

MUX 5-BNC

RX-Multicoupler Modul

- Aktiver HF Receiver Multicoupler, 15 kHz bis 52 MHz (nutzbar bis >100 MHz)
- Verteilt einen HF-Eingangsport (Antenne) ohne Pegelverlust auf bis zu 5 Ausgänge
- Hohe Großsignalfestigkeit, geringes Eigenrauschen, NF <3,5dB/30MHz
- Entkopplung zwischen den einzelnen Ausgängen
- Ungenutzte Ausgänge können offen gelassen werden
- VHF Schutz, 52MHz Tiefpassfilter, per Steckbrücke umgehbar
- ESD Schutz des Eingangs gegen atmosphärische Überspannungen
- Fernspeiseweiche zuschaltbar



Foto M. Haberer

Inhalt

Allgemeines 3

Eigenschaften:..... 3

Funktionsprinzip 3

Stromversorgung..... 4

Fernspeiseweiche – Bias-T 4

Überspannungsschutz 4

VHF-Tiefpass 5

Einbau und Verkabelung..... 5

Funktion der Verbinder und Steckbrücken: 5

Bestückungshinweise 5

Bestückungszeichnung oben 6

Bestückung der SMD Bauteile auf der Unterseite 7

Anschlüsse - Übersicht..... 8

Schaltbild 9

Übertragungsverhalten – typische Messkurven 10

Stückliste BOM..... 12

Änderungshistorie..... 16

Urheberrechtsvermerk 16

Allgemeines

Das MUX-5 BNC Empfänger Multicoupler Modul verteilt ein HF-Antennensignal auf bis zu 5 Ausgänge. Die Verteilung des Eingangssignals erfolgt ohne Pegelverluste. Die Baugruppe wurde speziell für den Einsatz als Empfangsverteiler entwickelt und verfügt über ausgezeichnete Dynamikeigenschaften sowie ein Eingangsfilter zur Unterdrückung von UKW/VHF-Signalen. Das Filter kann bei Bedarf mit Steckbrücken umgangen werden.

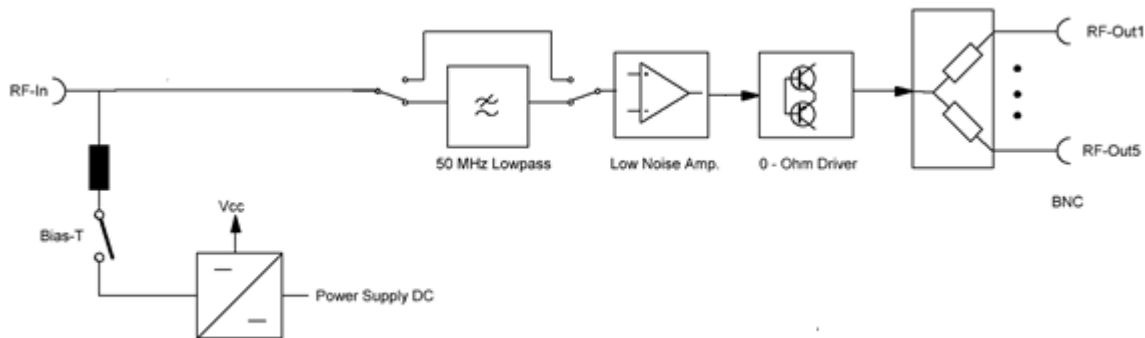
Eigenschaften:

- Frequenzbereich 15kHz bis 52MHz ± 2 dB
- zuschaltbarer Eingangstiefpass 52MHz
- bei überbrücktem Tiefpass bis >150 MHz nutzbar,
- zuschaltbare Fernspeiseweiche (Bias-T)
- Ausgleich der Verteilverluste, Spannungsübertragungsfaktor 0 +2dB
- Port zu Port Entkopplung >25 dB bei 30MHz
- Ausgang zu Eingang Entkopplung (Reverse Isolation) >50 dB
- Versorgungsspannung DC 12V - 15V, stabilisiert, brumm und rauschfrei.
- Eigen-Stromaufnahme ca. 150mA (bei 13,8V Versorgungsspannung)
- Intermodulation 2. Ordnung, OIP2 besser 60 dBm
- Intermodulation 3. Ordnung, OIP3 besser + 30 dBm
- Ausgangsleistung: max. +10dBm.
- Ein- / Ausgangsimpedanz: 50 Ω
- Ausgänge sind mit Kondensator für DC-entkoppelt – max. DC-Spannung 20V
- Schutz des Einganges gegen Überspannung mit Gas-Ableiter und TVS-Schutzdiode

Funktionsprinzip

Der Multicoupler ist mit einem rauscharmen HF-Operationsverstärker mit hoher Dynamik ausgestattet, der mit seiner Verstärkung die Verteilverluste ausgleicht. Zwischen Eingang und den Ausgängen tritt kein Signalpegelverlust auf. Nach dem Low-Noise-Verstärker sorgt eine Gegentakt Push-Pull Stufe als Ausgangstreiber für eine niedrige Ausgangsimpedanz (virtuell null Ohm). Von dem Null Ohm Sternpunkt wird mit einem passiven Verteilnetzwerk auf die 5 Ausgänge verteilt. Durch den niederohmigen Sternpunkt, sind die Ausgänge gut voneinander entkoppelt. Die Entkopplung der Ausgänge verhindert, dass sich angeschlossene Geräte gegenseitig beeinflussen.

