

Bild 1

Baugruppe der **MINISAT**-Empfangsanlage

DVB-Transmodulator QPSK/QAM

Transparente Umsetzung von zwei DVB-S-Transpondern (Satellit) in zwei DVB-C-Kanäle (Kabel)

Nachbarkanaltauglich, die Umsetzung erfolgt in ein Nachbarkanalpaar

Testsignalerzeugung für Pegelmessung bzw. QAM-Test

Einfache Montage im Wandschrank oder mit Wandhalter

Zusammenschaltbar mit einer bereits vorhandenen Empfangsanlage

Einfache Bedienung mit der Programmerkassette MSP 101

IM LIEFERUMFANG ENTHALTEN:

- 1 x 16-polige Bus-Kabel
- 3 x F-Kabel

ALLGEMEINES

Der Doppeltransmodulator MSD 405 ist eine Komponente des MINISAT-Systems. Sie ermöglicht die transparente Transmodulation von zwei DVB-Transpondern aus der SAT-ZF-Lage in den BK-Bereich - nachbarkanaltauglich - K2 ... 69.

Der Ausgangspegel ist elektronisch einstellbar.

Zur Stromversorgung und Programmierung ist der Programmer MSP 101 erforderlich (zu dem auch das Handbuch mitgeliefert wird).

Hinweis:

QPSK-Symbolraten und QAM-Konstellationen, die von den 15 vorgegebenen Kombinationen abweichen, sowie Ausgangsfrequenzen, die vom Kanalraster B/G abweichen, können optional bestellt werden.

Diese Daten werden im Kassetten-EEPROM gespeichert und können dann in der Stellung „Option“ (E1) aufgerufen werden.

TECHNISCHE DATEN

Eingang:

Frequenzbereich	950 ... 2150 MHz
Pegelbereich	64 ... 94 dB μ V
Programmierraster	5 MHz
Nachstimmbereich	> \pm 5 MHz
LNC-Versorgung	12 V / \leq 400mA

Eingangsrichtkoppler:

Impedanz	75 Ω (F-Connector)
Durchgangsdämpfung	\leq 1,0 dB
Rückflußdämpfung (Ein/Ausgang)	> 10 dB

QPSK-Eingangsteil:

QPSK-Symbolrate	15; 20; 22; 22,5; 24,5; 27,5; 28 MSps
QPSK-Symbolrate „optional“	15 - 32 MSps
Coderate	1/2; 2/3; 3/4; 5/6; 7/8
Roll off	35%

QAM-Ausgangsteil:

QAM-Konstellation	64; 256
QAM-Konstellation „optional“	16; 32; 128
Roll off	15%
Schulterdämpfung	> 45 dB
MER	> 40 dB
Testsignale	QAM 64; QAM 256; Pegel

Ausgang:

Frequenzbereich	47 - 862 MHz
max. Ausgangspegel	90 dB μ V
Pegelstellbereich	\geq 10 dB (elektronisch)
Kanalraster	B/G (Mittenfrequenz)
Ober- und Nebenwellenabstand	> 56 dB

Ausgangsrichtkoppler:

Impedanz	75 Ω (F-Connector)
Durchgangsdämpfung	VHF \leq 0,7 dB UHF \leq 1,0 dB
Rückflußdämpfung (Ein-/Ausgang)	> 15 dB

Allgemeines:

Stromaufnahme	900 mA / 12 V
Abmessungen (B x H x T)	49 x 275 x 149 mm
Gewicht	ca. 1550 g

Einsatzbedingungen:

Umgebungstemperaturbereich	-10 °C ... +50 °C
rel. Luftfeuchte	max. 60%

FUNKTIONSBESCHREIBUNG

In einem vollständig abschirmenden Metallgehäuse sind zwei QPSK/QAM Transmodulatoren enthalten. Die Eingänge sind als Richtkoppler mit sehr niedriger Durchgangsdämpfung ausgeführt und lassen ein Hintereinanderschalten von mehreren MINISAT-Kassetten zu. An allen Eingängen liegt die 12V= Spannung zur LNC-Speisung an. Diese Spannung ist kurzschlußgeschützt. Im Kurzschlußfall schaltet das Netzteil die Empfangsanlage zeitweilig ab. Im Überlastfall wird nur die Thermosicherung in der Kassette aktiv. Nach dem Ansprechen dieser Sicherung ist zum Rücksetzen das Ausschalten der Anlage für mindestens 1 Minute erforderlich!

