches Eingangssignal auf 1270 MHz. Die drei Sky-

Trimmer wurden so eingestellt, daß sich am nachgeschalteten 23-cm-Empfänger maximaler S-Meterausschlag ergab. Das so abgegliche Musterexemplar zeigte die in den Plots **Bild 6** und **Bild 7** dokumentierten Betriebsdaten.

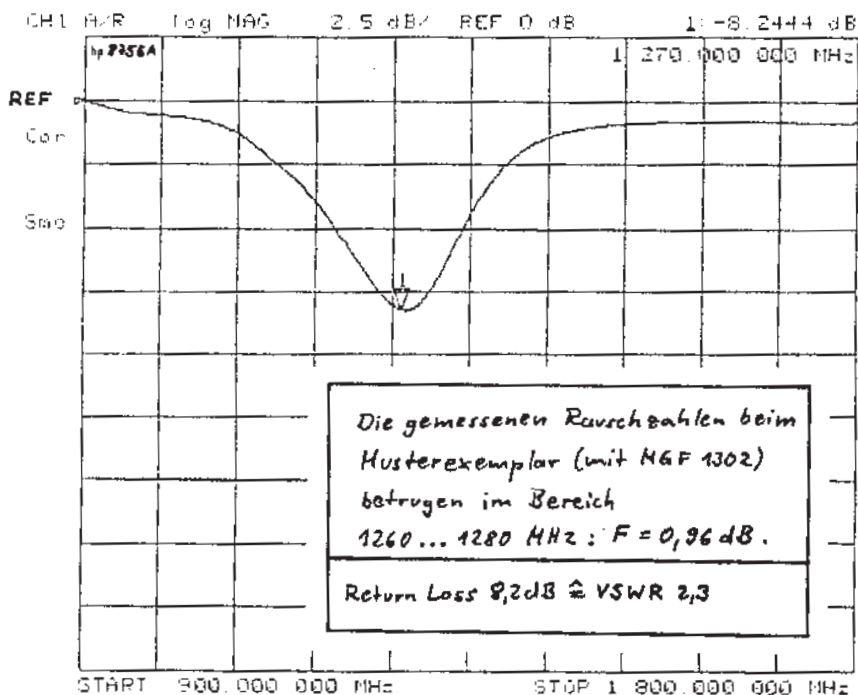


Bild 7: Eingangsanpassung

Damit dürften sich beim Nachbau und anschließenden Abgleich auch ohne großen Meßgerätepark reproduzierbare Ergebnisse erzielen lassen. Bei Verwendung dieses Vorverstärkers in einem Satellitentuner muß gegebenenfalls die AGC neu abgeglichen werden.

Abschlußbemerkungen

Wer möchte, kann sicherlich in der Wahl der Koppelkondensatoren noch variieren, um kleinere bzw. größere Bandbreiten zu erreichen. Außerdem ist die Platine an der im Layout bzw. Bestückungsplan bezeichneten Stelle trennbar, so daß man den GaAs-FET-Teil als Verstärker für 1,3 GHz mit üblichen Verstärkungswerten und den MMIC-Teil als universellen 50-Ohm-Breitbandverstärker für die verschiedensten Anwendungszwecke, z.B. für Meßsender, Vorverstärker für Frequenzzähler oder als Nach-/Verteilverstärker in Haus-TV-Anlagen etc., verwenden kann. Eine Bestückung mit den verschiedenen am Markt erhältlichen

MMIC-Typen kann je nach Anwendungszweck erfolgen. Wer mehr über den Einsatz von MMICs wissen möchte, sei auf die Herstellerliteratur (AVANTEK-MSA-Serie, Mini-Circuits-MAR-Serie) verwiesen. Besonders zu empfehlen ist hier die in [2] erwähnte Veröffentlichung.

Als typisches Anwendungsbeispiel ist in Bild 8 der Einsatz des Vorverstärkers in Kombination mit dem in Amateurkreisen inzwischen oft eingesetzten BSF-Satellitentuner, Typ 7CC6YG, gezeigt.

Literatur

- [1] „23-cm-Empfangsmischer für 2 m oder 10 m Zwischenfrequenz mit passender Frequenzaufbereitung“ cq-DL 8/1986, Seite 455 ff
- [2] „Praxis-Report MMICs: Mit 50 Ohm rein und raus“ Teil 1 + 2 elrad, Hefte 11 + 12/1988, Seite 36 ff + 76 ff
- [3] „Leserbrief“ elrad, Heft 1/1989, Seite 6

