

Inhaltsverzeichnis

1	Eigenschaften	
1.1	Anwendung	3
Bild 1-1	Blockschaltplan CM	3
1.2	Arbeitsweise	3
1.3	Eigenschaften	4
1.3.1	HF-Ausgang	4
1.3.2	NF-Eingänge	4
1.3.3	Übertragungseigenschaften	4
1.3.4	RDS/Verkehrsfunk-Eingang	5
1.3.5	Pilotausgang	5
1.3.6	Allgemeine Daten	5
2	Betriebsvorbereitungen	
2.1	Netzanschluß	6
Bild 2-1	Innenansicht Aufbereitungseinheit "CM"	6
2.2	Codierungen	6
2.3	Frequenzeinstellung	7
2.4	Funktionsprüfung	7
2.5	Zusammenbau mit dem Netzteil	7
3	Bedienung	
3.1	Front- und Rückansicht	8
Bild 3-1	Frontansicht	8
Bild 3-2	Rückansicht	8
3.2	Anschluß der Modulationsleitungen	9
3.3	Anschluß der RF-Leitung	9
3.4	Meldungen	9
3.5	Beschriftungsschild	10
3.6	Anschluß eines RDS-Coders	10
4	Funktion	
4.1	NF-Signalweg	11
4.2	Stereocoder	11
Bild 4-1	Schaltungsauszug NF-Signalweg und Stereocoder	11
4.3	MPX-Tiefpaß und Ausgangsverstärker	11
4.4	Pilotaufbereitung	12
Bild 4-2	Schaltungsauszug VCO	12
4.5	Modulator (VCO)	12
4.6	Mikroprozessor	13
Bild 4-3	Schaltungsauszug Mikroprozessor	13
4.7	RF-Endstufe und Amplitudenregelung	13
4.8	Überwacher	13
Bild 4-4	Schaltungsauszug Amplitudenregelung (AGC)	14
4.9	Netzteil	14
Bild 4-5	Blockschaltplan CM	14
5	Prüfung und Abgleich	
5.1	Allgemeines	15
5.2	Mikroprozessor und HF-Teil	15
5.2.1	Kontrolle des Mikroprozessorteils	15
5.2.2	Kontrolle des 22-V-DC/DC-Wandlers	15
5.2.3	Einstellen der Synthesizer-Referenzfrequenz	15
5.2.4	Kontrolle des Synthesizers	15
5.2.5	Abgleich des HF-Ausgangstiefpasses, HF-Rückflußdämpfung	16
Bild 5-1	Meßaufbau 1	16
Bild 5-2	Dämpfungskurve	16
5.2.6	Abgleich der HF-Pegelregelung	17
5.2.7	Kontrolle der Fehlererkennung und -abschaltung	17
5.3	NF-Teil	18
5.3.1	Einstellen der Gleichtaktunterdrückung	18
Bild 5-3	Hilfsschaltung	18
5.3.2	Abgleich des 15-kHz-Tiefpasses	18
5.3.3	Abgleich des Phasengleichlaufs	19
5.3.4	Abgleich auf minimales Mono/Stereo-Übersprechen	19
Bild 5-4	Meßaufbau 2	19
5.3.5	Abgleich auf minimales Übersprechen	20
5.3.6	Pilotfrequenz 19 kHz	20
5.3.7	Trägerunterdrückung 38 kHz	20
5.3.8	Abgleich des Multiplex-Tiefpasses	20
5.3.9	Hubeinstellung	20
Bild 5-5	Frequenzgang MPX-Tiefpaß	21
5.4	DDCM	21

1 Eigenschaften

1.1 Anwendung

Dieser Coder/Modulator (CM) ist Teil des von ROHDE & SCHWARZ für Breitbandkommunikationsnetze und AM-Richtfunksysteme entwickelten Systems zur Übertragung von Stereo-Rundfunk-Tonsignalen im UKW-Bereich. Für die Gegenseite der Übertragungsstrecke ist der Einschub Demodulator/Decoder (DDc) vorgesehen. Alle Geräte entsprechen den CCIR-Empfehlungen.

Die beiden NF-Signale werden mit Tiefpaßfilter (15 kHz) bandbegrenzt und in einem Stereocoder aufbereitet. Das Multiplexsignal (mit Pilotton) wird dem Träger im Frequenzbereich von 87,5 bis 108 MHz aufmoduliert.

Die Baugruppe kann im Servicefall getrennt geprüft und abgeglichen werden. Alle Signalanschlüsse befinden sich an den Einschubfrontplatten. Ein potentialfreier Kontakt liefert die Störungsmeldung bei Ausfall des Synthesizers oder bei falschem RF-Pegel.

1.2 Arbeitsweise

NF-Signalweg und Stereocoder

Der Stereocoder benutzt ein Codierverfahren mit einer 14stufigen "weichen" Umschaltung. Bei dieser Technik entstehen Oberwellen des Tonsignales erst ab 500 kHz, die durch einen aktiven Tiefpaß leicht unterdrückt werden können.

Weitere Signale im Frequenzbereich von 53 kHz bis etwa 100 kHz (z.B. Verkehrsfunk, Radio-Daten-Signal (RDS), Subsidiary Communications Authorization (SCA)) können dem MPX-Signal rückwirkungsfrei über einen Eingang zugeführt werden. Für die Frequenzverkopplung der Unterträger steht der 19 kHz-Pilotträger an der Frontplatte zur Verfügung.

Modulatorteil

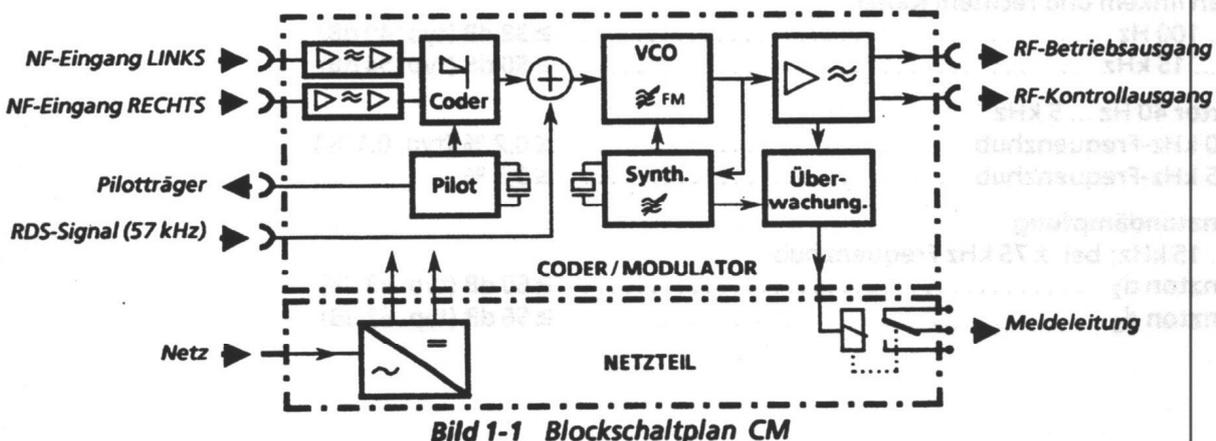
Der rauscharme Oszillator (VCO) des Frequenzmodulators ist in einem Einstellbereich von 87,5 bis 108 MHz abstimmbare.

Nachfolgende Verstärkerstufen mit einem PIN-Dioden-Stellglied sorgen für den erforderlichen konstanten Ausgangspegel von ca. 10 dBm. Ein nachgeschalteter Tiefpaß garantiert einen Oberwellenabstand von mehr als 60 dB.

Die Regelung des Oszillators auf die Sollfrequenz geschieht über einen integrierten Synthesizer mit einer kleinsten Schrittweite von 10 kHz. Die Frequenzeingabe erfolgt in BCD-Codierung und wird mit einem Microprozessor für die Synthesizerstellung aufbereitet. Ein Phasen-Diskriminator vergleicht das frequenzgeteilte HF-Signal mit der vom Quarz abgeleiteten Referenzfrequenz und liefert die Regelstellgröße für den VCO.

Netzteil

Ein leicht austauschbares Schaltnetzteil versorgt die Baugruppe mit den Betriebsspannungen. Dieses Netzteil besitzt eine eigene Beschreibung.