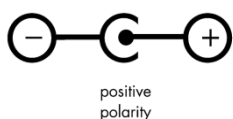
Ein- und Ausgänge sind als BNC Buchsen auf der Leiterplatten ausgeführt. ausgelegt. Unbenutzte Ausgänge sind offen zu lassen. Es ist nicht erforderlich, unbenutzte Ausgänge mit 50 Ohm Abschlusswiderständen abzuschließen.



Blockschaltbild

Stromversorgung

Der MUX5-BNC Multicoupler ist für die Versorgung mit einer externen stabilisierten Gleichspannung ausgelegt. Mit einer Betriebsspannung von im Bereich von 11,7 bis 15V. Die Gleichspannung muss brumm- und rauscharm gesiebt sein. Die Stromaufnahme beträgt ca. 150 mA (bei 13,8V Betriebsspannung). Der Anschluss der DC Versorgungsspannung erfolgt über einen 5,5/2,1 DC Hohlstecker auf der Leiterplatte. Der Pluspol liegt dabei auf dem Innenleiter, der Minuspol außen ist mit GND verbunden. In Serie zur Eingangsbuchse liegt eine 2-pol Stiftleiste K5, über die ein Einschalter angeschlossen werden kann. Verzichtet man auf einen Schalter ist K5 mit einer Kurzschlusssteckbrücke zu überbrücken.



Fernspeiseweiche – Bias-T

Der MUX-5 ist mit einem Bias-T (Fernspeiseweiche) zur Spannungsversorgung von Mast-Vorverstärkern oder von Aktivantennen über das vorhandene Koaxkabel bestückbar. Durch Umstecken der Steckbrücke K2 kann die DC-Versorgungsspannung des MUX-5 rückwirkungsarm auf den Antennenanschluss aufgeschaltet werden. Alternativ zur Steckbrücke kann von den Pins 2 und 3 von K16 ein Schalter auf die Frontplatte zum Zuschalten der Fernspeisung verdrahtet werden. Eine träge selbstrückstellende VDR Sicherung wird bei einem Kurzschluss auf der Antennenleitung hochohmig und begrenzt den Kurzschluss-Strom auf unkritische Werte. Der maximale Strom für die Versorgung über das Bias-T soll 250mA nicht überschreiten. Das Bias-T ist optional und muss nicht bestückt werden (Bauteile F1, L6, L7, C45, K16)

Überspannungsschutz

Der Antennen-Eingang des MUX-5 ist mit einem 90V Gas-Ableiter gegen atmosphärische Überspannungsimpulse geschützt (Grobsschutz). Der Low-Noise Verstärker wird zusätzlich durch eine schnelle TVS-Diode als Feinschutz gegen Transienten geschützt.

Die Betriebsspannung ist durch eine bidirektionale Leistungs TVS Diode geschützt. Überschreitet die angelegte DC-Betriebsspannung 17 V, wird die TVS Diode nach Masse leitend.

VHF-Tiefpass

Nach dem HF-Eingang ist ein Tiefpassfilter aktivierbar, um den Low-Noise-Verstärker von starken UKW, DAB und DVB-T Signalen zu entlasten. Dieser UKW-Tiefpass kann durch Umstecken von zwei Jumpfern umgangen werden. Ohne eingeschleiftes Tiefpassfilter reicht der nutzbare Frequenzbereich des Verteilers bis über 150MHz. Das VHF Tiefpassfilter wird über die Steckbrücken K3 und K4 (LPF) aktiviert.

Steckbrücken Stellung (immer beide Brücken umstecken):

- 1 – 2 = Flat: Tiefpassfilter überbrückt
- 2 – 3 = LPF: VHF Tiefpassfilter aktiv (empfohlen)

Einbau und Verkabelung

Das Modul ist auf einer Leiterplatte mit den Abmessungen 204 x 70mm aufgebaut. Der Einbau des Verteilermoduls soll wegen der besseren Abschirmwirkung in einem Metallgehäuse erfolgen.

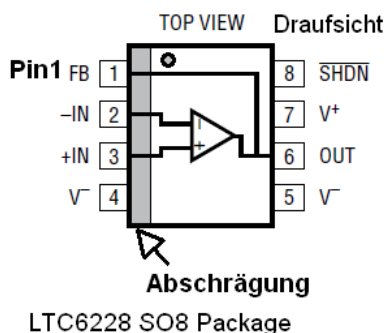
Der HF-Eingang und die Ausgänge sind als BNC Buchsen mit Printmontage ausgelegt. Alternativ können auch Koaxialkabel direkt aufgelötet werden, um abgesetzte Gehäusebuchsen beliebiger Norm anzuschließen.