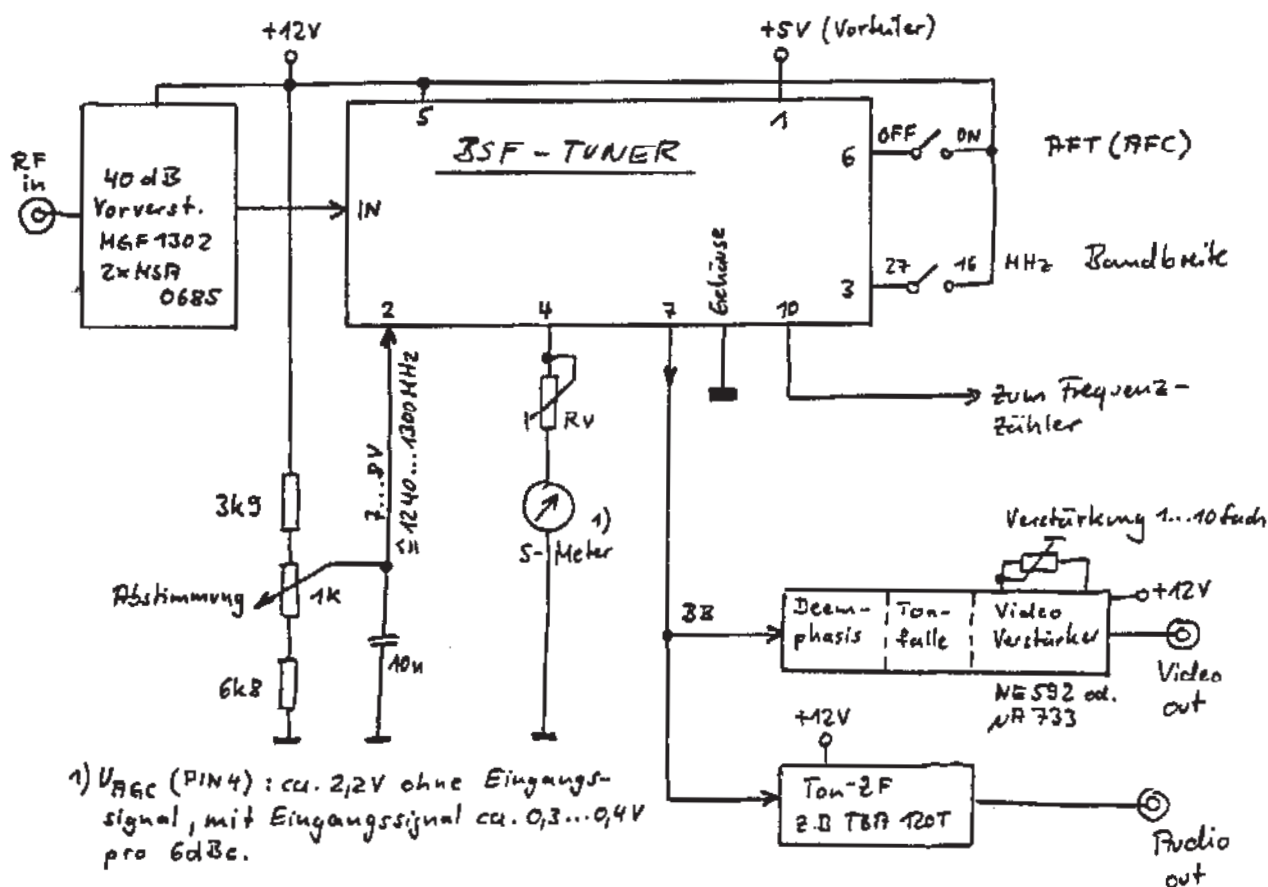


Bild 8

Tips, Verbesserungen, Hinweise

Durchstimmbarer PLL-ATV-Sender für 1,3 GHz

Dieter Tannhäuser, DB2DT
Dorfstraße 33
D 4690 Herne 1

Einführung

Ausgangspunkt meiner Überlegungen war die Veröffentlichung des PLL-gelockten ATV-Senders für 1,2 GHz im TV-AMATEUR, Heft 71/88. Nachdem ich die Baubeschreibung gelesen hatte, machte ich mir Gedanken über einen eventuellen Nachbau. Jedoch störte mich die Festfrequenz.

Somit überlegte ich mir anhand der Applikation über die PLL SP5060 aus dem TV-AMATEUR 67/87, wie eine Frequenzsynthese wohl zu realisieren wäre. Nach einigen Berechnungen stellte ich fest, daß die SP5060 nicht in der Schaltung verbleiben kann.

Die Ankündigung von OM Bielenberg über den PLL-Synthesizer mit einem Standardquarz von 6,4 MHz und ein Buch, welches sich in meiner Amateurfunkbibliothek befand (s. Literaturhinweise), brachten mich dann auf die Lösung. Das Konzept ist in **Bild 1** als Blockdiagramm dargestellt.

Zur Funktion

Ein PLL-System wird als „eingerstet“ bezeichnet, wenn die Führungsgröße genau so groß ist wie die Meßgröße. Als Führungs- bzw.

Referenzgröße dient hier ein 6,4 MHz-Oszillator, dessen Frequenz durch 4096 geteilt wird, also 1,5625 kHz zur Verfügung stellt. Dies entspricht auch einem Zehntel der Horizontaloszillatorfrequenz eines PAL-Videosignales. Als Teiler : N dienen hier die programmierbaren Vorwärts-Rückwärts-Zähler vom Typ 4510, die als Rückwärtszähler geschaltet sind.

Denkbar wäre auch eine Anbindung an die Horizontalfrequenz des Videosignales. Doch leider ist diese Frequenz nicht immer genau genug und auch Schwankungen unterworfen, etwa bei Videorekorderwiedergabe.

Zur Verdeutlichung folgen nun zwei Rechenbeispiele:

Die Führungsgröße bzw. Referenzfrequenz ist mit 1,5625 kHz festgelegt.

Beispiel 1)

F_{osz} sei z.B. 1242,4 MHz = 1242400 kHz
erforderliche Teilereinstellung : N = 12424

$F_{osz} : 64 : N = 1242400 \text{ kHz} : 64 = 19412,5 \text{ kHz}$
 $19412,5 \text{ kHz} : 12424 = 1,5625 \text{ kHz}$

Beispiel 2)

F_{osz} sei z. B. 1285,5 MHz = 1285500 kHz
 erforderliche TeilerEinstellung : $N = 12855$

$F_{osz} : 64 : N = 1285500 \text{ kHz} : 64 = 20085,938 \text{ kHz}$
 $20085,938 \text{ kHz} : 12855 = 1,5625 \text{ kHz}$

In beiden Beispielen wäre das PLL-System eingerastet, weil Führungsgröße und Meßgröße gleich sind. Was geschieht nun, wenn ein Frequenzwechsel auf 1240,00 MHz vorgenommen werden soll?

Die BCD-Schalter werden also auf 12400 (:N) gestellt. Dann ist zunächst die Oszillatorfrequenz (Meßgröße) größer als die Führungsgröße. Das PLL-System teilt nun die $F_{osz} = 1285500 \text{ kHz}$ durch 64 und anschließend noch einmal durch 12400.

$1285500 \text{ kHz} : 64 = 20085,938 \text{ kHz}$
 $20085,938 \text{ kHz} : 12400 = 1,6198337 \text{ kHz}$

Am Phasendetektor liegt also einmal eine Frequenz von 1,5625 kHz vom Referenzoszillator an und zum zweiten die soeben erwähnten 1,6198337 kHz entsprechend der momentanen Oszillatorfrequenz des GHz-VCO. Die sich hieraus ergebende Differenz, also 0,0573337 kHz, lädt nun das Schleifenfilter negativ auf. Dadurch wird die Abstimmspannung U_{vco} ebenfalls negativer (kleiner), die Diodenkapazität nimmt zu und die Frequenz des GHz-Oszillators sinkt solange, bis $F_{osz} : 64 : N = 1,5625 \text{ kHz}$ ist.

Umgekehrt geht es genauso. Bei einem Frequenzwechsel von z. B. 1240,00 MHz nach 1285,50 MHz ist die Führungsgröße (Referenzfrequenz) um den Betrag von 0,0573337 kHz größer. Das Schleifenfilter wird jetzt positiv geladen. U_{vco} wird größer, die Kapazität der Abstimmioden sinkt und die Oszillatorfrequenz steigt an bis das PLL-System wieder einrastet. Soweit zur Funktion.

Schaltplan

Der Schaltplan des PLL-Systems ist in **Bild 2** wiedergegeben. Im Eingang finden wir die bekannte Teilerschaltung nach DL6WA, wie sie auch von DL6YCM im TV-AMATEUR, Heft 62, Seiten 10-12 verwendet sehen. Der nachgeschaltete CD4011 arbeitet als Schmitt-Trigger und bringt die durch 64 geteilte F_{osz} auf CMOS-Pegel. Ausgang 11 führt auf die parallel geschalteten Zählereingänge Pin 15 der verwendeten CD4510. Diese sind als Rückwärtszähler beschaltet. Über die BCD-programmierbaren Eingänge läßt sich das Teilverhältnis übersichtlich einstellen. Der Referenzoszillator ist mit einem 4060 aufgebaut. Er ist so beschaltet, das die Quarzfrequenz durch 4096 geteilt wird und die Führungsgröße von 1,5625 kHz liefert.

Der Phasendetektor besteht aus einem 4027 und zwei NAND-Gattern eines CD4011, wobei das zweite Gatter als Inverter arbeitet. Das Schleifenfilter setzt sich aus R1, R2, R3 und C1 zusammen. Um eine optimale Anpassung an den VCO zu erreichen, muß gegebenenfalls die endgültige Dimensionierung noch experimentell ermittelt werden.

Zur Zeit ist bei mir eine solche Schaltung experimentell in Betrieb. Der PLL-Prozessor und der VCO mit Puffer und Verstärker passen in ein Standard-Weißblechgehäuse mit den Maßen 145x71x30 mm. Als Sender soll hier der im TV-AMATEUR, Heft 69/1988 beschriebene Direktfrequenzsender nach DF2WO mit nachgeschaltetem Stripline-Filter nach DD3XE aus Heft 71/1988 des TV-AMATEUR zum Einsatz kommen.