1.3 Eigenschaften

1.3.1 HF-Ausgang

Frequenzbereich	87,5 ... 108 MHz
Abstimmung intern	geräteinterner BCD-Schalter in Schritten von 10 MHz, 1MHz, 100 kHz und 10 kHz-
Frequenzstabilisierung	Synthesizer mit PLL, mikroprozessorgesteuert
Modulationsart	Frequenzmodulation F3E
Ausgangsleistung	einstellbar + 6 ... + 12 dBm
HF-Ausgang (Betriebsausgang)	50 Ω
Anschluß	SMA-Buchse
Kontrollausgang	50 Ω
Anschluß	N-Buchse
	25 dB unter Betriebspegel
Rückflußdämpfung	> 20 dB, typ. 25 dB
	im Frequenzbereich 87,5 ... 108 MHz
Oberwellendämpfung	> 60 dB
AM-Störspannungsabstand bezogen auf 100 % AM bewertet	> 50 dB
Frequenzinkonstanz	
Temperaturabhängigkeit	± 300 Hz
Alterung	≤ 200 Hz pro Jahr

1.3.2 NF-Eingänge

Eingangspegel für 40 kHz Frequenzhub	+ 6 ... + 9 dBm (intern einstellbar)
Eingangsimpedanz	600 Ω oder 12 k Ω , symmetrisch/unsymmetrisch (intern steckbar)
Anschluß	LEMO-TRIAX-Buchse

1.3.3 Übertragungseigenschaften

Frequenzgang	
40 Hz ... 15 kHz, bezogen auf 500 Hz	$\leq \pm 0,5$ dB
Übersprehdämpfung	
zwischen linkem und rechtem Kanal,	
40 Hz ... 100 Hz	≥ 38 dB (typ. 40 dB)
100 Hz ... 15 kHz	≥ 50 dB (typ. 54 dB)
Klirrfaktor 40 Hz ... 5 kHz	
bei ± 40 kHz-Frequenzhub	$\leq 0,2$ % (typ. 0,1 %)
bei ± 75 kHz-Frequenzhub	$\leq 0,3$ %
Differenztondämpfung	
40 Hz ... 15 kHz; bei ± 75 kHz Frequenzhub	
Differenzton d_2	≥ 60 dB (typ. 63 dB)
Differenzton d_3	≥ 56 dB (typ. 62 dB)

Coder/Modulator NU002-B

Geräuschspannungsabstand bezogen auf $f_{\text{mod}} = 500 \text{ Hz}$, Hub $\pm 40 \text{ kHz}$ bewertet nach CCIR	$\geq 66 \text{ dB}$ (typ. 69 dB)
Störspannungsabstand, unbewertet	$\geq 70 \text{ dB}$ (typ. 74 dB)
Kontrollanzeigen	
LED grün	für HF-Pegel innerhalb der Grenzen und Synthesizer gerastet
LED rot	für HF-Pegel zu groß/zu klein oder Synthesizer nicht gerastet
HF-Pegelschwellen	+ 4 dB/- 4 dB vom Ausgangsnennpegel (mit dem HF-Pegelsollwert mitgeführt)
Abschaltverzögerung bei Störung	ca. 5 s
Einschaltverzögerung nach Störung	ca. 5 s
Einstellmöglichkeiten	von außen zugänglich: NF-Pegel (links/rechts), Hub und HF-Pegel

1.3.4 RDS/Verkehrsfunk-Eingang

Eingangsimpedanz	600 Ω unsymmetrisch
Hub bei 0 dBm Eingangspegel	$\pm 1 \dots \pm 3 \text{ kHz}$ (intern einstellbar)
Anschluß	BNC-Buchse

1.3.5 Pilotausgang

Pegel	
Var. 02	ca. 32 mV _{SS}
Var. 03	ca. 700 mV _{SS}
Frequenz	19 kHz $\pm 1 \text{ Hz}$
Anschluß	BNC-Buchse
Hilfsträgerfrequenz	38 kHz $\pm 2 \text{ Hz}$

1.3.6 Allgemeine Daten

Temperaturbereiche	
Nenntemperaturbereich	0 ... +40 °C
Arbeitstemperatur	-5 ... +45 °C
Lagertemperaturbereich	-40 ... +70 °C
Stromversorgung	220 V -10/+15 %; 47 ... 63 Hz
Leistungsaufnahme	8 VA/5 W
Abmessung	
Einschub mit Netzteil (B x H x T)	38 mm x 208 mm x 490 mm
Gewichte	
NU002-E Einschub mit Netzteil	ca. 2,1 kg
NU002-B Baugruppe ohne Netzteil	ca. 1,6 kg
Bestellbezeichnungen	
NU002-E Einschub CM komplett mit Netzteil	2020.3508.02
NU002-B Baugruppe CM ohne Netzteil	2020.3550.02
NU002-B Baugruppe Netzteil (2x400 mA)	2020.3008.02

2 Betriebsvorbereitungen

2.1 Netzanschluß

Bei Einbau in den Kassettenträger wird die Netzversorgung automatisch hergestellt. Die Kassetten dürfen auch bei eingeschalteter Netzspannung ein- und ausgebaut werden, damit ein unterbrechungsfreier Betrieb der übrigen Kassetten gewährleistet ist.

Betrieb mit/ohne Demod./Demod. (DD)

ohne DD	
X100, X105; X200, X205	1-2
mit DD (Anwendungsfall DDCM)	
X100, X105; X200, X205	2-3

Preemphasis

ein	
X120, X220	1-2
aus	
X120, X220	2-3

2.2 Codierungen

Eingangswiderstand

Eingangswiderstand 600 Ω	
X107 und X207	2-3
Eingangswiderstand 12 kΩ	
X107 und X207	1-2

Alle übrigen Brücken dienen nur für Servicearbeiten und bleiben immer in den im Stromlaufplan gezeichneten Stellungen!

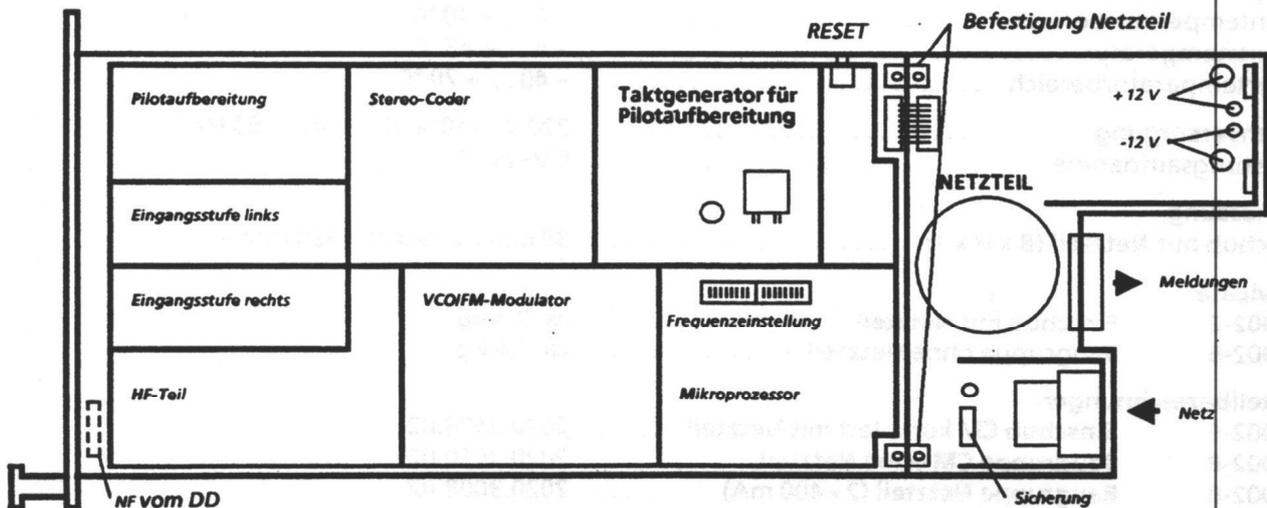


Bild 2-1 Innenansicht Aufbereitungseinheit "CM"

2.3 Frequenzeinstellung

Der Einschub ist außerhalb des Baugruppenträgers mit einem handelsüblichen Netzkabel anzuschließen und in Betrieb zu nehmen.

DIP-Schalter (Lage siehe Bild 2-1, Innenansicht) erlauben eine Frequenzeinstellung in 10-kHz-Schritten innerhalb des Frequenzbereiches von 87,0 bis 108,0 MHz.

Die Neueinstellung des Synthesizers erfolgt jeweils nach Anlegen der Versorgungsspannung oder nach kurzer Betätigung des RESET-Tasters. Dabei leuchtet die gelbe LED "Eingabefehler" jeweils für ca. 5 Sekunden auf und verlischt dann. Bei einer fehlerhaften Frequenzeingabe blinkt diese LED. Es ist dann eine "erlaubte" Frequenz einzustellen.

Einstellung der DIP-Schalter siehe untenstehende Tabelle.