Funktion der Verbinder und Steckbrücken:

- K1 HF-In: HF Eingang / Antenneneingang, DC-Fernspeisung zuschaltbar
- K2 Bias-T: ON – OFF. Zuschalten der Fernspeisespannungsversorgung
- K3, K4 LPF: UKW/VHF Tiefpass-Filter – Flat (Umgehung)
- K5 Pwr ON: 2-pol. Steckverbinder zum Ein-Schalter (statt Schalter: Jumper stecken)
- K6 DC-IN: 5,5/2,1 Hohl-Buchse
- K7 - K11 HF-Out: HF-Ausgänge 50 Ohm
- K12 DC-IN oder Out Pfostenstecker (optional)

Bestückungshinweise

IC1 Lokalisierung von PIN 1



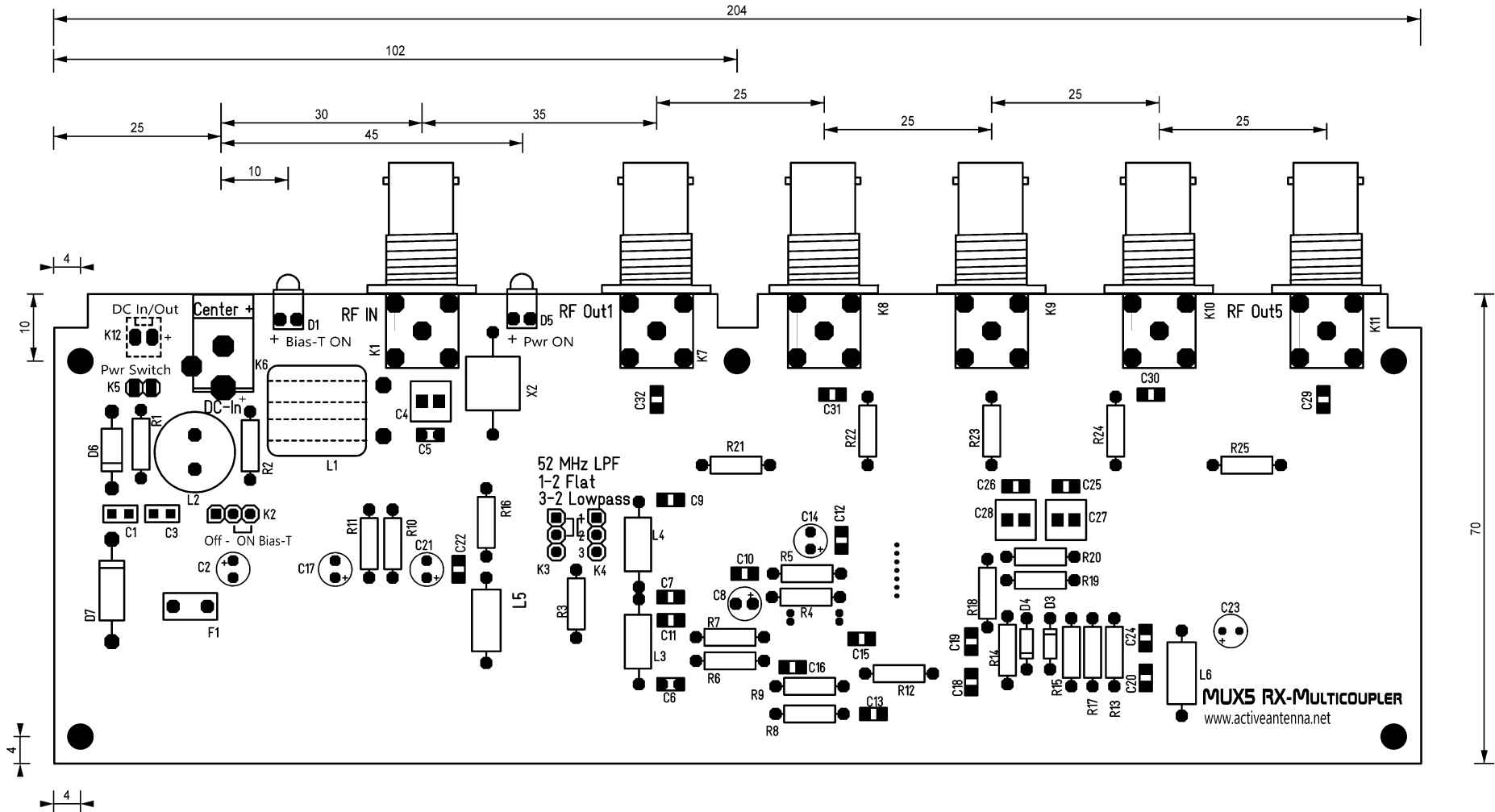
Onsemi Transistor T1: PZT2222A hat die SMD Markierung P1F.