Der Abgriff der Meßgröße erfolgt hier am Kollektor des zweiten BFR96. Ich hoffe mit diesem Aufbau nach abgeschlossener Optimierung eine Ausgangsleistung von 300 bis

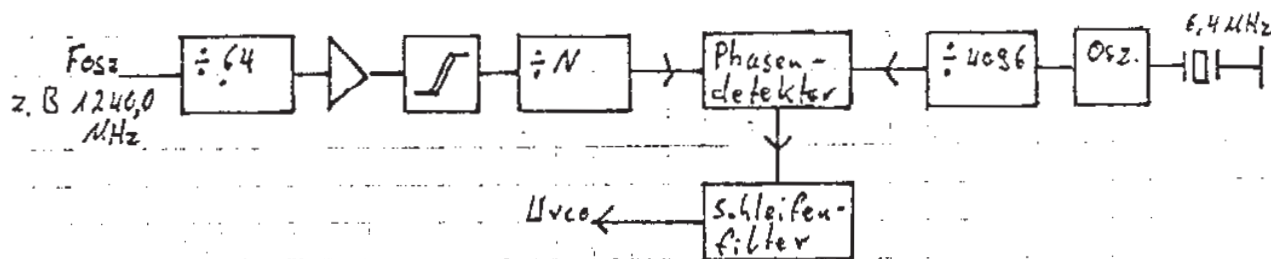


Bild 1

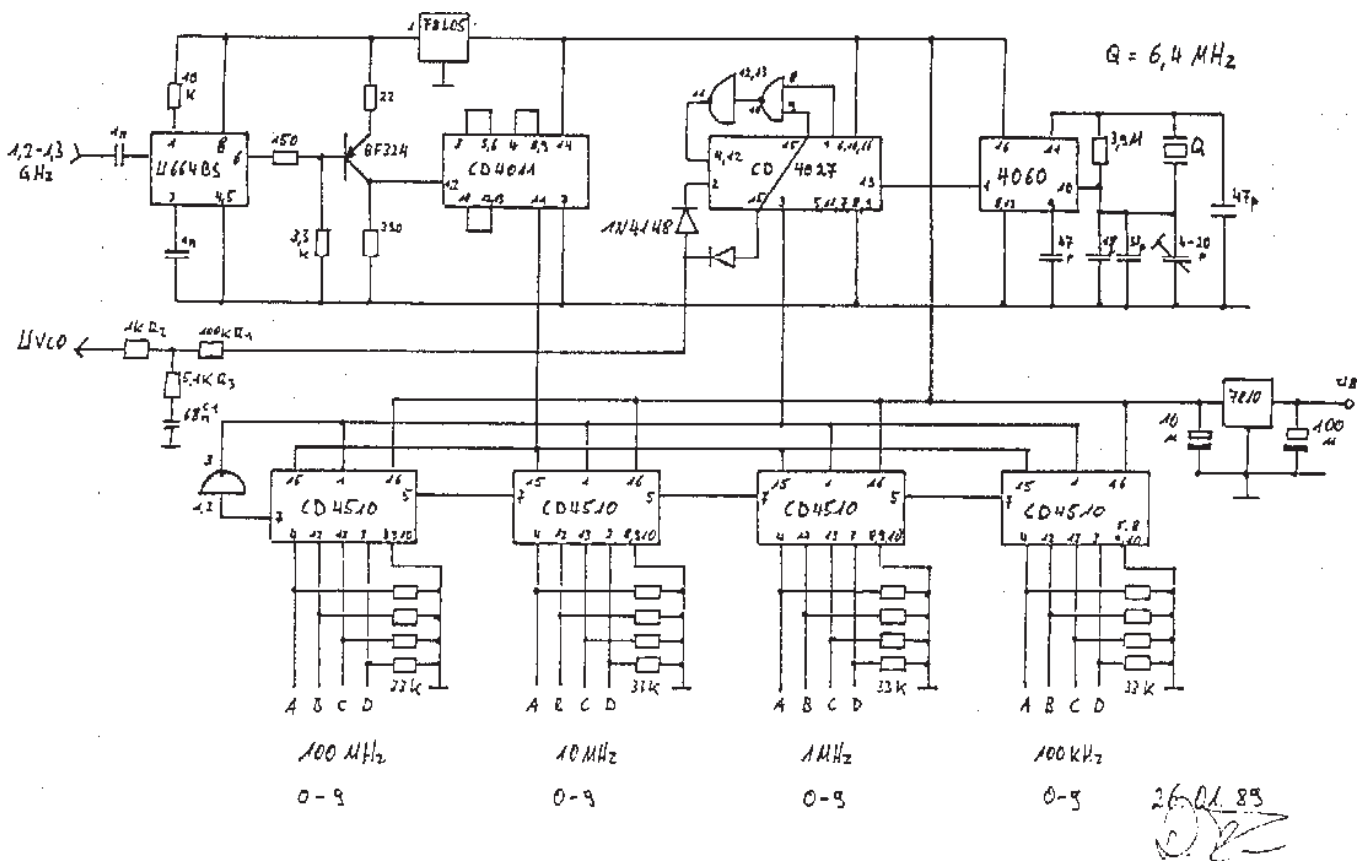


Bild 2: PLL-Kanalprozessor für 23-cm-ATV-Sender

500 mW erreichen zu können. Damit könnte direkt ein Hybridverstärker angesteuert werden.

Die BCD-Kodierung kann nach einem Vorschlag von G. E. Gerzelka an Drehschaltern 1 aus 10 vorgenommen werden. Die Schalter werden nach Bild 3 mit einer Diodenmatrix versehen.

Auch kann eine elektronische Frequenzanzeige mit 7 Segmentanzeigen über BCD zu 7-Segment-Dekoder direkt an den BCD-Eingängen der programmierbaren Teiler bzw. an den in Bild 3 gezeichneten Schaltern angeschlossen werden.

Zum Schluß möchte ich mich bei DD3XE für

seine Anregungen und Bauanleitung bedanken und bin schon sehr gespannt auf seine Lösung und Entwicklung eines Frequenzsynthesizers.

Literatur

- 1) K. Hirschelmann, DJ700, TV-AMATEUR 67
- 2) Anm.der Redaktion, TV-AMATEUR 69
- 3) H. Becker, DF2WO, TV-Amateur 69
- 4) M. Bielenberg, DD3XE, TV-AMATEUR 71
- 5) B. Raßmann, DL6YCM, TV-AMATEUR 62
- 6) G. E. Gerzelka
„Synthesizer-Steuersendertechnik“
RPB elektronik Taschenbücher, Band 133
Franz Verlag, München

A G A F

ARBEITSGEMEINSCHAFT AMATEURFUNK - FERNSEHEN

Mitglied der European Amateur Television Working Group (EATWG)

An alle Mitglieder !!!

Liebe Freunde,

am 4. Juni 1989 hat die Jahresmitgliederversammlung der Arbeitsgemeinschaft Amateurfunkfernsehen ohne Gegenstimmen bei nur vier Enthaltungen mehrheitlich beschlossen, die AG in Zukunft als eingetragenen Verein zu führen. Die Leitung der AGAF wurde angewiesen, die erforderlichen Maßnahmen zu ergreifen.