2.4 Funktionsprüfung

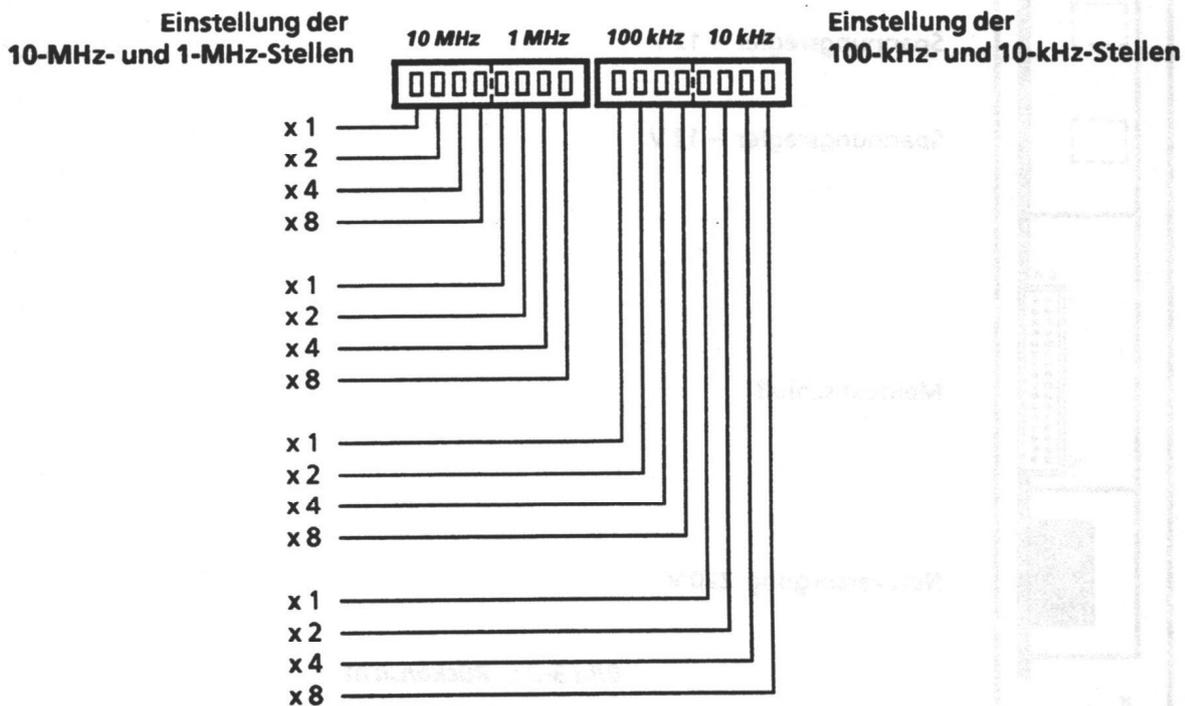
Nach Einbau in den Baugruppenträger liegt automatisch die Netzspannung am Einschub.

Die grüne LED leuchtet, wenn der zugehörige RF-Träger den angegebenen Pegel hat und der Synthesizer gerastet hat.

Im Fehlerfall leuchtet die rote LED, wenn der HF-Pegel zu groß oder zu klein ist oder der Synthesizer nicht gerastet hat.

2.5 Zusammenbau mit dem Netzteil

Das Netzteil ist eine eigene Baugruppe. Mit dem Modulator/Modulator wird sie über zwei Laschen zusammenmontiert und anschließend über ein Flachbandkabel die elektrischen Verbindungen hergestellt.



3 Bedienung

3.1 Front- und Rückansicht

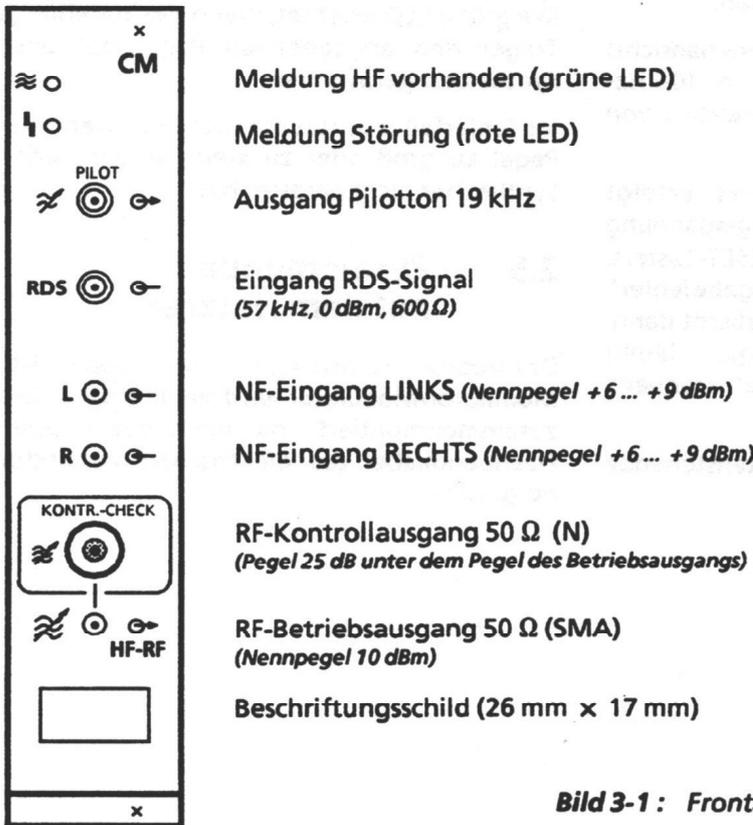


Bild 3-1: Frontansicht

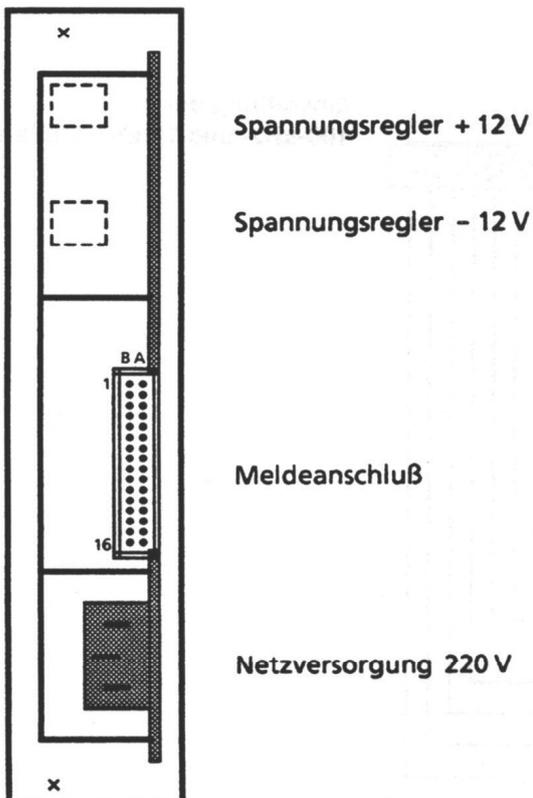


Bild 3-2: Rückansicht

3.2 Anschluß der Modulationsleitungen



3.3 Anschluß der RF-Leitung

RF-Betriebsausgang

Anschluß: SMA-Buchse
 Impedanz: 50 Ω
 Pegel: + 6 ... + 12 dBm

RF-Kontrollausgang 50 Ω

Anschluß: N-Buchse
 Pegel: 25 dB unter dem Pegel des Betriebsausgangs
 Impedanz: 50 Ω

3.4 Meldungen

Meldung HF vorhanden (grüne LED)

Die grüne LED leuchtet, wenn der RF-Träger in Ordnung ist. Dies bedeutet:

- ▶ der RF-Pegel liegt innerhalb der eingestellten Überwachungsschwellen.
- ▶ die RF-Frequenz liegt auf Sollwert, d.h. die Phasenregelschleifen haben gerastet

Meldung Pegel- oder Synthesizerfehler (rote LED)

Die rote LED leuchtet, wenn der HF-Pegel ± 4 dB vom eingestellten Wert abweicht oder wenn ein Synthesizerfehler vorliegt.

Meldung Störungsrelais

Die Störungsmeldung wird über den potentialfreien Umschaltkontakt (im Netzteil) ausgegeben. Das Relais fällt in Ruhstellung, wenn folgende Fehler aufgetreten sind:

- ▶ grüne LED ist dunkel (siehe RF-Meldung)
- ▶ rote LED leuchtet
- ▶ Stromversorgung des Einschubs oder des Kassettenträgers ist ausgefallen

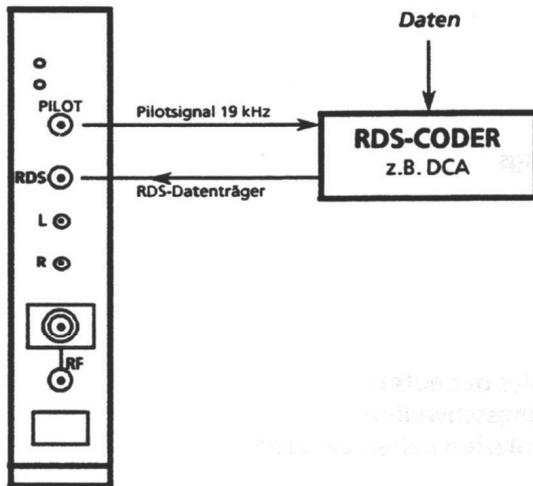
3.5 Beschriftungsschild

Die durchsichtige Abdeckung des Beschriftungsschildes kann mit einem kleinen Schraubendreher abgehoben werden. Das darunterliegende Papier ist dann mit den gewünschten Daten (z.B. Frequenz oder Kanalnummer oder Programm) leicht beschriftbar. Ein neues Beschriftungsschild kann aus Papier oder dünnem Karton leicht hergestellt werden.

