

Lineartransponder V.1

DB 0 HIR



DL2JWL
Wolfgang Lässig

Lineartransponder V.1

Der Lineartransponder ist grundsätzlich ein Umsetzter.
Er setzt ein vorgegebenes Frequenzband von UHF in den VHF-Bereich (20KHz) um.
Das System ist optimiert für den unkoordinierten Mehrfachzugriff unterschiedlicher Betriebsarten.

Hinweis !

Der Transponder ist zwar grundsätzlich ein Relais, arbeitet aber ganz anders wie ein FM Relais. Es ist kein TRÄGER wie bei FM Relais zu hören ! Es gibt auch keinen Rufton zum Öffnen ! Die Bake sendet auf 144,642 die Kennung „DB0HIR mit Locator“ in CW. Danach wird eine Minute der Träger gesendet. Sonst hört man nur etwas, wenn man auch etwas auf der Eingabe rein schickt !

Alle Betriebsarten sind möglich, bitte bei Seitenbandmodulation die Grenzen des Transponders beachten

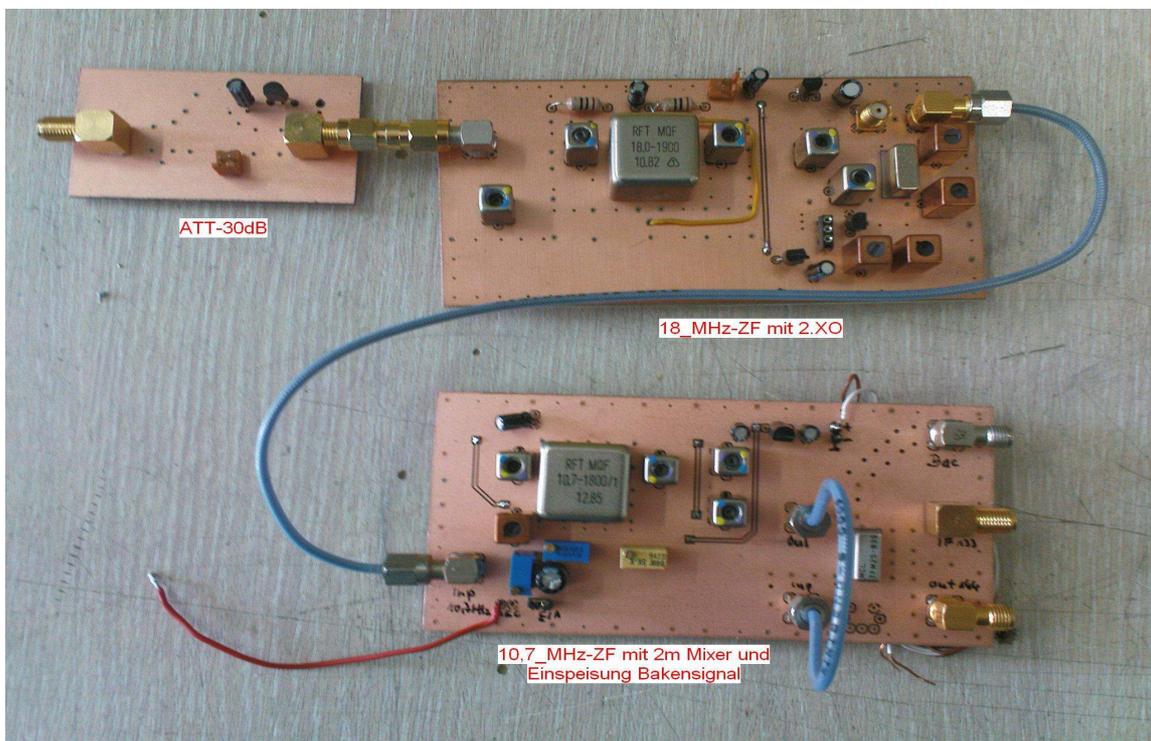
Von der Bundesnetzagentur wurden folgende Frequenz und Bandbreite vorgegeben:

Eingabe:

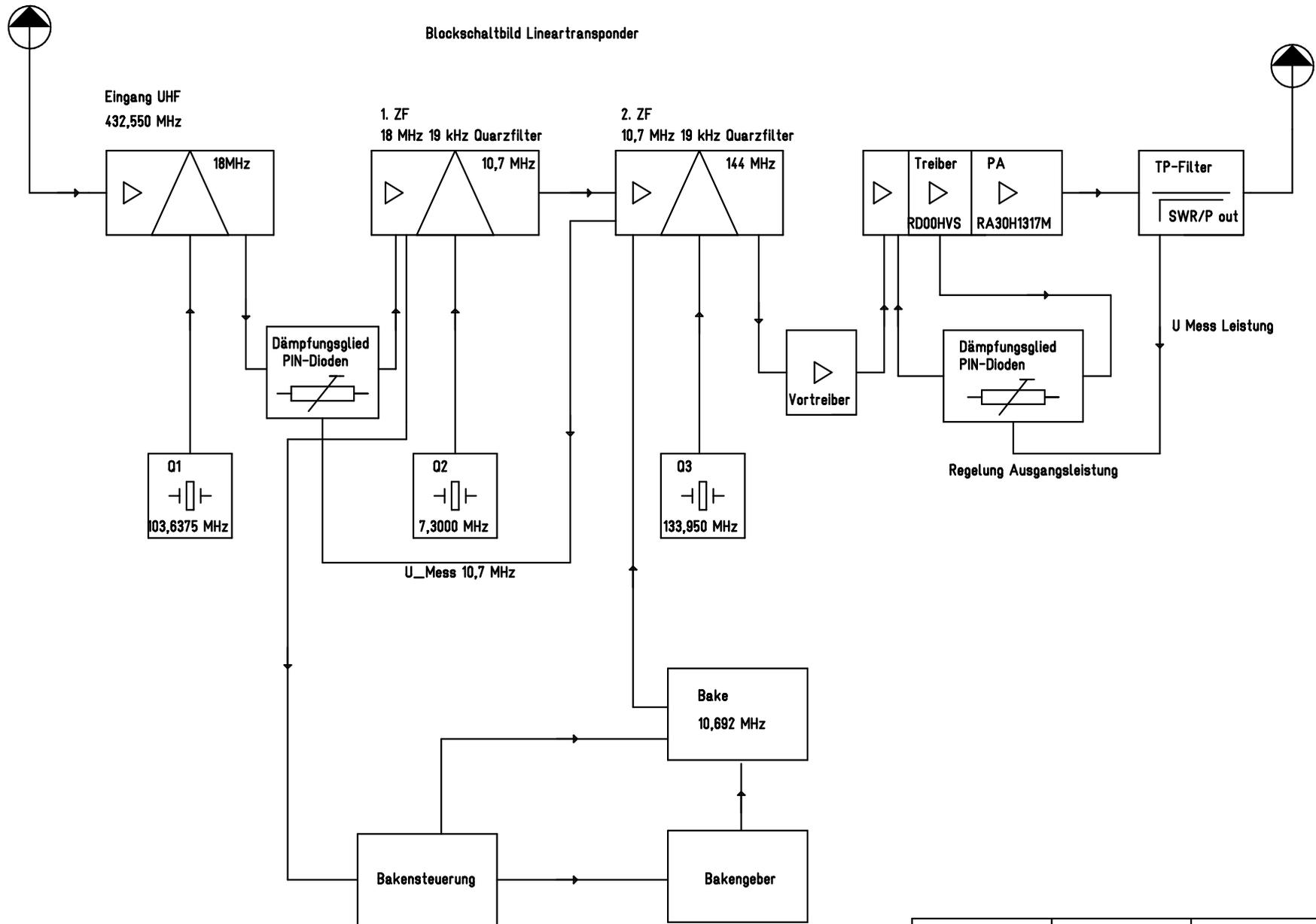
432.550 MHz +/- 10 kHz

Ausgabe:

144.650 MHz +/- 10 kHz



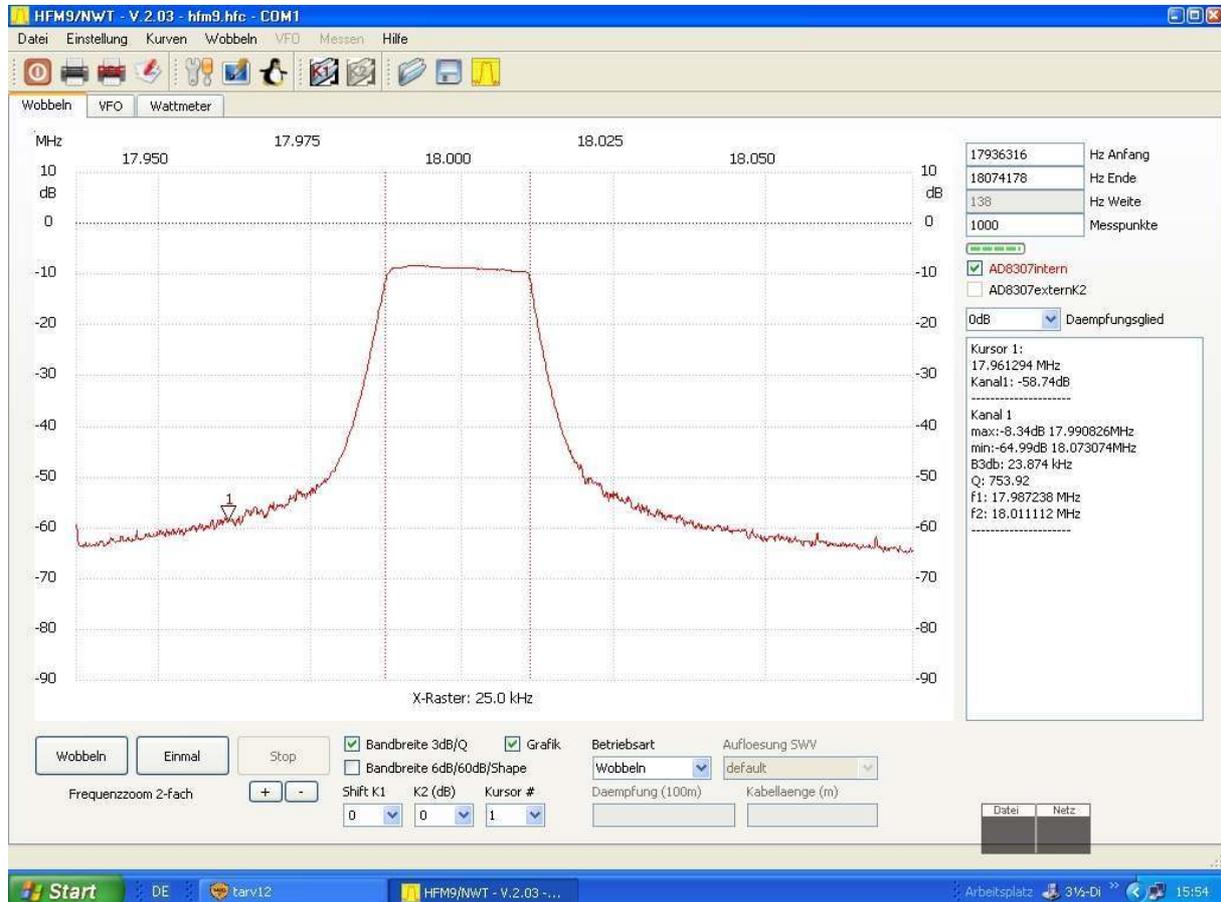
Blockschaltbild Lineartransponder



Maßstab	96,88%	Firma	Zeichner	DL2JWL	Blatt	1	
Änderung	03.10.09	18:31	Titel Blockschaltbild				
Ausgabe	19.12.10	22:07					
Datei	Blockschaltbild.T3001		Projekt				Lineartransponder