Es wurde ein Satzungsausschuß installiert, der die Aufgabe erhielt, eine eintragungsfähige Satzung zu erarbeiten. Der Satzungsentwurf in der Fassung vom 22.07.1989 wird hiermit vorgelegt.

Mitglieder, die auf der Jahresmitgliederversammlung 1989 nicht anwesend sein konnten, sollen fairerweise die Möglichkeit erhalten, bis zum 31. Oktober 1989 SCHRIFTLICH zur Satzung Stellung zu nehmen. Das brauchen sie NUR DANN zu tun, wenn sie mit dem Wortlaut der Satzung oder der Verfahrensweise NICHT einverstanden sind.

Alle Mitteilungen bitte nur schriftlich an :

AGAF Leitung
Heinz Venhaus, DC6MR
Schübbetrasse 2
D-4600 DORTMUND 30

Bei Mitgliedern, die sich bis zum genannten Datum NICHT schriftlich gemeldet haben, setzen wir Einverständnis voraus. Der Satzungsausschuß ist bemüht, alle bis dahin eingegangenen Vorschläge und Anregungen von Mitgliedern in die Satzung einzuarbeiten, soweit dies möglich ist.

Der endgültige Wortlaut wird dann auf Eintragungsfähigkeit geprüft und nochmals mit einer angemessenen Einspruchsfrist veröffentlicht. Wenn von der Mehrheit der Mitglieder keine Einwände mehr geltend gemacht werden, werden die notwendigen Schritte zur Eintragung als AGAF e.V. beim zuständigen Amtsgericht eingeleitet.

Wir hoffen, ein für unsere Mitglieder möglichst unaufwendiges und reibungsloses Übergangsverfahren gefunden zu haben.

VY 73 Heinz Venhaus, DC6MR

AGAF-Rundschreiben 2/1989

A G A F

ARBEITSGEMEINSCHAFT AMATEURFUNK - FERNSEHEN

Mitglied der European Amateur Television Working Group (EATWG)

Betrifft : Satzung der AGAF

Die Jahresmitgliederversammlung der Arbeitsgemeinschaft Amateurfunkfernsehen hat am 4. Juni 1989 beschlossen, die AG in Zukunft als eingetragenen Verein zu führen und einen Satzungsausschuß beauftragt, die entsprechenden Voraussetzungen zu schaffen.

Der Satzungsausschuß legt hiermit den erarbeiteten Wortlaut der Satzung vor.

Mormerland, Holtland, Dortmund, Rees, den 22.07.1989

Freerk Sweers, DB8WM,
Heinrich Frerichs, DC6CF,
Heinz Venhaus, DC6MR.
Egbert Zimmermann, DD9QP

S A T Z U N G

Paragraph 1 : Name und Sitz

Der Verein führt den Namen "Arbeitsgemeinschaft Amateurfunkfernsehen". Er hat seinen Sitz in Dortmund und soll in das Vereinsregister eingetragen werden. Nach Eintragung lautet der Name des Vereins "Arbeitsgemeinschaft Amateurfunkfernsehen e. V.". Das Geschäftsjahr des Vereins ist das Kalenderjahr.

Paragraph 2 : Zweck und Ziele

Der Verein als Interessengemeinschaft des Amateurfunkdienstes umfaßt nur den Bereich des Amateurfunkfernsehens. Zweck des Vereins sind Förderung, Pflege, Schutz und Wahrung der Interessen der Betriebsart Amateurfunkfernsehen und die besondere Aufgabe, interessierte Jugendliche zu fördern und ihnen die Möglichkeit zu geben, sich mit neuesten Techniken vertraut zu machen.

Darüberhinaus gehört die Zusammenarbeit mit anderen Funkamateurrvereinigungen gleicher Interessen im In- und Ausland zwecks Ausbau der internationalen Völkerverständigung zu den Zielen des Vereins.

ARBEITSGEMEINSCHAFT AMATEURFUNK - FERNSEHEN

Mitglied der European Amateur Television Working Group (EATWG)

Das Verhältnis zum DARC e.V. soll in Zukunft durch die "Arbeitsgemeinschaft Amateurfunkfernsehen e. V." zu einer noch besseren, erfolgreicherer Zusammenarbeit führen.

Paragraph 3 : Mittelverwendung

Der Verein ist selbstlos tätig. Er erstrebt keinen wirtschaftlichen Gewinn. Mittel des Vereins dürfen nur für die satzungsgemäßen Zwecke verwendet werden. Die Mitglieder erhalten keine Zuwendungen aus Mitteln des Vereins. Es darf keine Person durch Ausgaben, die dem Zweck des Vereins fremd sind, oder durch unverhältnismäßig hohe Vergütungen begünstigt werden.

Eventuelle Überschüsse aus Mitgliederbeiträgen und Spenden sollen zur Jugendförderung, Förderung der internationalen Völkerverständigung oder Erforschung sowie Erprobung neuer Techniken Verwendung finden.

Mittelbare oder unmittelbare finanzielle Unterstützung politischer Parteien mit Mitteln des Vereins ist nicht zulässig.

Paragraph 4 : Mitgliedschaft

Mitglieder der Arbeitsgemeinschaft Amateurfunkfernsehen können werden : Einzelpersonen und juristische Personen des privaten und öffentlichen Rechts. Die Mitgliedschaft kann erworben werden als ordentliches Mitglied und als Ehrenmitglied.

Paragraph 5 : Beendigung der Mitgliedschaft

Die Mitgliedschaft endet mit dem Tod des Mitgliedes, durch freiwilligen Austritt, Ausschluß aus dem Verein oder Verlust der Rechtsfähigkeit der juristischen Person.

Der freiwillige Austritt erfolgt durch schriftliche Erklärung gegenüber einem vertretungsberechtigten Vorstandsmitglied. Er ist nur zum Schluß eines Kalenderjahres unter Einhaltung einer Kündigungsfrist von 4 Wochen zulässig.

Ein Mitglied kann durch Beschluß der Mitgliederversammlung mit einer Mehrheit der anwesenden Mitglieder von 3/4 der abgegebenen Stimmen ausgeschlossen werden, wenn es in grober Weise gegen die Vereinsinteressen verstoßen hat.

Paragraph 6 : Mitgliedsbeiträge

Die Festsetzung der Jahresbeiträge erfolgt durch die Vorstand-
schaft mit einfacher Stimmenmehrheit. Die Vorstandschaft wird
weiterhin ermächtigt, eine Beitragsordnung zu erlassen.

Entscheidungen aufgrund dieses Paragraphen werden unter Beteili-
gung des Schatzmeisters mit gleichem Stimmrecht gefällt.

Paragraph 7 : Organe des Vereins

Vereinsorgane sind der Vorstand und die Mitgliederversammlung.

Paragraph 8 : Vorstand

Der Vorstand im Sinne des Paragraphen 26 BGB besteht aus dem er-
sten und dem zweiten Vorsitzenden. Sie vertreten den Verein ge-
richtlich und außergerichtlich. Jedes Vorstandsmitglied ist ein-
zeln vertretungsberechtigt.