Es besitzt die Abmessungen 26 mm x 17 mm.

3.6 Anschluß eines RDS-Coders

Anschlüsse: BNC-Buchsen



4 Funktion

siehe Stromlaufplan 2020.3550 S, Blatt 1 - 4

4.1 NF-Signalweg

Das NF-Signal gelangt über den symmetrischen Eingangsteiler und den Begrenzer an die Eingangsstufe N100. Mit Brücke X107 kann der Eingangswiderstand auf 600 Ω herabgesetzt werden. Es folgt die Preemphasis und der aktive 15-kHz-Tiefpaß (Cauer Typ) mit den Operationsverstärkern N120-N130-N140. Er besitzt Dämpfungspole bei 38,8/19,2/18,1/23,1 kHz. Die Gleichtaktunterdrückung wird mit R102 optimiert.

4.2 Stereocoder

Stereo-Coder

Der Coder arbeitet nach einem Schaltverfahren, wobei das harte Umschalten mit 38 kHz durch eine stufenweise Überblendung in 14 Schritten ersetzt wird. Dadurch entstehen unerwünschte Seitenbänder erst ab der 13. Harmonischen (>500 kHz) und können mit einfachen Mitteln abgesiebt werden.

Schaltstufen

Realisiert wird das "weiche Schalten" durch eine Widerstandskette zwischen dem linken und rechten Signal, deren Abgriffe mit Feldeffekt-Transistoren sequentiell durchgeschaltet werden. Korrektursignale verbessern die Codierung zum Zeitpunkt des Hilfsträgernulldurchgangs.

Die Schaltimpulse für die Feldeffekttransistoren werden in einem Schieberegister erzeugt und mit den Gattern in zeitlich richtiger Reihenfolge abgegeben (siehe Oszillogramme im Serviceteil).

Summierverstärker

Der Summierverstärker N380 besteht aus einem schnellen Operationsverstärker. Am Verstärkereingang werden folgende Signale im richtigen Pegelverhältnis summiert (siehe Bild 4-1):

- ▶ Summensignal $M = 0,5 (L + R)$
- ▶ geträgertes Differenzsignal $S = 0,5 (L - R)$
- ▶ Der Pilotton (19 kHz) aus der Piloterzeugung
- ▶ Korrektursignale zur Verringerung des Übersprechens

Eine "Sample and Hold"-Schaltung D380-A eliminiert störende Umschaltspitzen (532 kHz) aus dem Coder.

4.3 MPX-Tiefpaß und Ausgangsverstärker

Der MPX-Tiefpaß ist als Cauer-Filter mit zwei Dämpfungspolen bei 768 kHz und 498 kHz aufgebaut. Die theoretisch möglichen Oberschwingungen des Hilfsträgers werden ausreichend unterdrückt, ohne den Phasen- und Amplitudengang bis 53 kHz zu verschlechtern.

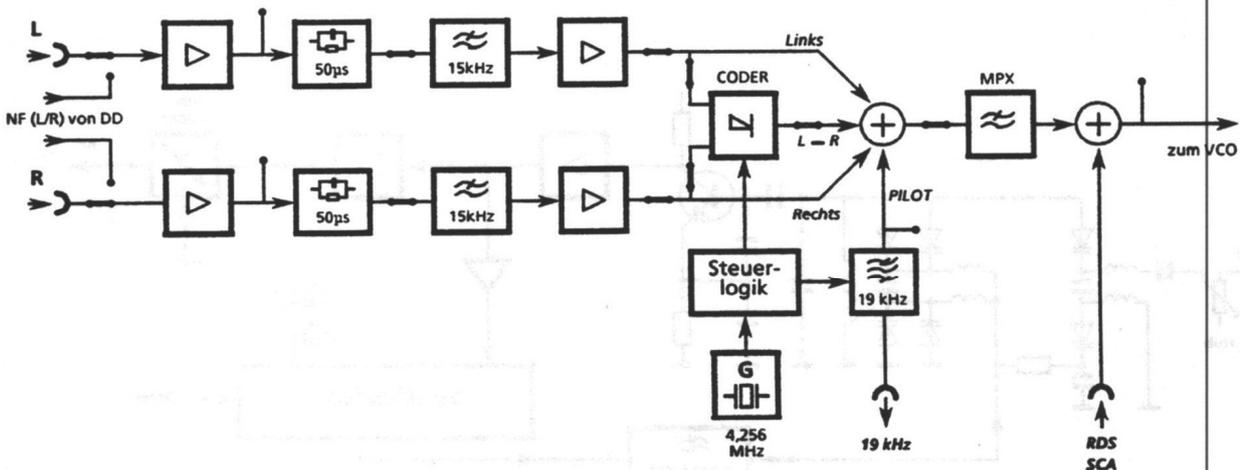


Bild 4-1 : Schaltungsauszug NF-Signalweg und Stereocoder

Der Ausgangsverstärker arbeitet als Summierer für folgende Signale:

- * Das MPX-Signal (codiertes Signal einschließlich Pilotton)
- * Das extern an der Frontplatte zugeführte RDS-Signal

Die Stufenverstärkung beträgt ca. 6 dB für das Multiplexsignal.

Das Multiplexsignal wird über einen CMOS-Schalter dem spannungsgesteuerten Oszillator (VCO) zugeführt.

4.4 Pilotaufbereitung

Der Quarzoszillator liefert die Basisfrequenz von 4,256 MHz. Nach 8:1-Teilung in D330 steht die Clock-Frequenz von 532 kHz für das Schieberegister zur Verfügung. Aus derselben Frequenz entstehen die etwas verzögerten Tastimpulse für die "Sample-and-Hold"-Schaltung im Summierverstärker.

Im 16-stelligen Schieberegister sind die Stufen 1...14 zu einem Ring geschaltet. Ein signifikantes Bit läuft dauernd mit der Clock-Frequenz um und legt jeweils für eine Periodendauer den der Stelle zugeordneten Ausgang auf "High". Alle übrigen nichtaktivierten Ausgänge besitzen "Low"-Pegel. Falls kein signifikantes Bit umläuft, erfolgt dessen Eingabe über D390, D320-D. Die Reset-Leitung (13. Stelle) löscht den Inhalt der Stufen 1...12 vor Übergabe des signifikanten Bit in die erste Stufe und verhindert damit, daß zwei oder mehr Bits umlaufen können.

Für die Pilottonerzeugung wird das Signal der 8. Stufe des Schieberegisters verwendet. Im folgenden 2:1-Teiler entsteht daraus eine symmetrische rechteckförmige Spannung von 19 kHz.

Zur Einstellung der Phasenlage dient ein RC-Glied, das mit R395 abgeglichen wird.

Dieses Rechtecksignal wird über den 19-kHz-Bandpaß (L113...L114) als sinusförmiges Pilot-signal an den Summenverstärker geliefert.

4.5 Modulator (VCO)

Spannungsgesteuerter Oszillator (VCO)

Der Oszillator V630 arbeitet in kapazitiver Dreipunktschaltung mit dem Schwingkreis L614-C629 und Kapazitätsdioden im Basiskreis. Am Ausgang des Begrenzerverstärkers V640/V645 steht das Oszillatorsignal zur Verfügung.

Siehe Bild 4-2.

Frequenzregelschleife (APC)

Im Synthesizerbaustein wird die Oszillatorfrequenz mit der aus einem 4-MHz-Oszillator abgeleiteten 10-kHz-Referenzfrequenz verglichen und daraus eine Regelspannung gewonnen. Diese gelangt über den aktiven Tiefpaß mit den Operationsverstärkern D810, D820-A/B, D830 und einen weiteren passiven Tiefpaß an die Kapazitätsdioden V613-V614-V615-V616. Je nach Einstellung des Synthesizers entsteht eine Oszillatorfrequenz im Bereich 87,5 bis 108 MHz (10-kHz-Schritte).