Zwei SAT-Digital-Tuner setzen jeweils einen QPSK-Kanal in das I/Q-Basisband um. Die nachfolgenden I/Q-Demodulatoren erzeugen die zugehörigen MPEG2-Transportströme. In den nachfolgenden QAM-Modulatoren werden zwei QAM-ZF-Signale im Nachbarkanalabstand erzeugt.

Dieses Summensignal wird in die Lage der HF-Ausgangskanäle umgesetzt, gefiltert und „Push-Pull“ verstärkt dem Ausgangsrichtkoppler zugeführt. Der elektronische Pegelsteller ist auf der Frontseite zugänglich und gestattet bei Bedarf eine Korrektur des Ausgangspegels.

Alle internen Systeme sind I²C-BUS gesteuert und garantieren durch einen Mikroprozessor (mit Speicher) je Kassette auch nach Stromausfall die Wiederherstellung aller programmierten Einstellungen.

MONTAGE

Die Montage erfolgt entweder im Wandschrank oder an einer entsprechenden Montagefläche (Wand, Montageplatte) mit dem Wandhalter (Sonderzubehör). Dabei ist auf eine fachgerechte Befestigung und Verkabelung mit weiteren Baugruppen zu achten. Die Montage und Zusammenschaltung der MINISAT-Anlage hat im spannungslosen Zustand zu erfolgen. Bei doch eventuell aufgetretenen Kurzschlüssen der Betriebsspannung ist in jedem Fall ein Reset der Anlage durchzuführen (Unterbrechen der Netzspannung).

EINSTELLHINWEISE

Am Programmer werden folgende Parameter eingestellt:

- SAT-ZF codiert (siehe Tabelle 2),
- QPSK/QAM-Parameter - Schalterstellungen A1 ... A8 und E2 ... E8 (FIX-Belegung siehe „Schaltercode“ auf der Blende des MSD 405)
- Ausgangskanal mit Zehner- und Einerschalter direkt als Kanal oder S-Kanal.

Am Schalter „Prog.“ wird der entsprechende Kanal aktiviert (LED rot), die Daten werden übernommen und ausgeführt. Die Synchronisation aller internen Systeme kann bis zu 1 Minute dauern! Die Speicherung erfolgt durch erneute Betätigung der Taste „Prog.“, indem diese so lange gedrückt gehalten wird, bis die LED nach dem Verlöschen erneut rot leuchtet. Fehlerhafte Einstellungen (z.B. QAM-Konst. die nicht in 7 MHz passen, ungültige Kanäle...) lassen sich nicht speichern.

Leuchtet die LED grün, sind alle internen Systeme eingerastet. Durch das Blinken der grünen LED (ab Programmversion 10.3) wird signalisiert, daß sich der betreffende Kanal im Abstimmvorgang befindet (z.B. während der Suche des Eingangssignals).