Paragraph 9 : Aufgaben und Zuständigkeit des Vorstandes

Der Vorstand ist für alle Angelegenheiten des Vereins zuständig,
soweit sie nicht einem anderen Organ durch Satzung zugewiesen
sind. Zu seinen Aufgaben zählen insbesondere

- Vorbereitung und Einberufung der Mitgliederversammlung
- Aufstellung einer Tagesordnung
- Einberufung der Mitgliederversammlung
- Ausführung von Beschlüssen der Mitgliederversammlung
- Vorbereitung eines etwaigen Haushaltsplanes, Buchführung
- Erstellung des Jahresberichtes, Vorlage der Jahresplanung
- Beschlußfassung über Aufnahmeanträge
- Ausschlüsse von Mitgliedern
- Information der Mitglieder über Vereinsangelegenheiten

Der Vorstand kann weitere Vereinsmitglieder zur Mitarbeit bei der
Vereinsverwaltung beauftragen. Art und Umfang der Mitarbeit sol-
len in einer Geschäftsordnung festgelegt werden. Die Geschäfts-
ordnung bedarf der Genehmigung durch die Mitgliederversammlung
mit einfacher Mehrheit.

A G A F

ARBEITSGEMEINSCHAFT AMATEURFUNK - FERNSEHEN

Mitglied der European Amateur Television Working Group (EATWG)

Paragraph 10 : Wahl des Vorstandes

Der Vorstand wird für die Dauer von 2 Jahren von der Mitgliederversammlung gewählt. Vorstandsmitglieder können nur Mitglieder des Vereins werden. Der Vorstand bleibt bis zu einer Neuwahl im Amt und führt die Geschäfte des Vereins weiter. Ansonsten endet mit Beendigung der Mitgliedschaft im Verein auch das Amt als Vorstand.

Paragraph 11 : Vorstandssitzungen

Der Vorstand beschließt in Sitzungen, die vom ersten oder zweiten Vorsitzenden einberufen werden. Die Vorlage einer Tagesordnung ist notwendig.

Paragraph 12 : Mitgliederversammlung

In der Mitgliederversammlung hat jedes Mitglied eine Stimme. Die Übertragung der Ausübung des Stimmrechtes auf andere Mitglieder ist nicht zulässig.

Die Mitgliederversammlung ist für folgende Angelegenheiten zuständig:

1. Wahl, Abberufung und Entlastung des Vorstandes,
2. Beschlußfassung über Änderungen der Satzung und über die Vereinsauflösung,
3. weitere Aufgaben, soweit dies aus der Satzung oder nach Gesetz sich ergibt.

Mindestens einmal im Jahr soll eine ordentliche Mitgliederversammlung stattfinden. Sie wird vom Vorstand mit einer Frist von mindestens 2 Wochen unter Angabe der Tagesordnung durch schriftliche Einladung einberufen.

Eine fristgemäße Veröffentlichung von Einladung und Tagesordnung in vom Verein eventuell herausgegebenen, schriftlichen Mitteilungen, Rundschreiben oder Zeitschriften, die in der Regel alle ordentlichen Mitglieder erhalten, gilt als fristgerechte und ordnungsgemäße Einladung.

Außerordentliche Mitgliederversammlungen sind auf Antrag der Mitglieder einzuberufen, wenn 1/3 der Vereinsmitglieder dies schriftlich unter Angabe der Gründe verlangen.

Die Mitgliederversammlung ist beschlußfähig, wenn sie ordnungsgemäß einberufen wurde und mindestens die Hälfte der Mitglieder anwesend sind. Sind weniger als die Hälfte der Mitglieder anwesend, kann die Mitgliederversammlung am gleichen Orte erneut und zeit-

A G A F

ARBEITSGEMEINSCHAFT AMATEURFUNK - FERNSEHEN

Mitglied der European Amateur Television Working Group (EATWG)

lich unmittelbar darauf einberufen werden. Sie ist dann ohne Rücksicht auf die Zahl der anwesenden Mitglieder beschlußfähig.

Beschlüsse der Mitgliederversammlung werden mit einfacher Mehrheit gefaßt. Satzungsänderungen bedürfen einer 3/4-Mehrheit der anwesenden Mitglieder. Hierzu kommt es auf die Zahl der abgegebenen, gültigen Stimmen an. Stimmenthaltungen gelten als ungültige Stimmen.

Paragraph 13 : Protokollierung

Über den Verlauf der Mitgliederversammlung ist ein Protokoll zu fertigen, das vom Versammlungsleiter und dem Schriftführer (Protokollführer) zu unterzeichnen ist.

Paragraph 14 : Rechnungsprüfer

Die von der Mitgliederversammlung gewählten zwei Rechnungsprüfer überwachen die Kassengeschäfte des Vereins. Eine Überprüfung hat mindestens einmal im Jahr zu erfolgen. Über das Ergebnis ist in der Jahreshauptversammlung zu berichten.

Paragraph 15 : Auflösung des Vereins

Die Auflösung des Vereins ist durch Beschluß der Mitgliederversammlung mit 2/3 der stimmberechtigten Mitglieder herbeizuführen. Bei der Auflösung des Vereins fällt das Vermögen an die Stadt Dortmund, die es unmittelbar und ausschließlich für gemeinnützige Zwecke zu verwenden hat. In Zweifelsfällen ist die Genehmigung der zuständigen Finanzbehörde einzuholen.

Vorstehende Satzung wurde am aufgrund des Beschlusses der Jahresmitgliederversammlung erstellt.

Hierfür zeichnet die erforderliche Anzahl der Mitglieder, die zur Eintragung in das Vereinsregister notwendig sind.

GRUNDLAGEN

Der Fernseh-ton

Armin Bingemer, DK5FH
Elbestraße 17
6457 Maintal 1

Bei der Betriebsart ATV (Amateurfunk-Fernsehen) gibt man sich die größte Mühe, ein gutes Bild, wenn möglich in Farbe, zu übertragen. Eine etwas untergeordnete Rolle spielte dabei bisher der zugehörige Begleitton. Ist man vom FM-Sprechfunk her eine optimale Tonübertragung gewöhnt, so liegt es bei vielen Amateurfernsehstationen hier sehr im argen.

Da gibt es OMs, die ihr Mikrofon „aufessen“. Von Klang oder guter Verständlichkeit kann bei dieser extremen Nahbesprechung keine Rede mehr sein.

Es kommt aber auch vor, daß man durch den übertriebenen Einsatz eines Regelverstärkers die Gespräche bei den drei benachbarten Wohnungen noch mithört.

Gute Nf-Schaltungen sowie die Wahl eines geeigneten Mikrofons wirken hier manchmal Wunder.

Die Sendeaufbereitung

Am Eingang des Fernsehsenders sollte ein „gut aufbereitetes“ Nf-Signal zur Verfügung stehen. Berücksichtigt man die Übertragungsparameter, so läßt sich eine hohe Tonqualität sowohl in der Dynamik als auch im Frequenzgang realisieren.

Im FM-ATV-Sender wird meist das Paralleltonverfahren angewandt. Wie in **Bild 1** gezeigt, wird ein 5,5-MHz-Oszillator mit dem Niederfrequenzsignal moduliert und anschließend zum Videosignal addiert. Man bezeichnet das Summensignal als Basisband.

Die Demodulation

Nach der Demodulation des Hf-Signales steht im Empfänger wieder das Basisband zur Verfügung. Das Videosignal wird verstärkt und, nach Abtrennen des Tonanteiles, einem Monitor zugeführt. Zur Wiedergewinnung des Nf-Tonsignales gibt es nun mehrere Möglichkeiten.