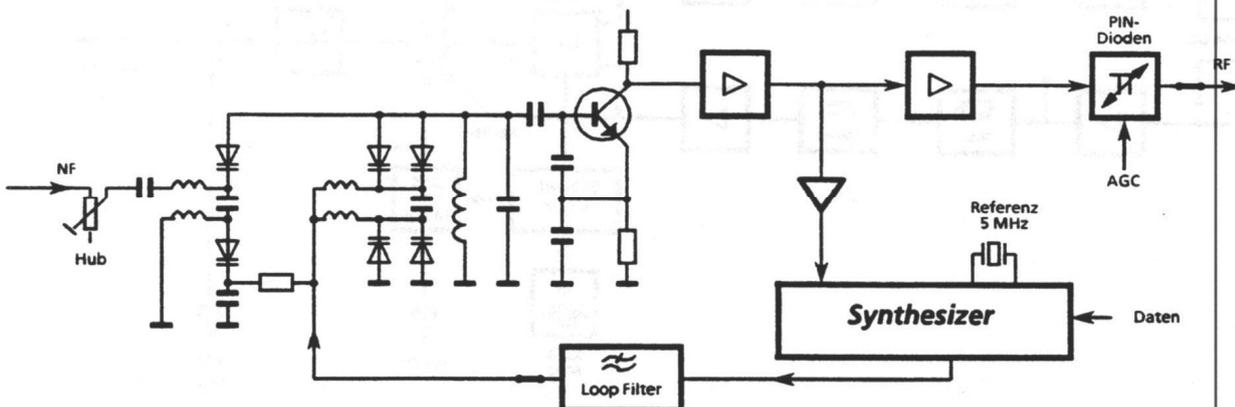


Bild 4-2: Schaltungsauszug VCO

Modulation

Das NF-Signal gelangt von Servicebrücke X600 über den Begrenzer und das Einstellpotentiometer an die Kapazitätsdioden V610-V612. Bei einem Pegel von ca. 5,6 V_{SS} an der Servicebrücke wird ein Hub von ± 40 kHz plus Pilothon erreicht. Bei nicht gerasteter Regelschleife des Synthesizers wird die Modulation mit dem CMOS-Schalter D770 abgeschaltet.

4.6 Mikroprozessor

Der Mikroprozessor fragt die Schalter für die Frequenzeingabe ab und stellt die seriellen Eingabedaten für den Synthesizerbaustein zur Verfügung. (siehe Bild 4-3).

Der Mikroprozessor besteht aus der Zentraleinheit (CPU-D940), dem Programmspeicher (EPROM-D980) und dem Zwischenspeicher (D961) für die unteren 8 Adressleitungen. Die CPU wird mit 6 MHz getaktet. Nach jedem Reset oder bei jedem Einschalten der Versorgungsspannung werden die Zwischenspeicher der Codierschalter für die Frequenzeinstellung jeweils 4Bit-weise abgefragt und daraus ein serielles Impulstelegramm zur Frequenzeinstellung des Synthesizerbausteins abgeleitet. Ein Transferbefehl (Strobe) gibt am Synthesizer die Datenübergabe frei. Fehlerhafte Frequenzeingaben werden mit blinkender Leuchtdiode auf der Platine gemeldet.

4.7 RF-Endstufe und Amplitudenregelung

RF-Signalweg

Das Oszillatorsignal gelangt über Verstärker V650, PIN-Dioden-Dämpfungsglied V661-V662-

V663 und die Leistungsverstärker N800 und N810 an den HF-Koppler L351. Dessen erster Ausgang speist über den Diodenschalter V760-V761 den Tiefpaß zur Oberwellenunterdrückung und den zweiten HF-Koppler T800 für den Betriebsausgang X890 und den Kontrollausgang X800.

Amplitudenregelung (AGC)

Zur Verstärkungsregelung wird das RF-Signal am zweiten Ausgang des HF-Koppler T760 mit V700 gleichgerichtet und an N700A verstärkt. Am Operationsverstärker N700-D wird dieser Istwert mit dem an R713 eingestellten Sollwert verglichen und über V665 und V660 die Regelspannung für das PIN-Dioden-Dämpfungsglied erzeugt. (siehe Bild 4-4).

4.8 Überwacher

Die AGC- und AFC-APC-Regelschleifen werden überwacht und daraus die notwendigen Aktionen abgeleitet.

Überwachung AFC/APC

Der Lock-Detektor des Synthesizers gewinnt über R750, C750 eine Gleichspannung, deren Höhe ein Kriterium für das Einrasten der Phasenregelschleife ist.

- Ausgerastet: < 4 V an C750
- Eingerastet: > 4 V an C750

Bei nicht gerasteter Regelschleife wird über den CMOS-Schalter die Modulation des VCO abgeschaltet. Außerdem wird den Leistungsverstärkern die Betriebsspannung über D765-D, V740, V745 entzogen, damit kein RF-Signal mit falscher Frequenz abgegeben wird.

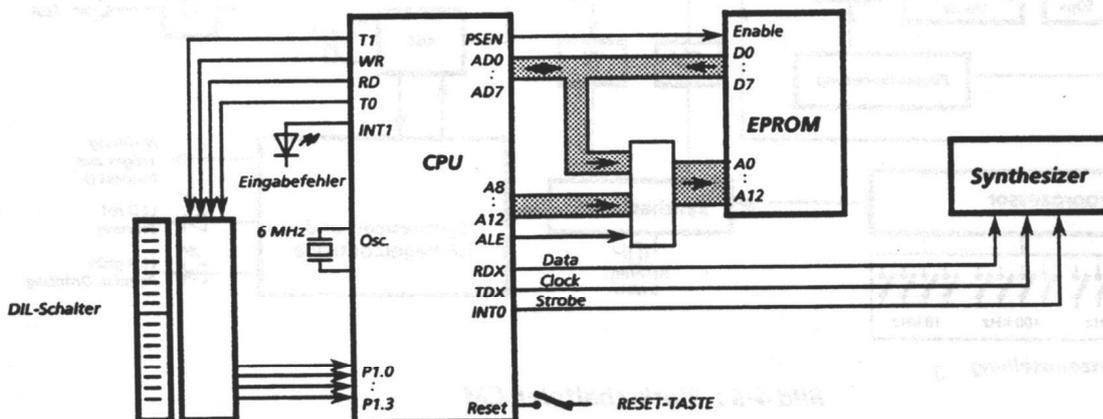


Bild 4-3 : Schaltungsauszug Mikroprozessor

Coder/Modulator NU002-B

Überwachung AGC

Der Fensterkomparator D700 überwacht die Regelspannung und damit den erlaubten Bereich der HF-Ausgangsspannung. Die Überwachungsschwellen (+4 und -4 dB) werden mit dem Sollwert mitgeführt. Bei Über- oder Unterschreiten der Schwellen erfolgt die Meldung STÖRUNG (rote LED). Die Ausgangsspannung wird bei Überschreiten der oberen Schwelle (+4 dB) abgeschaltet.

Fehlerspeicher

Über Brücke X720 wird der Fehlerspeicher erreicht. Dieser besteht aus dem Flipflop (Latch) D765 B/C mit den vorgeschalteten Verzögerungsgliedern R738/C738 und R739/C739.

Eine ankommende Fehlermeldung (≈ 0 V an der Servicebrücke) setzt den Fehlerspeicher über D765A-V738 sofort. Über N700C wird das RF-Signal mit dem Diodenschalter V760-V761 abgeschaltet.

Ist die Fehlermeldung zu Ende (AFC-Regelschleife hat gefangen), wird der Fehlerspeicher zurückgesetzt.

4.9 Netzteil

Das Schaltnetzteil ist eine eigene Baugruppe. Mit dem Modulator/Modulator ist es über ein Flachbandkabel elektrisch verbunden.

Siehe eigene Beschreibung zum Netzteil.

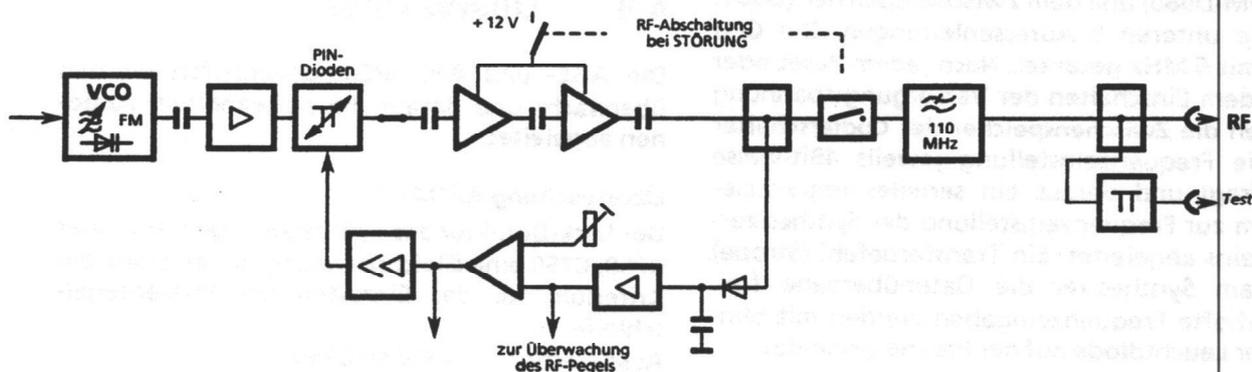


Bild 4-4: Schaltungsauszug Amplitudenregelung (AGC)