1. ZF Stufe mit 18 MHz

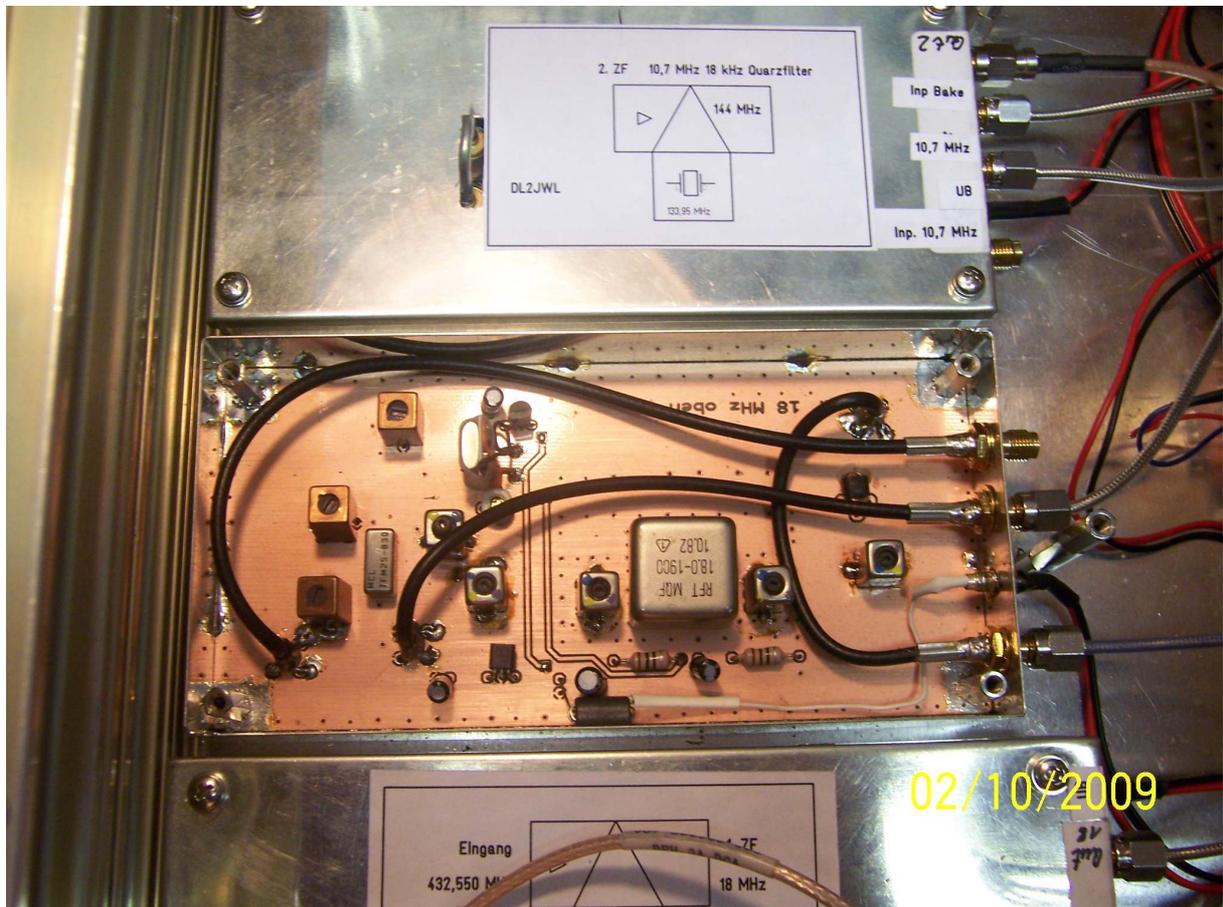
Die vom 1. Mischer kommende ZF von 18 MHz, wird in dieser Baugruppe verstärkt. Als Selektionsglied wird hier mit einem Quarzfilter von 18 MHz und 18 kHz Bandbreite verwendet. Dieses Quarzfilter gibt auch die Bandbreite des Transponders vor.