Differenztonverfahren

Beim kommerziellen AM-TV wird der starre Abstand von 5,5 MHz zwischen Bild- und Tonträger ausgenutzt. Wie **Bild 2** verdeutlicht, wird, ausgehend von einer Bild-Zf von 38,9 MHz und einer Ton-Zf von 33,4 MHz, der Bildträger mit dem FM-Ton im Videodemodulator gemischt. Das Mischprodukt von 5,5 MHz ($38,9 \text{ MHz} - 33,4 \text{ MHz} = 5,5 \text{ MHz}$) wird herausgefiltert. Es stellt den eigentlichen, frequenzmodulierten Nf-Tonträger dar. Der Nf-Ton wird

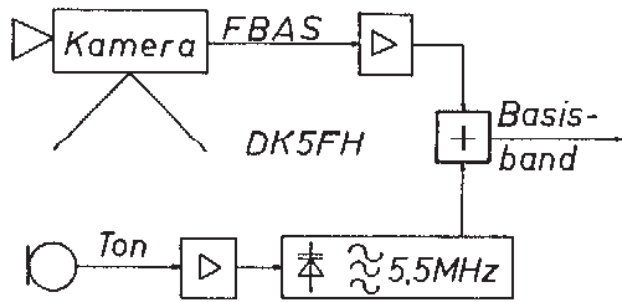


Bild 1: Basisbandaufbereitung

anschließend durch einen FM-Demodulator wiedergewonnen.

Der Vorteil dieses Verfahrens ist, daß Fehl- abstimmungen im Empfängeroszillator, sowie Frequenzschwankungen keinen Einfluß auf den Ton haben. Hat zum Beispiel die Oszillatorfrequenz eine Abweichung von 100 kHz, so ergibt sich für die Bild-Zf eine Frequenz von 38,8 MHz. Für die erste Ton-Zf ergibt sich jedoch ebenfalls eine Abweichung auf 33,3 MHz. Das Mischprodukt beider Frequenzen bleibt aber 5,5 MHz ($38,8 \text{ MHz} - 33,3 \text{ MHz} = 5,5 \text{ MHz}$). Eine problemlose Tondemodulation ist möglich.

Auch die Empfängerabstimmung ist einfach, da bei optimaler Bildqualität gleichzeitig auch der Ton gut ist. Der relative Frequenzhub des FM-Ton wird durch das Heruntermischen auf 5,5 MHz vergrößert. Die Amplitude des Bildträgers muß aber immer ausreichend groß gegen die des Tonträgers sein, da sonst ein Mischen nicht mehr möglich ist und Übersprecheffekte (z. B. starkes Brummen bei weißen Bildern) auftreten. Die Nachteile des Differenztonverfahrens zeigen sich besonders bei Schrifteinblendungen. Hier ergeben sich im Videospektrum Frequenzkomponenten um 1 MHz. Diese mischen sich mit dem Farbhilfsträger (4,43 MHz) zu 5,5 MHz, was den Ton erheblich stören kann.

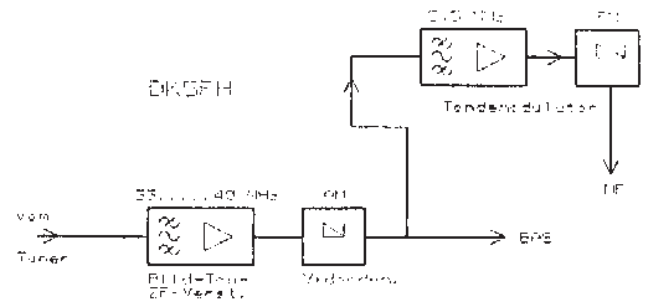


Bild 2: Differenztonverfahren

Quasiparalleltonverfahren

Abhilfe bringt das Quasiparalleltonverfahren. Wie in **Bild 3** gezeigt, wird im Empfänger ein amplitudenkonstanter 38,9 MHz Oszillator als Mischoszillator eingesetzt. Ein Übersprechen von Bildanteilen in den Ton ist somit ausgeschlossen. Ein Bild/Ton-Störabstand von 40 dB gegenüber dem Differenztonverfahren wird erreicht. Um die Vorteile des Differenztonverfahrens aber nutzen zu können, wird der Mischoszillator durch eine PLL an die tatsächliche Bild-Zf angebunden. Fehl- abstimmungen und Frequenzschwankungen löschen sich nach der oben beschriebenen Methode aus.

Paralleltonverfahren

Wie in **Bild 4** zu sehen, werden beim Paralleltonverfahren Bild und Ton getrennt und unabhängig voneinander aufbereitet. Der Vorteil dabei ist, daß keine gegenseitigen Störungen von Bild und Ton auftreten.

Nachteilig ist, daß Frequenzfehler sich direkt in der Tonqualität auswirken. Auch fehlt hier die relative Hubvergrößerung.

Anwendung bei FM-ATV

In den üblichen FM-ATV-Konzepten ist im Sender der Tonträgeroszillator freilaufend. Ein

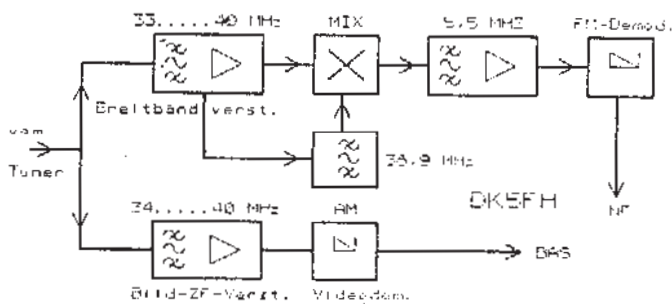


Bild 3: Quasiparalleltonverfahren

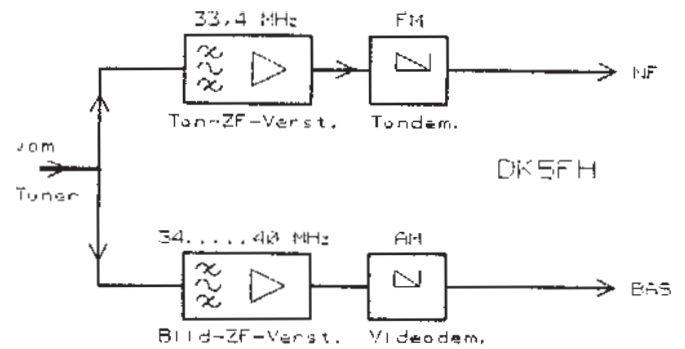


Bild 4: Paralleltonverfahren

exakter und konstant bleibender Abstand von 5,5 MHz zum Bildträger ist nicht garantiert. Die Vorteile des Differenz- oder des Quasiparalleltonverfahrens können nicht genutzt werden. Auch wird keine Zf von 38,9 MHz verwendet. Da das Videosignal ebenfalls FM-moduliert ist, läßt sich eine einfache Mischung von Ton- und Bildträger nicht durchführen. Bei FM-ATV wird daher das echte Paralleltonverfahren angewendet.

Mehrtonsysteme

Im kommerziellen Fernsehen wird seit einigen Jahren Zweiton- und Stereoübertragung durchgeführt. Das Experiment mit Stereo wäre für ATV sicher ganz reizvoll. Das Zweitonverfahren hätte den praktischen Nutzen, daß auf dem zweiten Tonkanal das eigene Rufzeichen als Dauersendung abgestrahlt werden könnte. Hiermit wäre der postalisch vorgeschriebenen Rufzeichennennung immer genüge getan. Dies gilt aber nur für den Fall, daß man die Norm einhält.