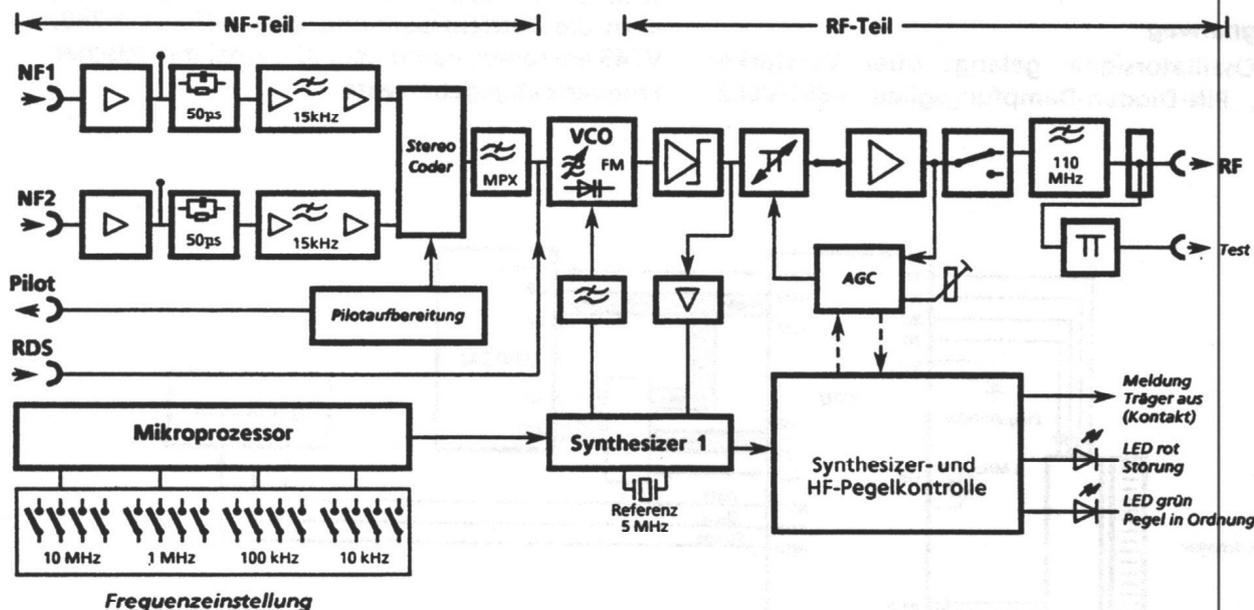


Bild 4-5: Blockschaltplan CM

5 Prüfung und Abgleich

Siehe Stromlaufplan 2020.3550.01S

5.1 Allgemeines

Benötigte Meßgeräte

- 1 Stromversorgungsgerät ± 12 V (z.B. NGT 20)
- 1 Voltmeter / Multimeter
- 1 Frequenzzähler
- 1 Oszilloskop (mit X/Y-Betrieb, z.B. BOL)
- 2 NF-Generatoren (z.B. SPN)
- 1 NF-Geräuschspannungsmesser (z.B. UPGR)
- 1 Modulations-Analysator (z.B. FAM)
- 1 Polyskop mit SWR-Brücke (z.B. SWOB 5)
- 1 Stereo-Meßdecoder (z.B. MSDC 2)
- 1 Widerstand 50Ω auf 2pol. 2,54 - mm - Federleiste gelötet (siehe 5.2.5)
- 1 HF-Millivoltmeter (z.B. URV 3)
- 1 Spektrum-Analysator (z.B. FSA)

Vorbereitende Arbeiten

Bodendeckel des Geräts entfernen.

Alle Steckbrücken in Stellung 1- 2 einstecken, außer X942 und X943. Steckbrücke X942 auf 2-3 stecken, die Stellung von X943 ist ohne Bedeutung.

Alle Potentiometer auf Mittelstellung drehen. R605 etwa zwei Drittel nach rechts drehen.

5.2 Mikroprozessor und HF-Teil

5.2.1 Kontrolle des Mikroprozessorteils

Eine Frequenz außerhalb des Bereichs 87,5 ... 108 MHz einstellen. S940 kurz drücken. LED V960 muß blinken.

Eine Frequenz innerhalb des Bereichs 87,5 ... 108 MHz einstellen. S940 kurz drücken. LED V960 muß sofort aufleuchten und nach ca. 5 s erlöschen.

5.2.2 Kontrolle des 22-V-DC/DC-Wandlers

Spannung an P857 messen; sie muß ca. 21 ... 25 V betragen.

5.2.3 Einstellen der Synthesizer-Referenzfrequenz

Frequenzzähler an P850 anschließen; Frequenz mit C835 auf 50,000 kHz einstellen.

5.2.4 Kontrolle des Synthesizers

Frequenzeinstellung auf 88 MHz; S940 drücken; Spannung an D750, Stift 8, messen; sie muß 4 ... 5 V betragen.

Abstimmspannung an Steckbrücke X630 messen: sie muß ca. 5 ... 8 V betragen.
Frequenz auf 108 MHz einstellen. S940 drücken. Spannung an D750, Stift 8, messen; sie muß 4 ... 5 V betragen.

Abstimmspannung an Steckbrücke X630 messen: sie muß ca. 15 ... 19 V betragen.

Coder/Modulator NU002-B

5.2.5 Abgleich des HF-Ausgangstiefpasses, HF-Rückflußdämpfung

Steckbrücke X720 abziehen. Steckbrücke X801 abziehen und zwischen X801/2 und X801/4 den 50- Ω -Abschlußwiderstand aufstecken. N-Buchse X800 braucht nicht mit 50 Ω abgeschlossen zu werden.

Meßaufbau gemäß Bild 5-1 herstellen.

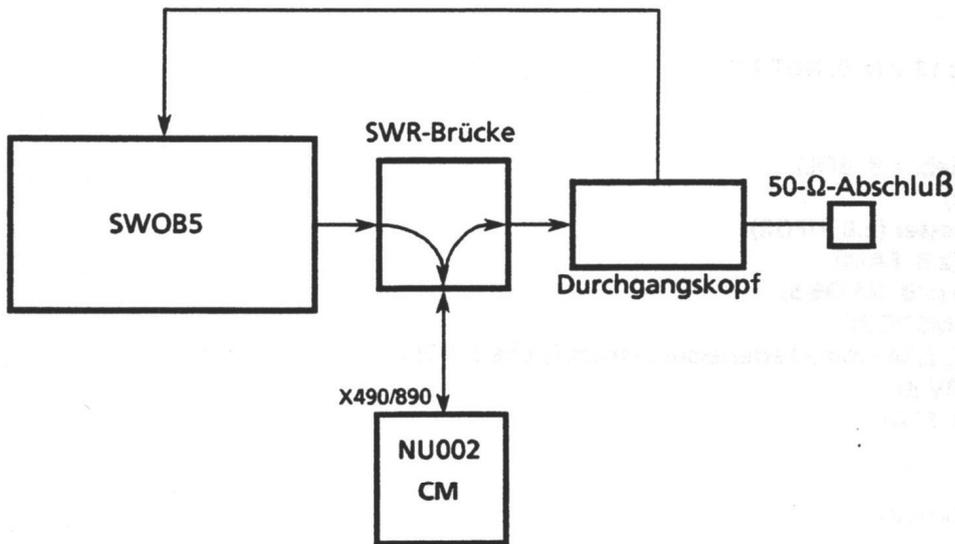


Bild 5-1 Meßaufbau 1

Mit L801, L803, L804 und L806 maximale Rückflußdämpfung (mindestens 20 dB) innerhalb des Frequenzbereichs 87,5 ... 108 MHz einstellen (Musterkurve siehe Bild 5-2).

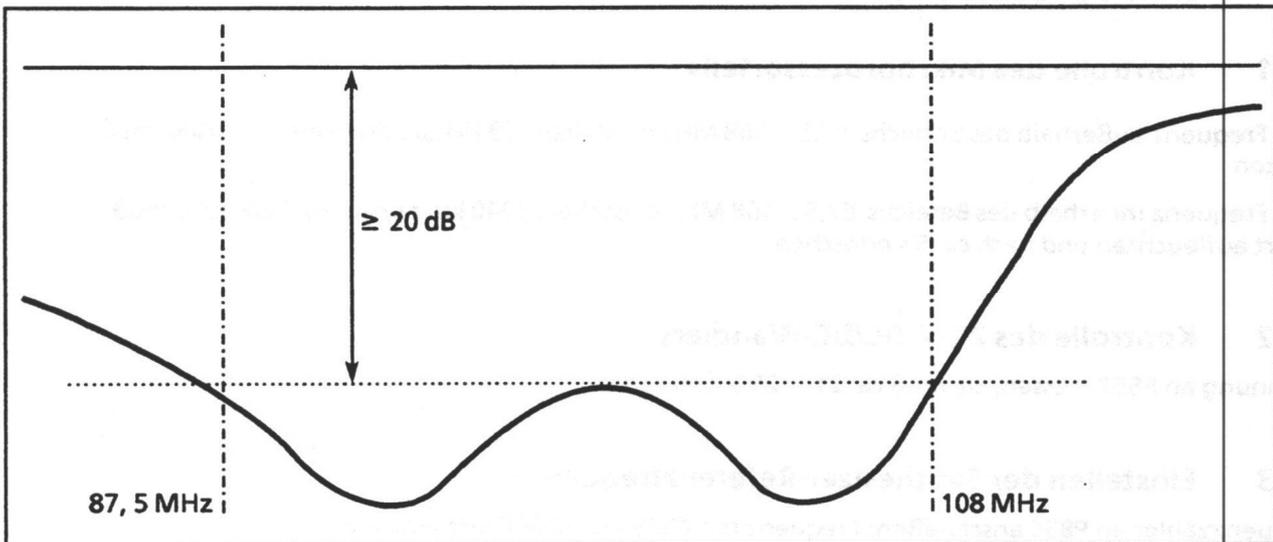


Bild 5-2 Dämpfungskurve

Steckbrücken X720 und X801 wieder in Stellung 1-2 einsetzen.