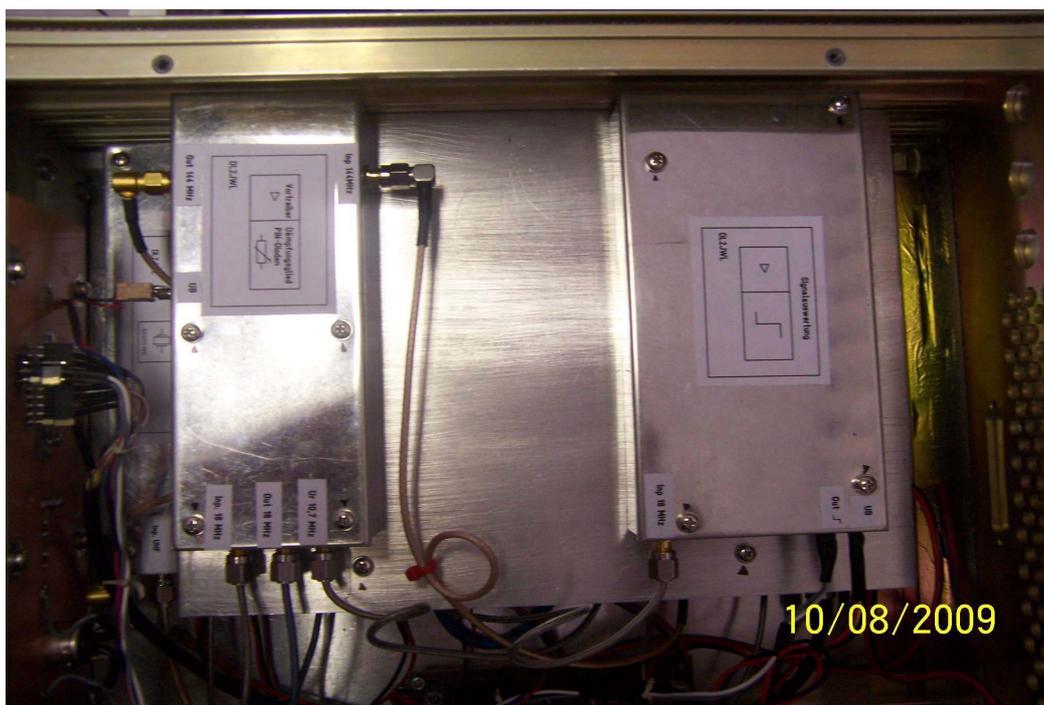
Durchlasskurve des Quarzfilters

Nach Verstärkung wird das Signal von 18 MHz im 2. Mixer, ebenfalls ein TUF-1 von MiniCircuits, in die 2. ZF von 10,7 MHz gemischt.

In dieser Stufe befindet sich ebenfalls ein Quarzoszillator der für die Umsetzung in die 2. ZF von 10,7 MHz dient. Zur Stabilisierung des Quarzes wird ebenfalls ein Quarzheizer benutzt.