Die Zweiton-, Stereornorm

Beim Stereorundfunk wird das Multiplexverfahren verwendet. Bei der TV-Stereoübertra-

gung kommt eine „echte“ Zweikanalübertragung mit Hilfe eines zusätzlichen Tonträgers von 5,742 MHz zum Einsatz.

Ein Multiplexverfahren scheidet hier aus, da bei einer Zweitonübertragung (z.B. Kanal 1 = Sprache, Kanal 2 = CW-Kennung) eine Übersprechdämpfung von mindestens 60 dB nötig ist. Auch verschlechtern sich bei Multiplexbetrieb, wie vom UKW-Rundfunk bekannt, die Empfangseigenschaften. Die Begrenzeigenschaften des Empfängers werden schlechter, da die größere Bandbreite die Sendeleistung reduziert.

Bei Anwendung des Differenztonverfahrens würden die Bild/Tonstörungen noch größer. Beim Fernsehen fügt man einen zusätzlichen Tonträger, der 242 kHz höher als der erste liegt, ein.

Die naheliegendste Lösung wäre nun, den rechten Ton auf den ersten Tonträger und den linken Ton auf den zweiten Tonträger aufzudemulieren. Dies hätte zur Folge, daß allen Monogeräten ein Kanal fehlen würde. Daher muß der erste Tonträger das Mono-Summen-signal (rechts + links) enthalten. Alle weiteren Informationen werden dem zweiten Tonträger beigegeben. Außerdem ist es nötig, den zweiten Tonträger um weitere 7 dB abzusenken,

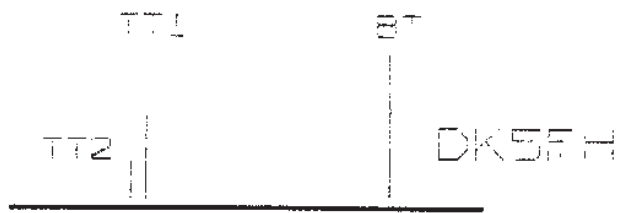


Bild 5: TV-Trägerspektrum

weil es sonst in älteren Empfängern zu Störungen kommen kann. Gegenüber dem Bildträger ist der erste Tonträger um 13 dB und der zweite Tonträger um 20 dB abgesenkt (**Bild 5**).

Beim UKW-Rundfunk wird im zweiten Kanal das (rechts-links)-Signal (R-L) übertragen. Beim Stereofernsehen überträgt man im zweiten Tonkanal das R-Signal, im ersten Kanal das Summensignal (R + L). Bei Störungen in beiden Tonkanälen und einer Kodierung nach der Rundfunkmatrix (**Bild 6**) ergibt sich folgende Rechnung:

$$\begin{aligned} (R + L + S) + (R - L + S) &= 2R + 2S \\ (R + L + S) + (- (R - L + S)) &= 2L \end{aligned}$$

(S = Störung)

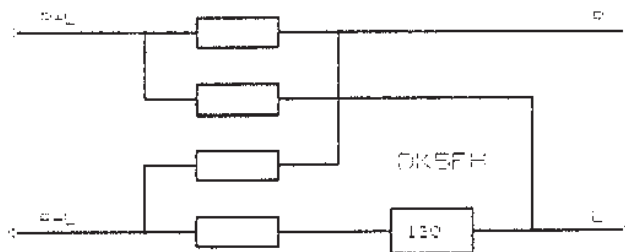


Bild 6: Stereomatrix, Radio

Der linke Kanal wäre ungestört, die Störung geht vollständig auf den rechten Kanal. Beim Fernsehen wählt man eine Matrix nach **Bild 7**. Die Störung verteilt sich gleichmäßig auf beide Kanäle, wie die folgende Rechnung zeigt:

$$\begin{aligned} (((R + L/2) + S) + (- ((R + S/2)))) \times 2 &= L + S \\ R + S &= R + S \end{aligned}$$

Dem Empfänger muß in geeigneter Form mitgeteilt werden, ob eine Mono-, eine Stereo- oder eine Zweittonübertragung vorliegt. Zu diesem Zweck wird dem zweiten Tonkanal ein Pilottonträger von 54,6875 kHz aufmoduliert. Bei einer Monosendung wird der Pilotträger nicht weiter moduliert. Bei Stereo wird er mit einer Kennfrequenz von 117,5 Hz amplitudenmoduliert. Der Modulationsgrad beträgt 50 Prozent. Bei einer Zweitonsendung beträgt die Kennfrequenz 274,1 Hz. Fehlt der zweite Tonträger ganz, so nimmt der Empfänger eine Monosendung an und schaltet sich entsprechend um. Pilotträger und Kennfrequenzen sind mit der Zeilenfrequenz verkoppelt. Die TV-Stereonorm ist den Tabellen 1 und 2 zu entnehmen.

Das Dreitonssystem

Im kommerziellen TV gibt es maximal zwei Tonkanäle, es hat auch niemand mehr Ohren. Bei ATV, in Verbindung mit einer Relaisfunkstelle, wäre ein Dreitonssystem denkbar. Das ATV-Relais ermöglicht dem Benutzer alle Experimentiermöglichkeiten. Eine Zweiton- oder Stereoübertragung mit den Tonträgern bei 5,5 MHz und 5,74 MHz ist machbar. Zusätzlich wird von der Relaisfunkstelle als Rückkanal der dritte Tonträger ausgesendet (**Bild 8**). Dieser könnte die Nf der ATV-Rücksprechfrequenz (144,750 MHz) aufmoduliert bekommen.

Der Sinn ist, das die sendende ATV-Station, die ihr eigenes Signal auf der Relaisausgabe mitsieht, den eigenen Ton nicht benötigt. Er ist meist sogar störend, wegen Rückkopplung. Aber zuschauende Stationen können die Sendestation nicht immer direkt erreichen, da sie ja ihre Antennen in Richtung der Relaisstelle gedreht haben und nicht zur ATV-Sendestation. Nach dem Dreitonverfahren hätten sie jedoch die Möglichkeit der Rücksprache.

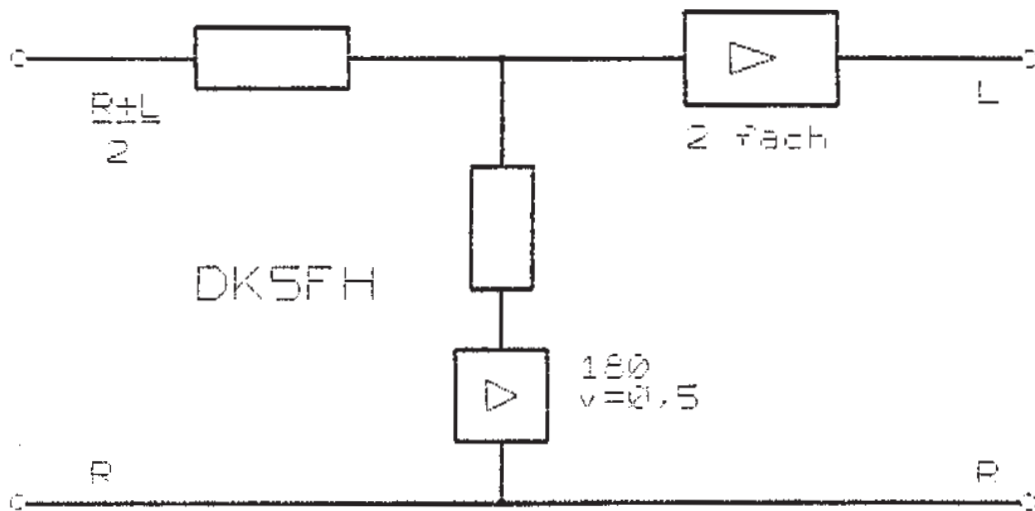


Bild 7: Stereomatrix, TV

Die Wahl des dritten Tonträgers ist nicht ganz einfach. Er darf nicht zu nahe an den anderen beiden liegen, da es sonst zu Störungen kommt. Die beste Lösung wäre, 6,5 MHz als dritten Tonträger zu wählen, da es hierfür noch