Frequenz auf 87,5 MHz einstellen. S940 drücken. Mit Spektrum-Analysator an X890 Oberwellenabstand der 1. Oberwelle (= 175 MHz) kontrollieren: er muß mindestens 50 dB betragen.

5.2.6 Abgleich der HF-Pegelregelung

Frequenzeinstellung nach Kundenwunsch vornehmen. S940 drücken. LED V960 muß erlöschen.

Mit R713 HF-Ausgangspegelbereich prüfen. Er muß sich zwischen ca. + 6 dBm und + 12 dBm einstellen lassen. Anschließend Pegel auf + 10 dBm einstellen.

5.2.7 Kontrolle der Fehlererkennung und -abschaltung

Steckbrücke X720 in Stellung 1-2 einsetzen und Spektrum-Analysator an X890 anschließen.

Kontrolle der Abschaltung bei "Synthesizer nicht gerastet":

Stifte 8 und 9 von D750 kurzschließen; die grüne LED H730 muß sofort erlöschen; nach ca. 3 ... 5 s muß die rote LED H770 aufleuchten.

Unmittelbar nach dem Kurzschluß der Stifte 8 und 9 muß der HF-Ausgangspegel unter ca. -10 dBm zurückgehen. Nach ca. 3 ... 5 s wird dieser verminderte HF-Pegel ganz abgeschaltet.

Nach Öffnen der Verbindung zwischen Stift 8 und 9 muß sofort wieder die grüne LED aufleuchten, während die rote LED ca. 0,5 s später erlischt.

Der HF-Pegel von unter -10 dBm kehrt sofort nach Öffnen der Verbindung zurück; nach ca 3 ... 5 s wird wieder auf + 10 dBm hochgeschaltet.

Kontrolle der Abschaltung bei "HF-Amplitude zu groß":

Stifte 8 und 11 von D700 kurzschließen; die grüne LED H730 muß sofort erlöschen; nach ca.3 ... 5 s muß die rote LED H770 aufleuchten.

Ebenso muß etwa 3 ... 5 s nach dem Kurzschließen der Stifte der HF-Ausgangspegel an X890 von + 10 dBm auf ca. -10 dBm fallen.

Nach Öffnen der Verbindung zwischen Stift 8 und 11 muß sofort wieder die grüne LED aufleuchten, während die rote LED ca. 0,5 s später erlischt.

Der HF-Pegel von etwa -10 dBm wird nach ca. 3 ... 5 s wieder auf + 10 dBm hochgeschaltet.

Kontrolle der Meldung bei "HF-Amplitude zu klein":

Stifte 8 und 9 von D700 kurzschließen; die grüne LED H730 muß sofort erlöschen; nach ca.3 ... 5 s muß die rote LED (H770) aufleuchten.

Der HF-Ausgangspegel an X890 bleibt bei + 10 dBm.

Nach Öffnen der Verbindung zwischen Stift 8 und 9 leuchtet die grüne LED sofort wieder auf, während die rote LED nach etwa 0,5 s erlischt.

5.3 NF-Teil

5.3.1 Einstellen der Gleichtaktunterdrückung

Steckbrücken wie folgt einsetzen:

X100/X200, X105/X205 und X125/X225 auf Stellung 1 - 2;

X120/X220 und X107/207 auf Stellung 2 - 3.

Gleichtaktsignal mit + 9 dBm (600 Ω) und $f = 15$ kHz mittels Hilfschaltung gemäß Bild 5-3 in X111/X222 einspeisen; NF-Geräuschspannungsmesser (breitbandige Einstellung) an P100/P200 anschließen.

Mit R102/R202 Gleichtaktunterdrückung auf mindestens 55 dB (typ. 60 dB) einstellen.

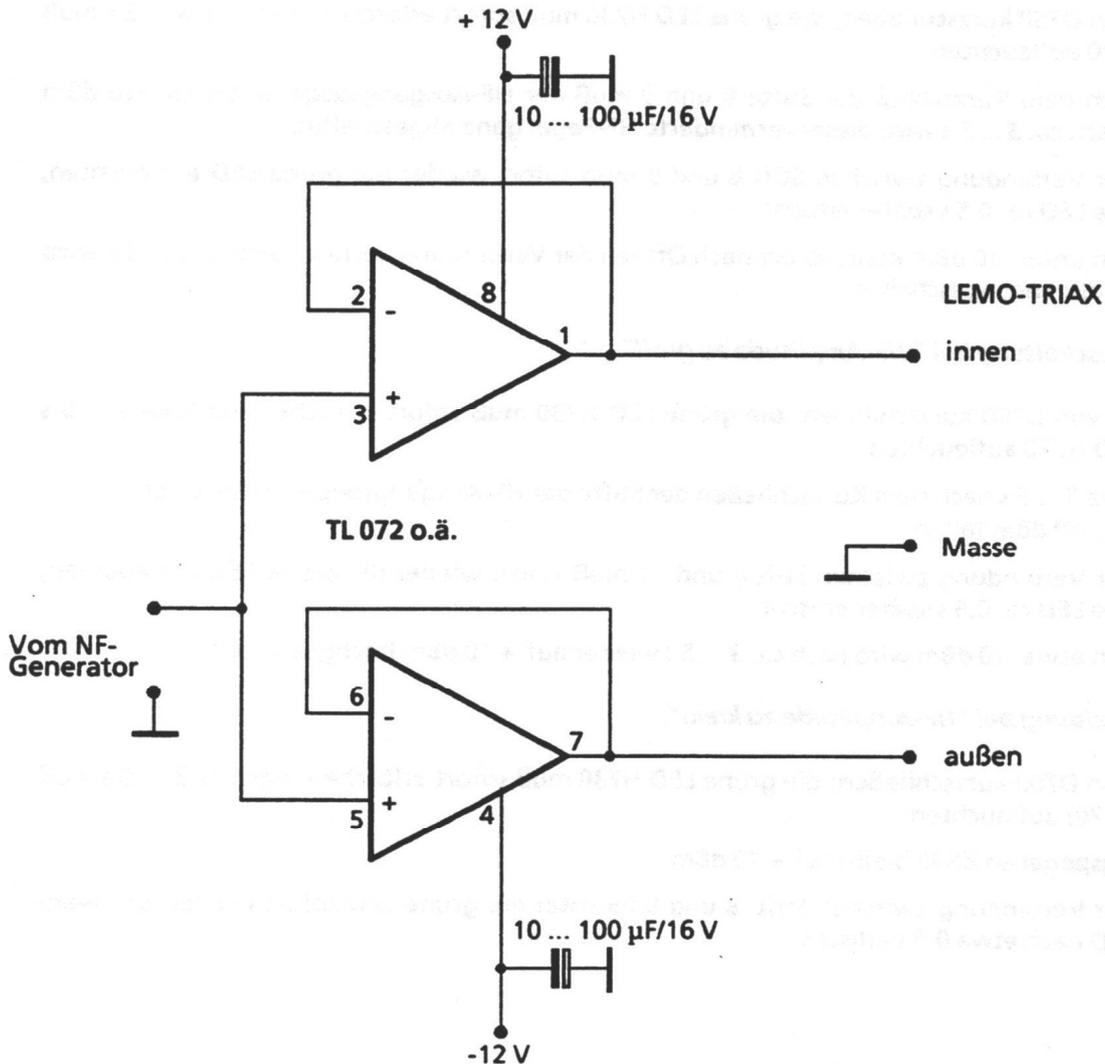


Bild 5-3 Hilfschaltung

5.3.2 Abgleich des 15-kHz-Tiefpasses

Steckbrücken wie folgt einsetzen:

X100/X200, X125/X225 und X140/X240 auf Stellung 1 - 2;

X120/X220 auf Stellung 2 - 3.

NF-Geräuschspannungsmesser an X140/X240 anschließen.