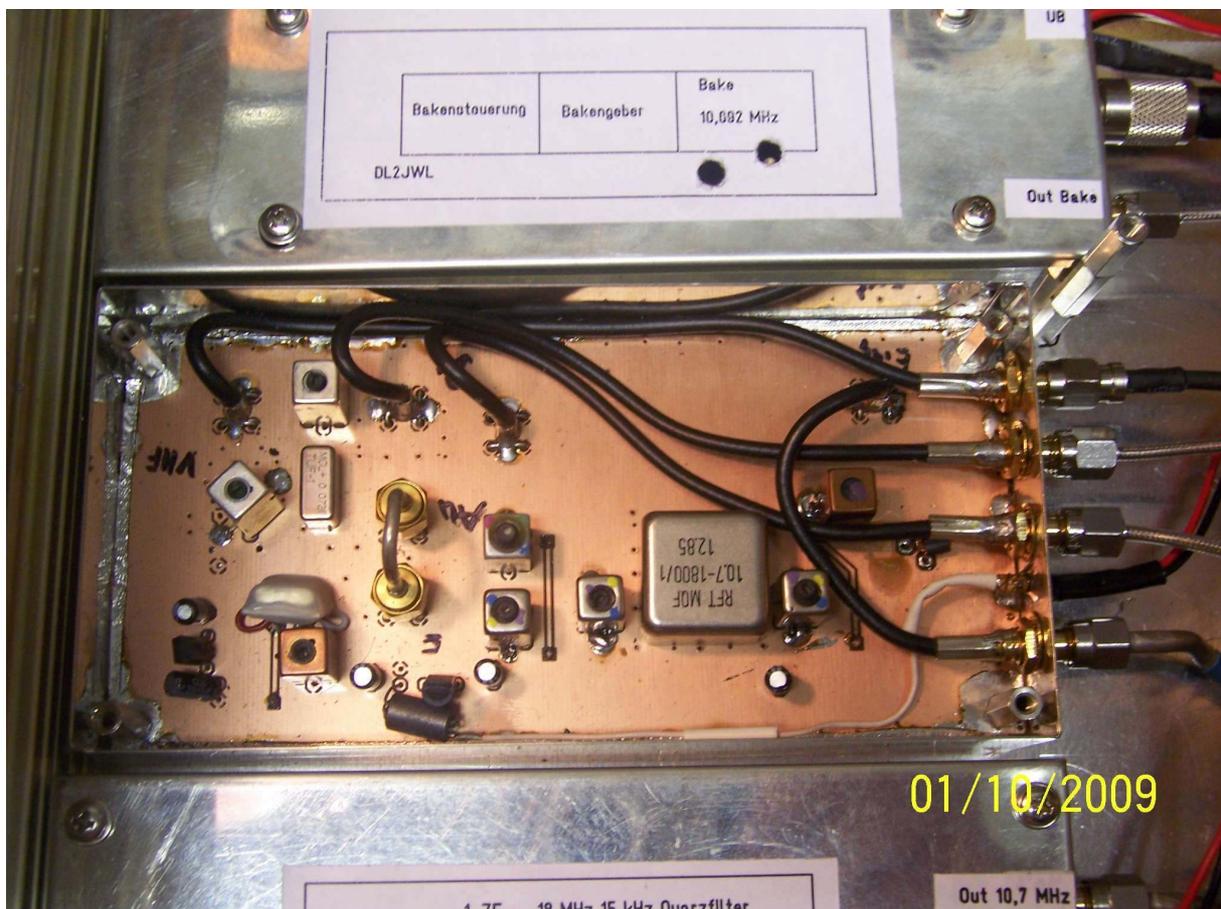
Auf dieser Baugruppe befindet sich auch der Ausgang, der für die Auswertung des Eingangssignals benutzt wird. In der Auswertebaugruppe wird das Rauschen, was ohne Eingangssignal vorhanden ist verstärkt und über Schaltstufen ausgewertet. Sobald ein ausreichend starkes Signal erkannt wird, wird über den Ausgang die Bake abgeschaltet.



2. ZF 10,7 MHz

Hier wird das 10,7 MHz-Signal ebenfalls verstärkt und über ein Quarzfilter 10,7 MHz mit 18 kHz Bandbreite selektiert. Das Signal für die Gewinnung der Regelspannung wird ebenfalls in dieser Baugruppe gewonnen.

Weiterhin sind 2 SMA-Buchsen zwischen der 10,7 MHz ZF und dem 144 MHz Mixer auf der Platine vorhanden. „Zwischen diese Verbindung könnte eine Stufe zur Angleichung der Pegel auf einen bestimmten Wert, eingeschleift werden. Diese sorgt für ein konstantes Signal, welches sich dann auf das Sendesignal auswirkt (schon bei kleinem Antennenpegel – maximale Ausgangsleistung).“