Onsemi Transistor T2: PZT2907A hat die SMD Markierung P2F

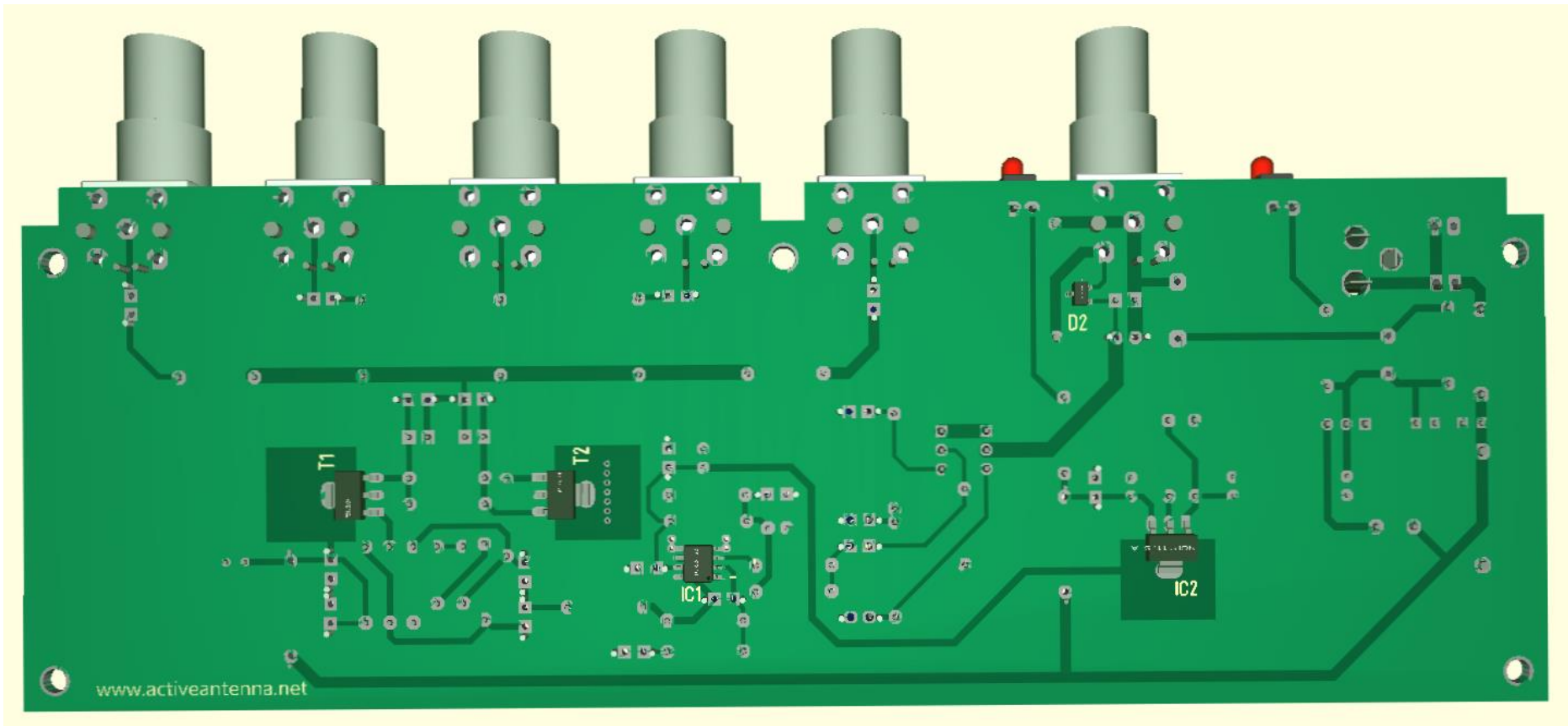
Die Pads für die Keramik Kondensatoren sind rechteckig ausgelegt, es können statt bedrahteter Bauelemente alternativ auch SMD Keramik Kondensatoren der Baugröße 0805 oder 1206 verwendet werden.