BLOCKSCHALTBI

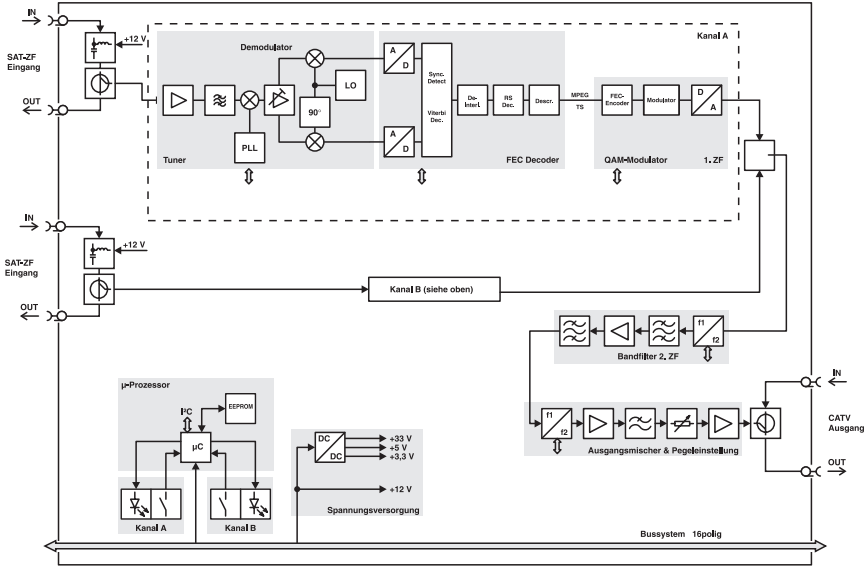


Bild 2

BESONDERHEITEN

- Das Ausgangskanalaar wird mit Programmierung von Umsetzer “B” festgelegt. (Sonderfälle E2 und S2).

Umsetzer	B	A	B	A	B	A
VHF I	E2 + aus	, E3 + E2	...	E4 + E3		
USB	S2 + aus	, S3 + S2	...	S10 + S9		
VHF III	E5 + S10	, E6 + E5	...	E12 + E11		
OSB, ESB	S11 + E 12	, S12 + S11	...	S 41 + S40		
UHF	K21 + S41	, K22 + K21	...	K69 + K68		

- Im unprogrammierten Zustand (Auslieferungszustand und nach Generallöschung) ist kein Ausgang aktiv.
- Wird **nur** Umsetzer “B” programmiert, wird auch **nur** der Ausgang “B” aktiv.
- Der Ausgang des Umsetzers “A” wird erst mit Programmierung der Eingangsparameter für “A” aktiv. (Umsetzer “B” vorher programmieren)
- Nach Generallöschung (beide Taster gleichzeitig gedrückt halten, bis die Status-LED’s rot aufleuchten) sind beide Ausgänge wieder abgeschaltet.

HINWEISE ZUR KABELMONTAGE

- es sind möglichst nur gecrimpte F-Stecker einzusetzen
- der Innenleiterdurchmesser muß im Bereich 0,75 ... 1,1 mm liegen

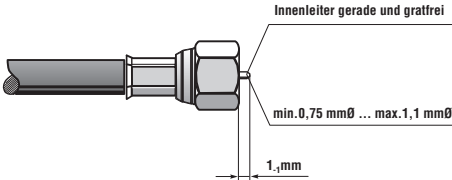


Bild 3

Tabelle 1
 Programmierbare Modi

Mode (Schalter "Tonfreq." an MSP 101)	QPSK Symbol- rate [MSps]	FEC	QAM	QAM Symbol- rate [MSps]	Resultierende Bandbreite [MHz]	Kanalabstand [MHz]	mögliche Kanäle [B/G Norm]
A1							
A2	27,5	3/4	64	6,875	7,91	8	S 21 ... K 69
A3	27,5	2/3	64	6,111	7,03	8	S 21 ... K 69
A4	22,5	3/4	64	5,625	6,47	7	E 2 ... K 69
A5	22,0	5/6	64	6,111	7,03	8	S 21 ... K 69
A6	20,0	2/3	64	4,444	5,12	7	E 2 ... K 69
A7	15,0	3/4	64	3,750	4,32	7	E 2 ... K 69
A8			64	6,000	6,90	7	E 2 ... K 69
E1							
E2	28,0	3/4	256	5,250	6,04	7	E 2 ... K 69
E3	27,5	3/4	256	5,156	5,93	7	E 2 ... K 69
E4	27,5	2/3	256	4,583	5,27	7	E 2 ... K 69
E5	24,5	7/8	256	5,359	6,17	7	E 2 ... K 69
E6	22,5	3/4	256	4,219	4,86	7	E 2 ... K 69
E7	22,0	5/6	256	4,583	5,27	7	E 2 ... K 69
E8			256	6,000	6,90	7	E 2 ... K 69

Anmerkungen:

Im Mode **A1** wird ein Testpegel (unmodulierter Träger) ausgegeben.