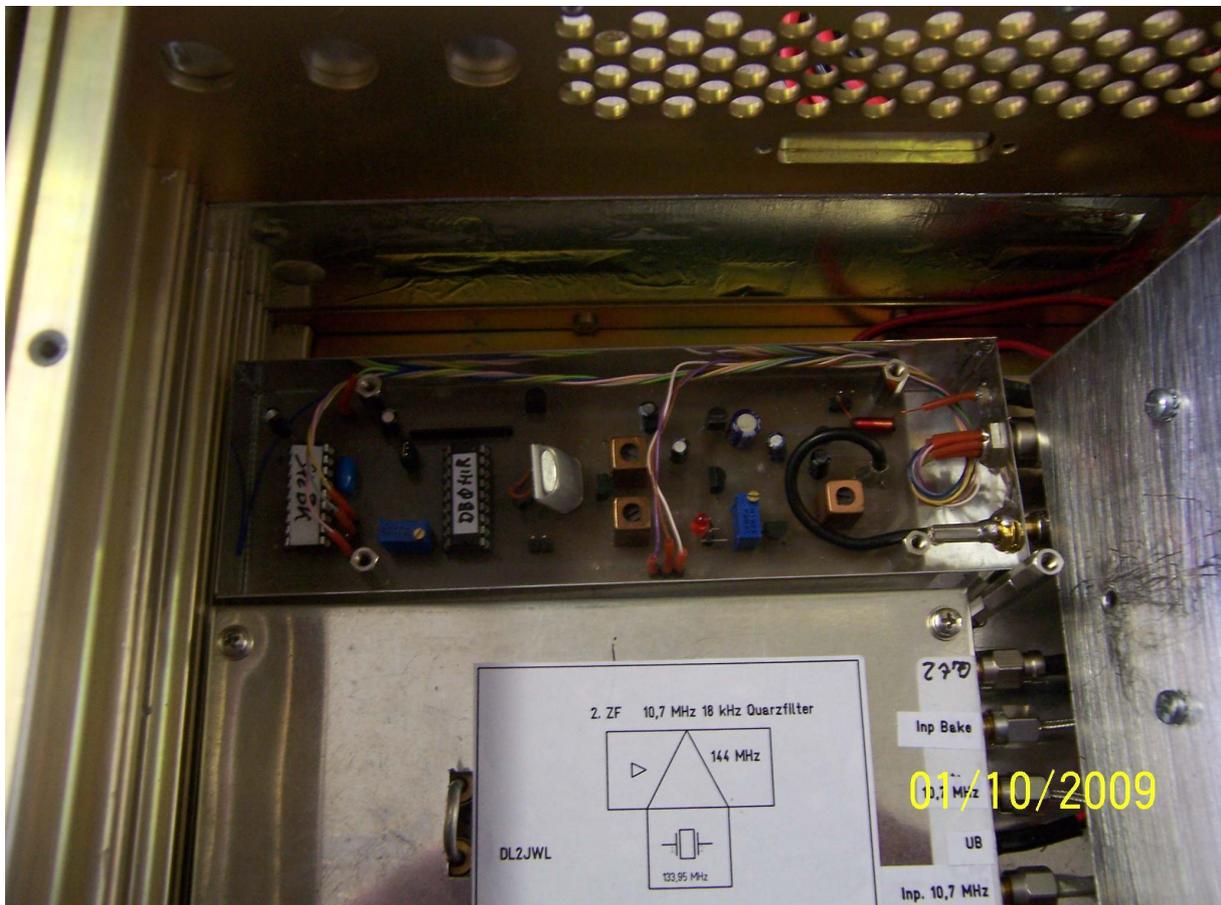
Baugruppe 10,7 MHz ZF und TX – Mixer 144 MHz

Als Oszillator für die Umsetzung auf 144 MHz wird ebenso ein Quarzoszillator mit Quarzheizer verwendet.

Die Bake:

Die Bake sendet auf 144.642 MHz in CW mit 1 Watt PEP Sendeleistung die Kennung DB0HIR und den Locator JO60OM, danach wird 1 Minute Dauerstrich gesendet.

Die Bake wird sofort deaktiviert, wenn eine Station über den Transponder arbeitet. Dabei sollte das Signal mit einem Mindestpegel von -117 dBm am der Antenne des Eingangsteils anliegen. Nach 15s Leerlauf (ohne Modulation) schaltet sich die Bake wieder ein und beginnt wieder die Kennung zuzusenden.