MUX-5-BNC RECEIVER MULTICOUPLER MODULE

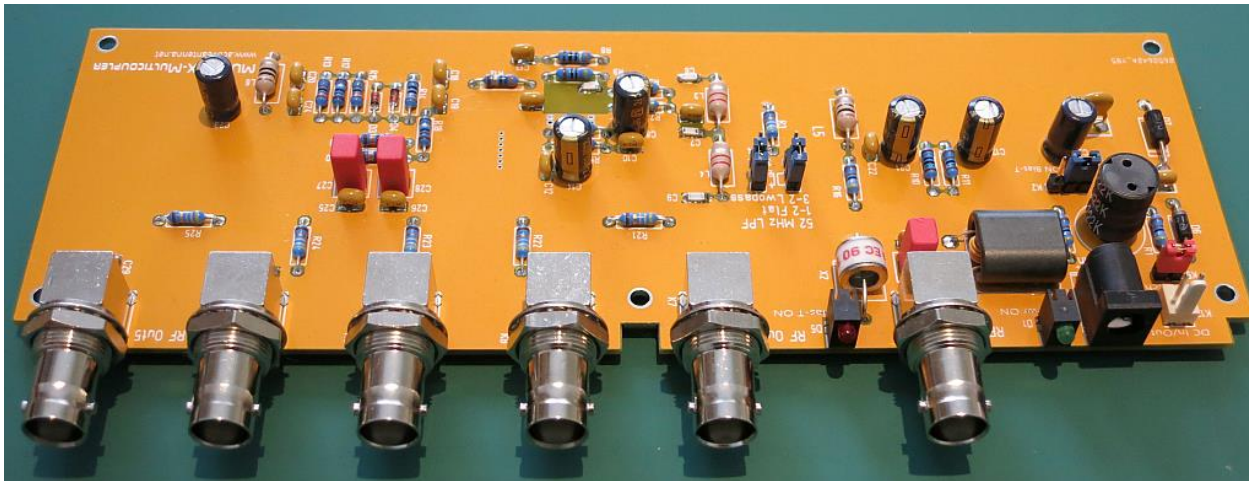
Bestückungszeichnung oben



Bestückung der SMD Bauteile auf der Unterseite