Coder/Modulator NU002-B

An X111/X222 ein Signal mit einem Pegel von +9 dBm und einer Frequenz von 500 Hz einspeisen.

Pegelmaximum an X140/X240 bei $f = 14 \dots 15$ kHz suchen.

Pegel mit R141/R241 um 0,3 dB über dem Pegel bei 500 Hz einstellen.

Frequenzgang über den gesamten Frequenzbereich von 40 Hz bis 15 kHz an X140/X240 prüfen. Die Pegelabweichung gegenüber dem Pegel bei 500 Hz darf max. $\pm 0,45$ dB betragen.

5.3.3 Abgleich des Phasengleichlaufs

An X111/X222 ein Signal mit einem Pegel von +9 dBm und einer Frequenz von 15 kHz einspeisen.

Oszilloskop im X/Y-Betrieb an X140 und X240 anschließen.

R142 so einstellen, daß die Ellipse auf dem Oszilloskopschirm zu einer 45°-Geraden entartet. Feineinstellung dann durch Erhöhen der Eingangsempfindlichkeit der beiden Oszilloskopkanäle vornehmen.

5.3.4 Abgleich auf minimales Mono/Stereo-Übersprechen

Folgende Steckbrücken auf Stellung 1 - 2 einsetzen: X120/X220, X150/X250, X160/X260 und X390.

Beide Kanäle (L/R) gleichzeitig mit 1 kHz, +9 dBm, ansteuern.

Den HF-Ausgang mit dem Modulations-Analysator und den MPX-Ausgang mit dem Stereo-Meßdecoder verbinden.

L/R-Ausgang mit NF-Geräuschspannungsmesser verbinden (Meßaufbau siehe Bild 5-4).

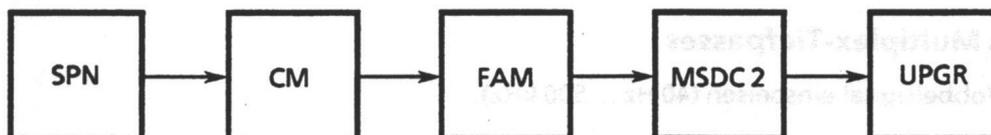


Bild 5-4 Meßaufbau 2

Pegel mit R154/254 auf +8,7 dBm (= 6,0 V_{SS}) an X160/260 einstellen.

Steckbrücke X150/X160 ziehen. An X160/X260 mit R156/R256 eine Spannung von 0 V_{DC} einstellen.

Steckbrücke X150/X160 wieder auf Stellung 1 - 2 stecken.

Stereo-Meßdecoder auf L - R stellen.

Mit R254 Anzeige des Stereo-Meßdecoders auf Minimum stellen

	Einspeisen	Abgleich	Dämpfung
L = R	1 kHz	R154	≥ 53 dB (typ. 55 dB)
L = R	15 kHz	Kontrolle	≥ 35 dB (typ. 55 dB)

(Bezug der Dämpfungswerte ist ein Eingangspegel von +9 dBm)

5.3.5 Abgleich auf minimales Übersprechen

Am L- oder R-Eingang ein Signal mit einem Pegel von +9 dBm und einer Frequenz von 40 Hz einspeisen.

Mit L460 Übersprechminimum am Stereo-Meßdecoder einstellen.

Feineinstellung der Pilotphase mit R395 vornehmen.

Mit R380/R381 Übersprechminimum einstellen.

Übersprechdämpfung bei 40 Hz: ≥ 50 dB
zwischen 1 ... 15 kHz: ≥ 53 dB

(Die Dämpfungswerte sind jeweils auf einen Eingangspegel von +9 dBm bezogen)

5.3.6 Pilotfrequenz 19 kHz

Frequenzzähler an Lötunkt 460 anschließen und mit C350 Pilotfrequenz exakt auf 19,000 kHz einstellen.

5.3.7 Trägerunterdrückung 38 kHz

An X111 (linker Kanal) ein Signal mit 1 kHz und +9 dBm einspeisen.

Spektrum-Analysator über einen 1-k Ω -Vorwiderstand an P420 anschließen.

38-kHz-Trägerrest mit R256 auf Minimum stellen. Sollwert: -60 dB (typ. -65 dB).

5.3.8 Abgleich des Multiplex-Tiefpasses

An X390 (Stifte 2 und 4) Wobbelsignal einspeisen (40 Hz ... 500 kHz).

Spektrum-Analysator über einen 1-k Ω -Vorwiderstand an P420 anschließen.

Mit R422 Frequenzgang des MPX-Tiefpasses gemäß Bild 5-5 flach einstellen.

5.3.9 Hubeinstellung

Steckbrücke X395 auf 2-3 stecken.

An X111/X222 ein Signal mit 1 kHz und +9 dBm einspeisen.

Mit R390 einen Hub von ± 40 kHz am FAM einstellen. (R605 zwei Drittel nach rechts drehen!).

Steckbrücke X395 auf 1-2 stecken.; keine NF einspeisen.

Mit R481 einen Hub von $\pm 6,7$ kHz einstellen.

Steckbrücke X395 auf 2-3 stecken.

Ein 57-kHz-Signal mit +0 dBm an die Lötunkte 430/431 anlegen.

Mit R436 den Hub auf $\pm 2,0$ kHz einstellen.

Steckbrücke X395 auf 1-2 stecken.

Coder/Modulator NU002-B

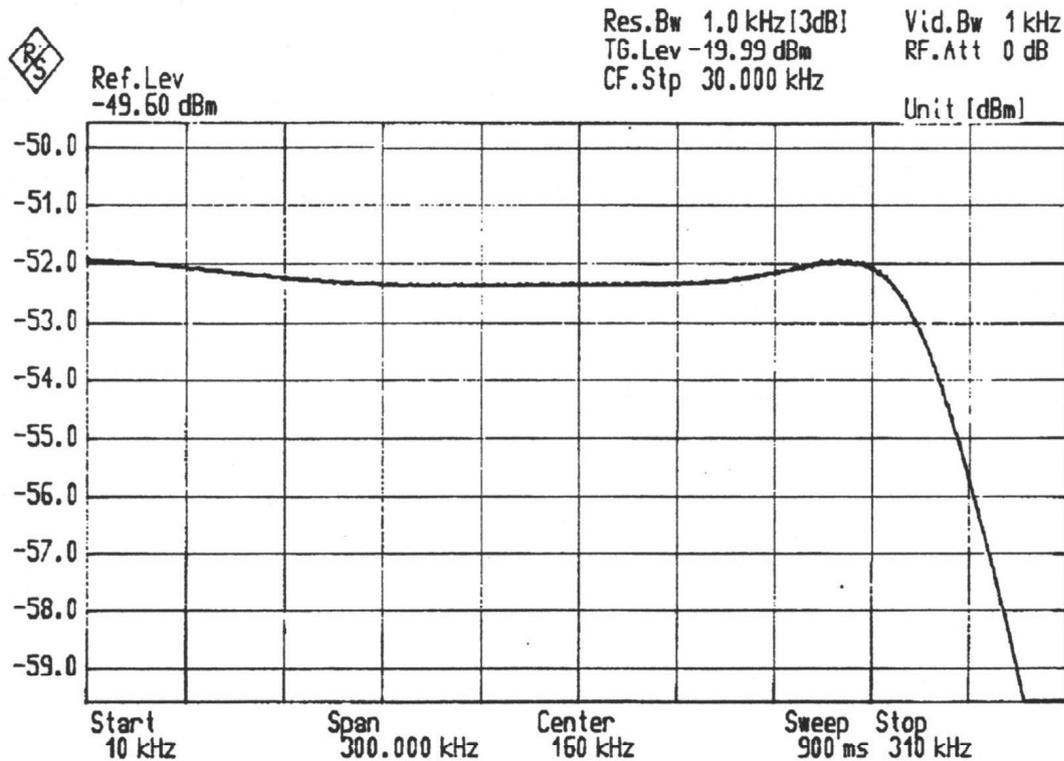


Bild 5-5 Frequenzgang MPX-Tiefpaß

5.4 DDCM

Bei der Verwendung eines CM (Coder/Modulator) in Verbindung mit einem DD (Demodulator/Demodulator) sind beim CM folgende Unterschiede zu beachten:

Das NF-Eingangssignal für den CM wird mit einem Pegel von $1,55 V_{eff}$ (hochohmig) vom DD über das Flachbandkabel geliefert.

Die Steckbrücken X107 und X207 müssen auf 1-2 stecken.

Die Steckbrücken X105, X110, X200 und X205 müssen auf 2-3 stecken.

Die LEMO-TRIAX-Buchsen dienen beim CM als Kontrollbuchsen und liefern das Ausgangssignal des DD.

Die Preemphase im CM ist ausgeschaltet, d.h. die Steckbrücken X120 und X220 stecken auf Stellung 2-3.

Der Abgleich des CM bleibt identisch. (Ausnahme: Eingangspegel $1,55 V_{eff}$, Preemphase aus).