preiswerte Keramikfilter gibt. Aber auch 7,5 MHz wären denkbar, wie es bei der ATV-Relaisausgabe von DBØTY im 13-cm-Band praktiziert wird.

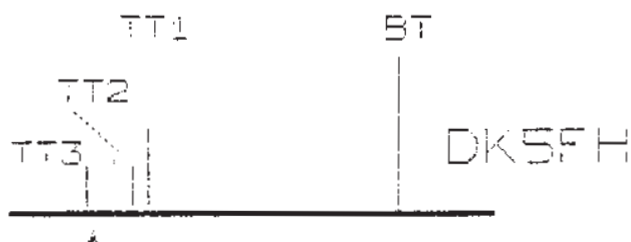


Bild 8: Dreitonpektrum

Signale	Kanal 1	Kanal 2
Mono	Mono	Mono
Stereo	$\frac{R+L}{2} = \text{Mono}$	R
Zweitön	Mono 1	Mono 2

Tabelle 2, Signaldaten der Stereornorm

Frequenzen	Kanal 1	Kanal 2
Tonträger	5,5MHz	5,7421875MHz
Leistung Ton/Bild	-13dB	-20dB
NF-Bandbreite	40-15000Hz	40-15000Hz
Frequenzhub bei Vollaussteuerung	+/-30kHz	+/-30kHz
Preemphasis	50µs	50µs
Pilotträgerfrequenz		54,6875kHz
Kennfrequenzen: Mono		0Hz
Stereo		117,5Hz
2 Ton		274,1Hz
Modulation der 54kHz		AM 50%
Modulation der 5,74MHz		FM +/-2,5kHz

Tabelle 1, Frequenzdaten der Stereornorm

- 1. Erfahrung?** Wir liefern seit 15 Jahren Bauteile für Hochfrequenz und Telekommunikation.
- 2. Katalog?** 112 Seiten DIN A 5, gebunden, gegen Voreinsendung von DM 5,- in Briefmarken!
- 3. Lieferung?** Ab 1 Stück ab Lager Münster ohne Mindermengenzuschlag so schnell wie möglich!
- 4. Messen?
Märkte?** Wir sind da! Wir merken Ihre Wünsche unverbindlich vor und liefern am Stand!
- 5. Computer?** EMUFs, ELZET, NDR-Klein-Computer.
- 6. FAX?** 02 51 - 7 43 01
- 7. Hobbys?** Preiserhöhungen ...

Uni-Konverter

Lagerliste 9 / 1989

(Zwischenverkauf vorbehalten)

Typ	Ein (MHz)	Aus (MHz)	Preis
10 - 2 m	27 - 30	144 - 147	DM 125,00
10 - 2 m - S	28 - 30	144 - 146	DM 125,00
8 - 2 m	34 - 36	144 - 146	DM 125,00
7 - 2 m	40 - 42	144 - 146	DM 125,00
6 - 2 m	50 - 54	144 - 148	DM 125,00
6 - 2 m - S	50 - 54	144,4 - 148,4	DM 125,00
4 - 2 m - S	70 - 72	144 - 146	DM 110,00
4 - 2 m	84 - 88	144 - 148	DM 99,50
Wx - 2 m	136 - 138	144 - 146	DM 129,50
8 m - UKW	34 - 36	104 - 106	DM 110,00
6 m - UKW	54 - 56	104 - 106	DM 99,50
4 m - UKW	84 - 88	104 - 108	DM 99,50
2 m - UKW	144 - 148	104 - 108	DM 115,00
7 - 10 m	40 - 42	28 - 30	DM 110,00
6 - 10 m	50 - 52	28 - 30	DM 110,00
6 - 10 m - S	50 - 54	26 - 30	DM 110,00
4 - 10 m - S	70 - 72	28 - 30	DM 110,00
4 - 12 m	84 - 88	24 - 28	DM 110,00
Air - 10 m	124 - 130	24 - 30	DM 125,00
Wx - 10 m	136 - 138	28 - 30	DM 125,00
2 - 10 m	144 - 146	28 - 30	DM 129,50

Sonderanfertigung zwischen 10 - 200 MHz
(Lieferzeit ca. 3 Wochen ab Zahlungsingang.)

(Vorkasse) DM 139,50

Nähere Einzelheiten finden Sie in unserem Katalog 1989.

Yagi mit Katalysator?

Tun Sie etwas gegen die Abstrahlung „nach hinten“!

Die FX 7044 ist jetzt auch mit Vierfachreflektor als FX 7044/4 erhältlich.

Der Gewinn ist geringfügig höher, das Vor-Rück-Verhältnis in einem breiten Frequenzband um 3 dB und mehr verbessert. Das mindert Störungen und Beeinflussung.



FX 7044/4:
Gewicht 2,15 kg. 14,5 dB über Vergleichsdipol!

flexayagis – für saubere Signale!

flexaYagi®

flexayagis: Ausgereifte Technik + Knowhow!

Hamburger Antennen Großhandel GmbH
Abt. 6-89, Postfach 55 04 45, 2000 Hamburg 55
Tel. 0 40 / 89 50 21 oder 01 61 / 1 41 25 07 (Funktel.)
Telex 2 164 656, Fax 0 40 / 8 99 27 23

Typ (DL6WU)	Band	Länge (m)	Gewinn (dBd)	Öffnungswinkel		Gewicht (kg)	Windlast*		Besonderheiten
				horiz.	vert.		(120 km/h)	(160 km/h)	
FX 205 V	2 m	1,19	7,6	55°	70°	0,81	15 N	26 N	Vormast
FX 213	2 m	2,76	10,2	44°	51°	1,18	35 N	63 N	
FX 224	2 m	4,91	12,4	35°	38°	2,39	83 N	147 N	
FX 7015 V	70 cm	1,19	10,2	41°	43°	0,82	22 N	39 N	Vormast
FX 7033	70 cm	2,37	13,2	31°	33°	0,96	31 N	55 N	
FX 7044	70 cm	3,10	14,4	28°	30°	1,72	59 N	105 N	
FX 7044/4	70 cm	3,10	14,5	28°	30°	2,15	75 N	130 N	
FX 7056	70 cm	3,93	15,2	26°	26°	1,97	78 N	138 N	
FX 7073	70 cm	5,07	15,8	24°	25°	2,25	91 N	160 N	

Umfangreiches Informationsmaterial gegen DM 3,- Rückporto.

*1 Kp = 9,81 N