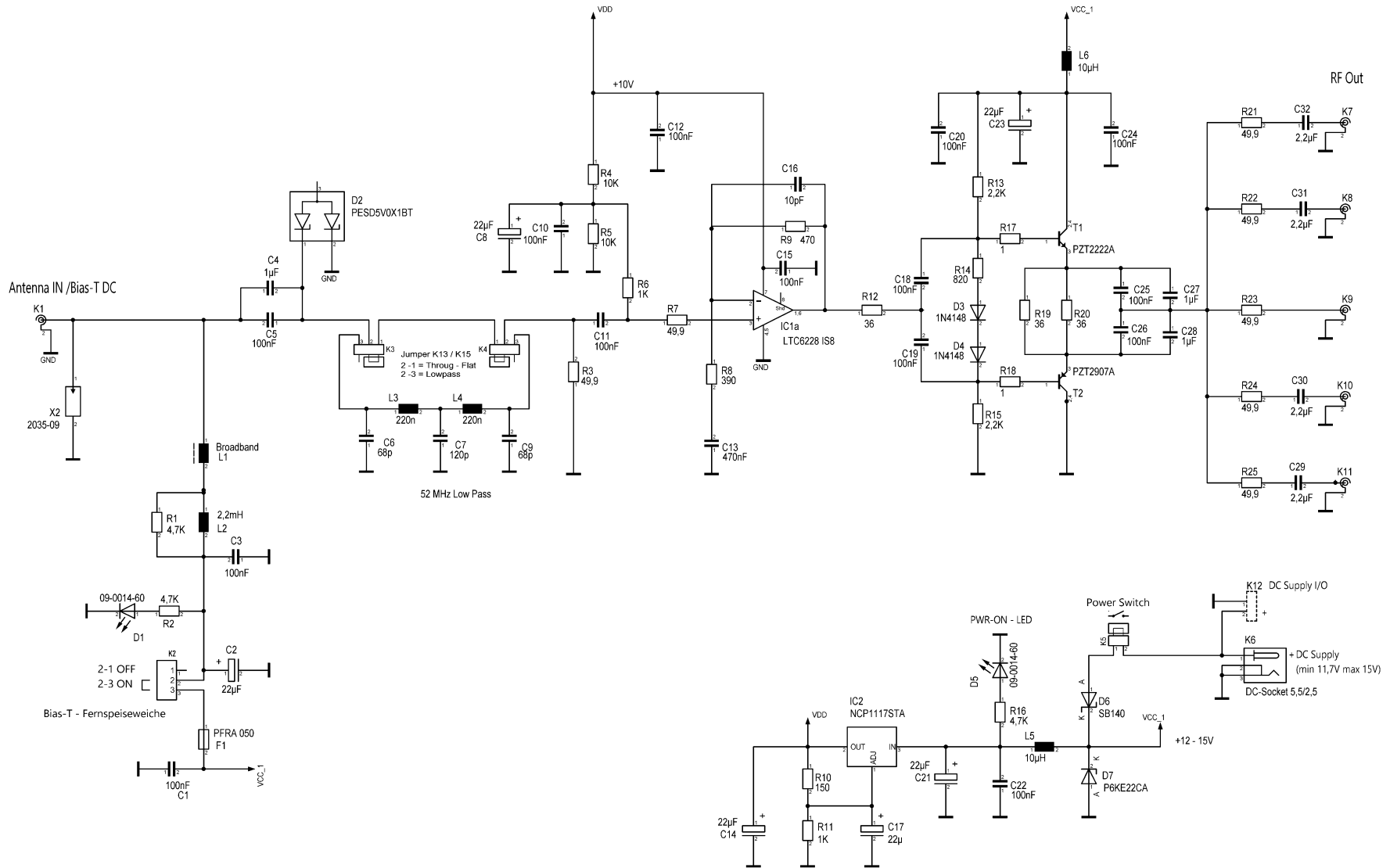


Anschlüsse - Übersicht



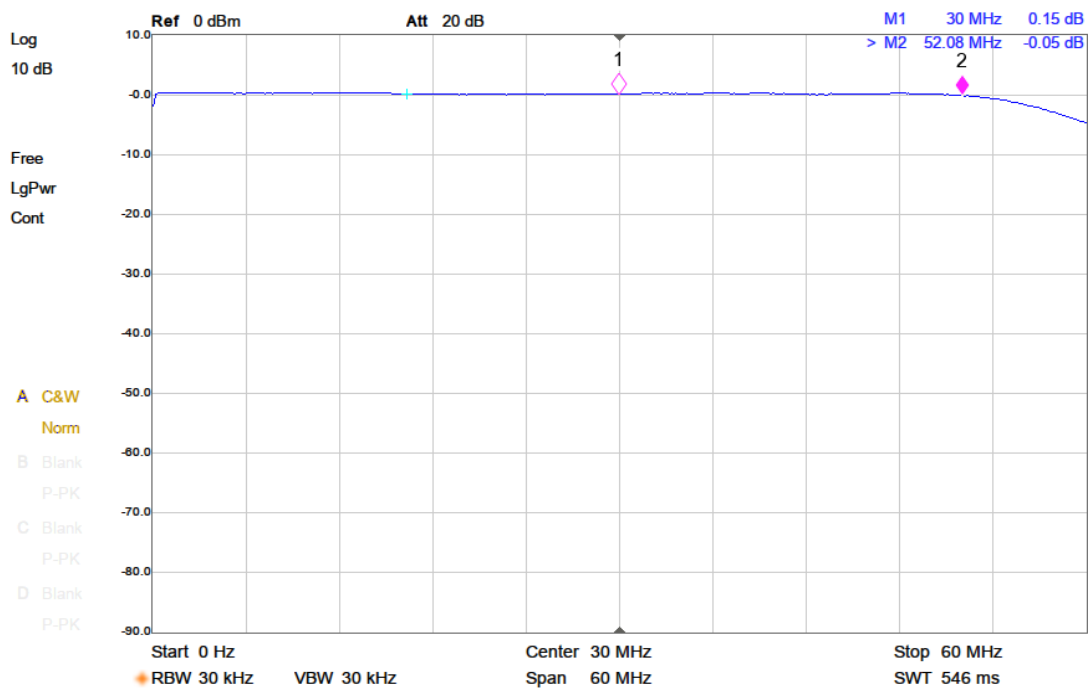
Informativ nur für die Anschlüsse und Steckbrücke