Dieser Träger ist für: 256 und 128 QAM auf -4 dB,
 64 und 32 QAM auf -10 dB,
 16 QAM auf -16 dB

bezogen auf den analogen TV-Pegel einzustellen.

In den Modi **A8** und **E8** erzeugt der Modulator ein QAM-Testsignal für Verteilnetz-Prüfungen.

Der Mode **E1** kann ab Werk kundenspezifisch belegt werden (Option).

Tabelle 2
 Einstellcode für SAT-ZF Eingangsfrequenzen [MHz] (Schalter "SAT-ZF-Eingang" an MSP 101)

	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p
A	950	955	960	965	970	975	980	985	990	995	1000	1005	1010	1015	1020	1025
B	1030	1035	1040	1045	1050	1055	1060	1065	1070	1075	1080	1085	1090	1095	1100	1105
C	1110	1115	1120	1125	1130	1135	1140	1145	1150	1155	1160	1165	1170	1175	1180	1185
D	1190	1195	1200	1205	1210	1215	1220	1225	1230	1235	1240	1245	1250	1255	1260	1265
E	1270	1275	1280	1285	1290	1295	1300	1305	1310	1315	1320	1325	1330	1335	1340	1345
F	1350	1355	1360	1365	1370	1375	1380	1385	1390	1395	1400	1405	1410	1415	1420	1425
G	1430	1435	1440	1445	1450	1455	1460	1465	1470	1475	1480	1485	1490	1495	1500	1505
H	1510	1515	1520	1525	1530	1535	1540	1545	1550	1555	1560	1565	1570	1575	1580	1585
I	1590	1595	1600	1605	1610	1615	1620	1625	1630	1635	1640	1645	1650	1655	1660	1665
J	1670	1675	1680	1685	1690	1695	1700	1705	1710	1715	1720	1725	1730	1735	1740	1745
K	1750	1755	1760	1765	1770	1775	1780	1785	1790	1795	1800	1805	1810	1815	1820	1825
L	1830	1835	1840	1845	1850	1855	1860	1865	1870	1875	1880	1885	1890	1895	1900	1905
M	1910	1915	1920	1925	1930	1935	1940	1945	1950	1955	1960	1965	1970	1975	1980	1985
N	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050	2055	2060	2065
O	2070	2075	2080	2085	2090	2095	2100	2105	2110	2115	2120	2125	2130	2135	2140	2145
P	2150															

Berechnung der SAT-ZF: $f_{\text{SAT-ZF}} = f_{\text{DOWNLINK}} - f_{\text{LO}}$

Codiertabellen für verschieden LNC-Oszillatorfrequenzen

Tabelle 3

SAT-Empfangsfrequenz [MHz] mit **10,6 GHz** LNC

	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p
A	11550	11555	11560	11565	11570	11575	11580	11585	11590	11595	11600	11605	11610	11615	11620	11625
B	11630	11635	11640	11645	11650	11655	11660	11665	11670	11675	11680	11685	11690	11695	11700	11705
C	11710	11715	11720	11725	11730	11735	11740	11745	11750	11755	11760	11765	11770	11775	11780	11785
D	11790	11795	11800	11805	11810	11815	11820	11825	11830	11835	11840	11845	11850	11855	11860	11865
E	11870	11875	11880	11885	11890	11895	11900	11905	11910	11915	11920	11925	11930	11935	11940	11945
F	11950	11955	11960	11965	11970	11975	11980	11985	11990	11995	12000	12005	12010	12015	12020	12025
G	12030	12035	12040	12045	12050	12055	12060	12065	12070	12075	12080	12085	12090	12095	12100	12105
H	12110	12115	12120	12125	12130	12135	12140	12145	12150	12155	12160	12165	12170	12175	12180	12185
I	12190	12195	12200	12205	12210	12215	12220	12225	12230	12235	12240	12245	12250	12255	12260	12265
J	12270	12275	12280	12285	12290	12295	12300	12305	12310	12315	12320	12325	12330	12335	12340	12345
K	12350	12355	12360	12365	12370	12375	12380	12385	12390	12395	12400	12405	12410	12415	12420	12425
L	12430	12435	12440	12445	12450	12455	12460	12465	12470	12475	12480	12485	12490	12495	12500	12505
M	12510	12515	12520	12525	12530	12535	12540	12545	12550	12555	12560	12565	12570	12575	12580	12585
N	12590	12595	12600	12605	12610	12615	12620	12625	12630	12635	12640	12645	12650	12655	12660	12665
O	12670	12675	12680	12685	12690	12695	12700	12705	12710	12715	12720	12725	12730	12735	12740	12745
P	12750															