MUX-5-BNC RECEIVER MULTICOUPLER MODULE

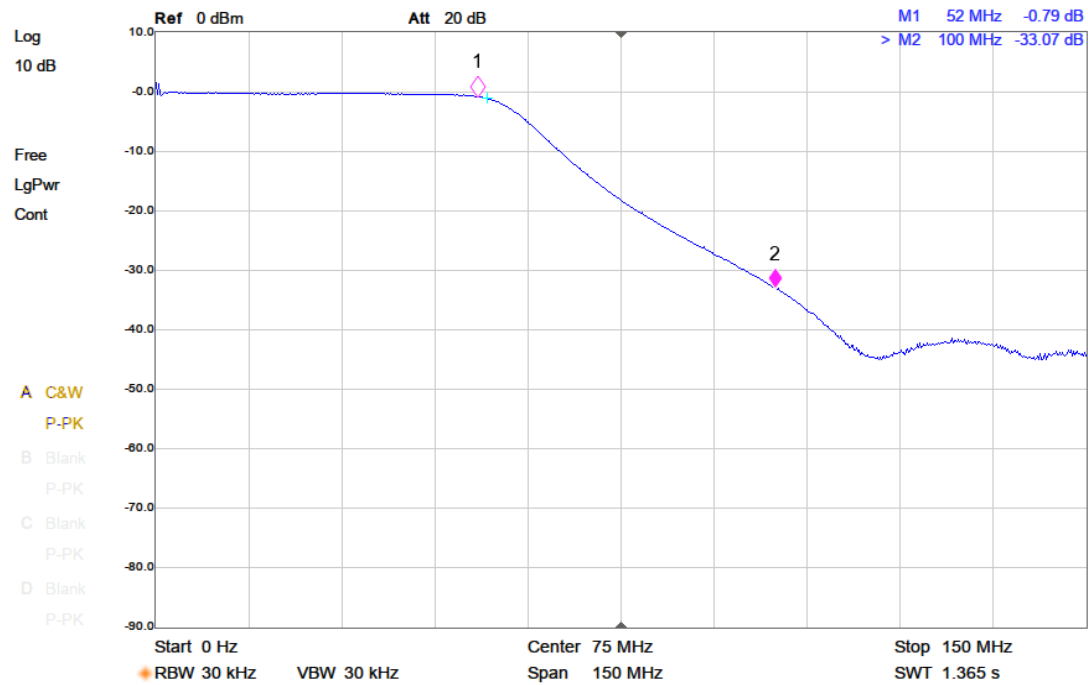


Schaltbild

Übertragungsverhalten – typische Messkurven

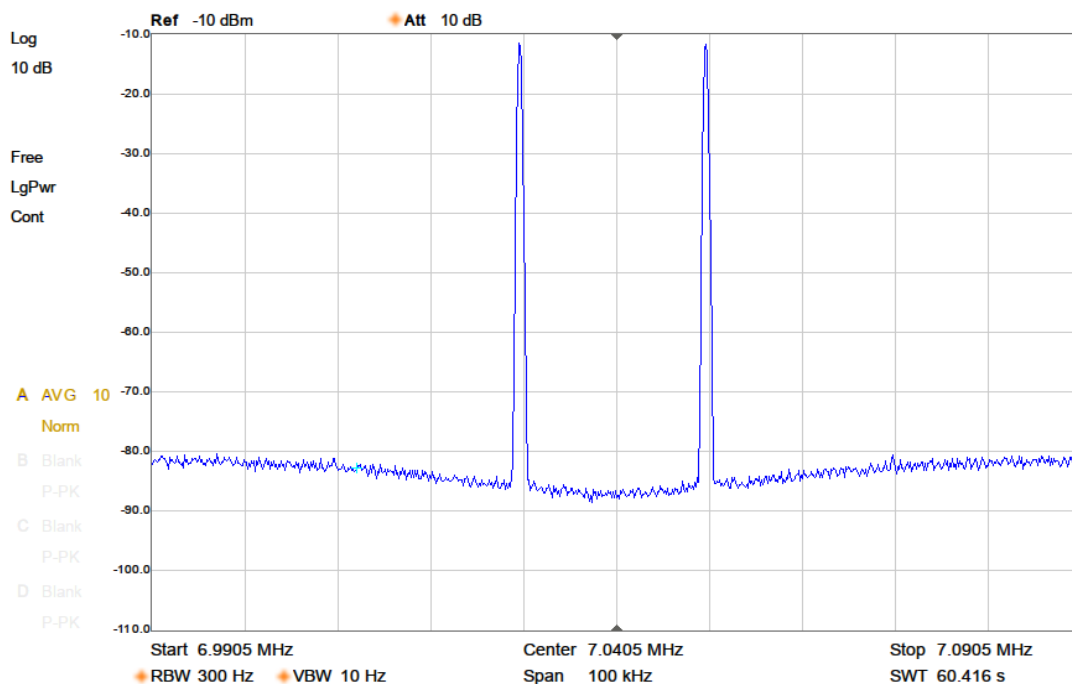


Übertragung im Nutzfrequenz-Bereich mit aktiviertem VHF-Tiefpassfilter

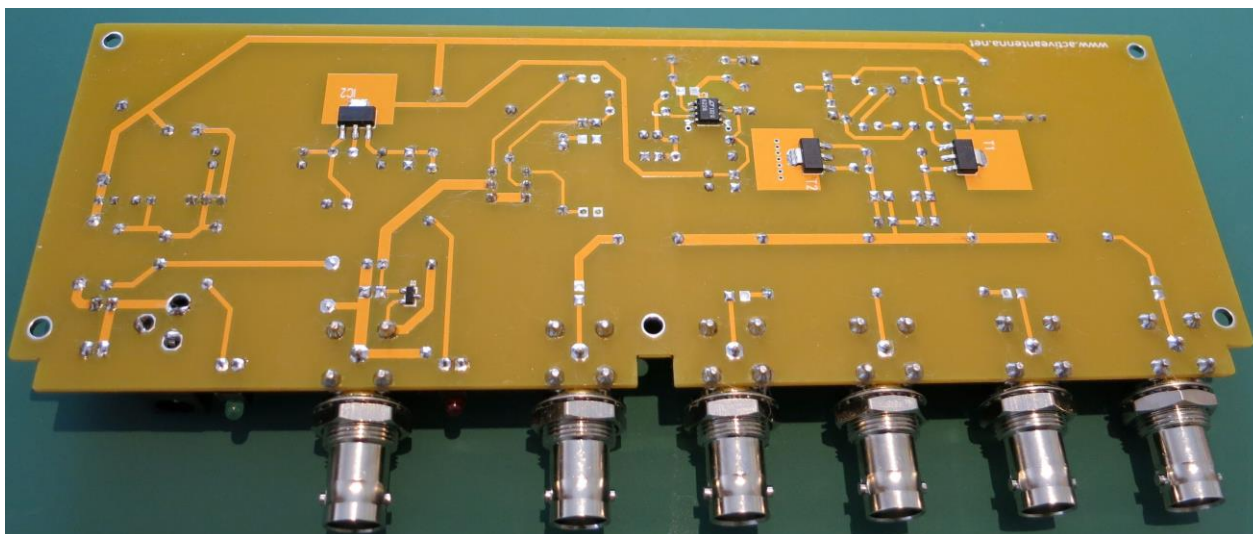


Übertragung bis 150 MHz bei aktiviertem VHF Tiefpassfilter

MUX-5-BNC RECEIVER MULTICOUPLER MODULE










Zweitonaussteuerung bei 7 MHz














Bestückung von unten.

Stückliste BOM







_Für Leiterplatte rev3 und rev4

Pos.	Anzahl	Bauteil Nr.	Wert / Type	Beschreibung / Typ	Pitch mm/ Package	Bildmuster (kann typbedingt abweichen)
1	14	C1,C3,C5,C10,C11,C12,C15,C18,C19,C20,C22,C24,C25,C26	100 nF	Kerko Vielschicht X7R – 25V alternativ als SMD Bauteil 0805 oder 1206	2,54	
2	6	C2,C8,C14,C17,C21,C23	22 µF	Elko, >35V	R2,54	
3	3	C4,C27,C28	1 µF	Folienkondensator MKS02	2,54	
4	2	C6, C9	68 pF	Kerko COG	2,54	
5	1	C7	120 pF	Kerko COG	2,54	
6	1	C13	470 nF	Kerko	2,54 SMD 0805 SMD1206	
7	1	C16	10 pF	Kerko COG alternativ als SMD Bauteil	RM 2,54	












MUX-5-BNC RECEIVER MULTICOUPLER MODULE

8	4	C29,C30,C31,C32	2,2 μ F	Kerko MLCC X7R / 25V	RM 2,54 alternativ: 0805 SMD 1206 SMD	
9	1	D1	LED grün 3mm	LED Baustein Printmontage alternativ diskrete LED	RM 2,54/ 4,4mm	
10	1	D5	LED rot 3mm	LED Baustein Printmontage alternativ diskrete LED	RM 2,54/ 4,4mm	
11	2	D3, D4	1N4148	Si-Diode	DO35	
12	1	D2	PESD5VOX1BT alternativ: CPDT-5V0USP-HF	TVS-Diode bidirectional ultra low capacitance	SOT23 SMD	
13	1	D6	SB140 oder äquivalent	Schottky Diode	DO15	
14	1	D7	P6KE22CA	TVS-Diode bidirektional	DO15	
15	1	F1	PFRA050	VDR Sicherung, resettable Fuse 500mA		
16	1	IC1	LTC6228 IS8	HF-Operationsverstärker	SO8 SMD	
17	1	IC2	NCP1117STAT adj LM1117MP adj oder äquivalent	Low-Drop Spannungsregler für einstellbare Ausgangsspannung	SOT223 SMD	
18	6	K1,K7,K8,K9,K10,K11	BNC PCB-Buchse	BNC PCB-Einbaubuchse Metall, gewinkelt mit Mittelstift		

MUX-5-BNC RECEIVER MULTICOUPLER MODULE

19	1	K6	DC-Hohlstecker PCB-Einbaukupplung	Passend für 5,5/2,5 DC Hohlstecker	2,54	
20	3	K2,K3,K4	3-pol Pfostenleiste	STIFTFLEISTE_1X03_G_2,54	2,54	
21	1	K5	2-pol Pfostenleiste	STIFTFLEISTE_1X02_G_2,54	2,54	
22	4	K2, K3, K4, K5	Steckbrücke / Jumper	Kurzschluß-Steckbrücke	2,54	
23	1	K12 optional bestückbar	2pin Header	Nylon Board to Wire Header Reichelt PSS254 Verbinder	2,54	
24	2	L3,L4	220 nH	Fastron Serie SMCC Festinduktivität	4X8_RM12,7	
25	2	L5, L6	10 µH	Fastron Serie SMCC Festinduktivität	4X8_RM12,7	
26	1	L2	2,2 mH	Festinduktivität, radial Fastron 11PHC	5,08	
27	1	L7	Breitbanddrossel 8 Windungen 0,3mm Kupferlackdraht über den Mittelsteg des Doppellochkerns gewickelt.	Doppellochkern Amidon BN73-202		
28	3	R1, R2, R16	4,7 K	Metallschichtwiderstand	0207	
29	7	R3, R7, R21, R22, R23, R24, R25,	49,9	Metallschichtwiderstand	0207	
30	2	R4, R5	10 K	Metallschichtwiderstand	0207	

MUX-5-BNC RECEIVER MULTICOUPLER MODULE

31	2	R6, R11	1 K	Metallschichtwiderstand	0207	
32	1	R8	390	Metallschichtwiderstand	0207	
33	1	R9	470	Metallschichtwiderstand	0207	
34	1	R10	150	Metallschichtwiderstand	0207	
35	2	R13, R15	2,2 K	Metallschichtwiderstand	0207	
36	1	R14	820	Metallschichtwiderstand	0207	
37	2	R17, R18	1	Metallschichtwiderstand	0207	
38	3	R12, R19, R20	36	Metallschichtwiderstand	0207	
39	1	T1	PZT2222A	NPN Transistor ON-Semi	SOT223	 SMD Marking: P1F
40	1	T2	PZT2907A	PNP Transistor ON-Semi	SOT223	 SMD Marking: P2F
41	1	X1	Bourns 2035-09-BT1LF alt. 2057-09-BT1LF	90V Gas-Plasma- Überspannungsableiter	6X6-R15,24	

Link zu einem Warenkorb der Firma Reichelt: <https://www.reichelt.de/my/2013629>

Der Warenkorb ist ohne Gewähr und dient lediglich zur Orientierung bei der Bauteilebeschaffung. Einige Bauteile aus der Stückliste sind nicht im Lieferprogramm von Reichelt und können von anderen Händlern wie z.B. Digikey, Mouser o. A. beschafft werden:

- IC1: LTC6228 IS8
- T1: Transistor PZT2222A
- T2: Transistor PZT2907A
- X1: GDT Überspannungsableiter Bourns 2035-09-BT1LF

Änderungshistorie

Dok v04	Bestückungszeichnung oben ergänzt, PCB: Aufdruck von C3 und C16 fehlten
Dok v05	Stückliste berichtigt
Dok v06	Stückliste berichtigt (R8, R9 fehlten)
Dok v06	neue Bilder der bestückten Leiterplatte eingefügt

Urheberrechtsvermerk

Alle Rechte vorbehalten

Günter Fred Mandel

www.dl4zao.de

www.activantenna.net