Tabelle 4

SAT-Empfangsfrequenz [MHz] mit **9,75 GHz** LNC

	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p
A	10700	10705	10710	10715	10720	10725	10730	10735	10740	10745	10750	10755	10760	10765	10770	10775
B	10780	10785	10790	10795	10800	10805	10810	10815	10820	10825	10830	10835	10840	10845	10850	10855
C	10860	10865	10870	10875	10880	10885	10890	10895	10900	10905	10910	10915	10920	10925	10930	10935
D	10940	10945	10950	10955	10960	10965	10970	10975	10980	10985	10990	10995	11000	11005	11010	11015
E	11020	11025	11030	11035	11040	11045	11050	11055	11060	11065	11070	11075	11080	11085	11090	11095
F	11100	11105	11110	11115	11120	11125	11130	11135	11140	11145	11150	11155	11160	11165	11170	11175
G	11180	11185	11190	11195	11200	11205	11210	11215	11220	11225	11230	11235	11240	11245	11250	11255
H	11260	11265	11270	11275	11280	11285	11290	11295	11300	11305	11310	11315	11320	11325	11330	11335
I	11340	11345	11350	11355	11360	11365	11370	11375	11380	11385	11390	11395	11400	11405	11410	11415
J	11420	11425	11430	11435	11440	11445	11450	11455	11460	11465	11470	11475	11480	11485	11490	11495
K	11500	11505	11510	11515	11520	11525	11530	11535	11540	11545	11550	11555	11560	11565	11570	11575
L	11580	11585	11590	11595	11600	11605	11610	11615	11620	11625	11630	11635	11640	11645	11650	11655
M	11660	11665	11670	11675	11680	11685	11690	11695	11700	11705	11710	11715	11720	11725	11730	11735
N	11740	11745	11750	11755	11760	11765	11770	11775	11780	11785	11790	11795	11800	11805	11810	11815
O	11820	11825	11830	11835	11840	11845	11850	11855	11860	11865	11870	11875	11880	11885	11890	11895
P	11900															

Tabelle 5

Kanal-Mittenfrequenzen [MHz] (Norm B/G)

+	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	-	-	50.5	57.5	64.5	177.5	184.5	193.5	198.5	205.5
10	212.5	219.5	226.5	-	-	-	-	-	-	-
20	-	474	482	490	498	506	514	522	530	538
30	546	554	562	570	578	586	594	602	610	618
40	626	634	642	650	658	666	674	682	690	698
50	706	714	722	730	738	746	754	762	770	778
60	786	794	802	810	818	826	834	842	850	858
S 00	-	-	114.5	121.5	128.5	135.5	142.5	149.5	156.5	163.5
S 10	170.5	233.5	240.5	247.5	254.5	261.5	268.5	275.5	282.5	289.5
S 20	296.5	306	314	322	330	338	346	354	362	370
S 30	378	386	394	402	410	418	426	434	442	445
S 40	458	466	-	-	-	-	-	-	-	-

Diese Frequenzen sind für die Einstellung der Set-Top-Box zu verwenden.

Änderungen vorbehalten.