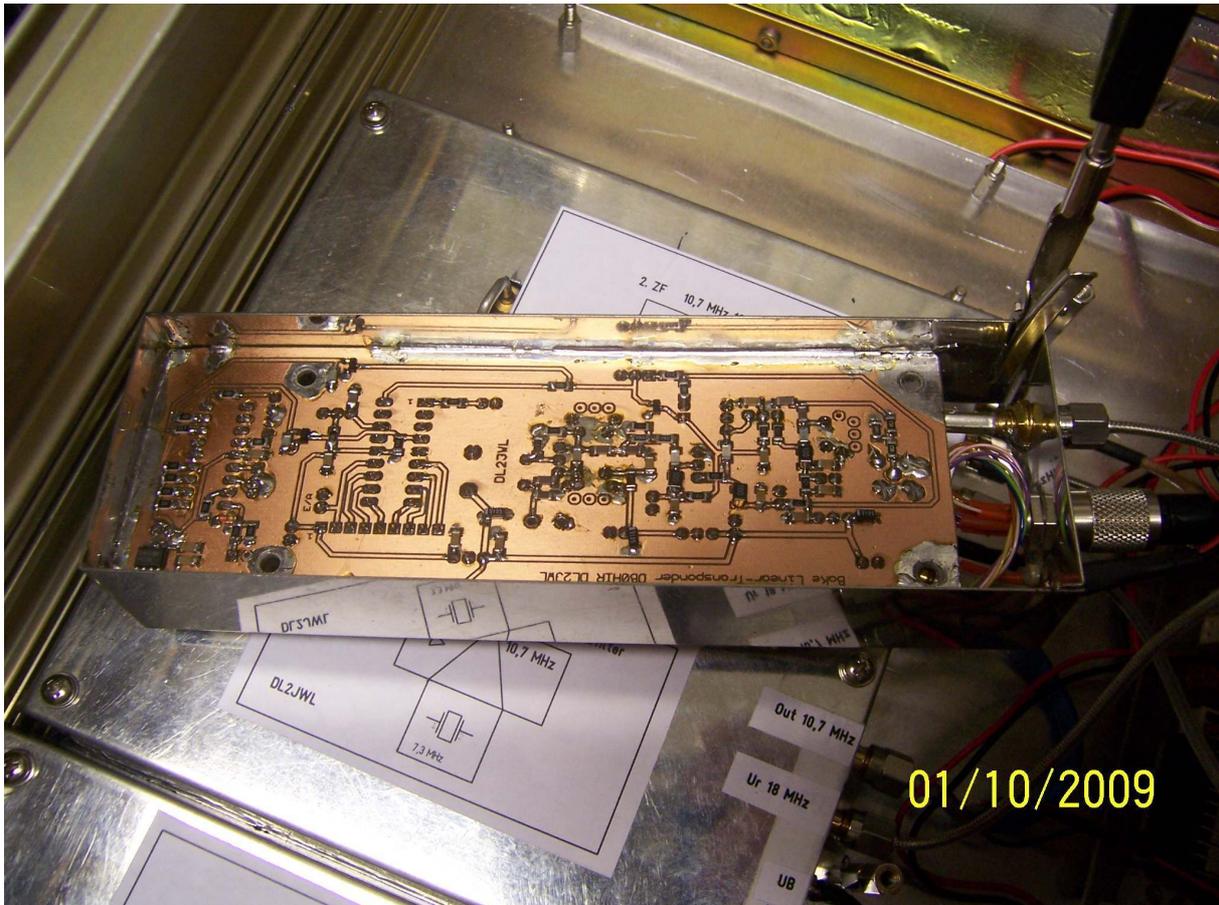


Die Bake besteht aus den Baugruppen:

- Quarzoszillator mit Bufferstufe und Taststufe
- Bakegeber mit PIC16F84A
- Steuerstufe mit Ablaufsteuerung ebenfalls PIC 16F84A

Der Quarzoszillator wird durch eine Quarzheizung von DB6NT in der Frequenz stabilisiert. Über eine Bufferstufe ist der Oszillator von der Taststufe getrennt, dadurch werden Rückwirkungen unterdrückt.

Die Kennung und Geschwindigkeit der Bake ist in einem PIC16F84A gespeichert, der die Taststufe steuert.



Bake: Leiterplatte unten

144 MHz Senderzug:

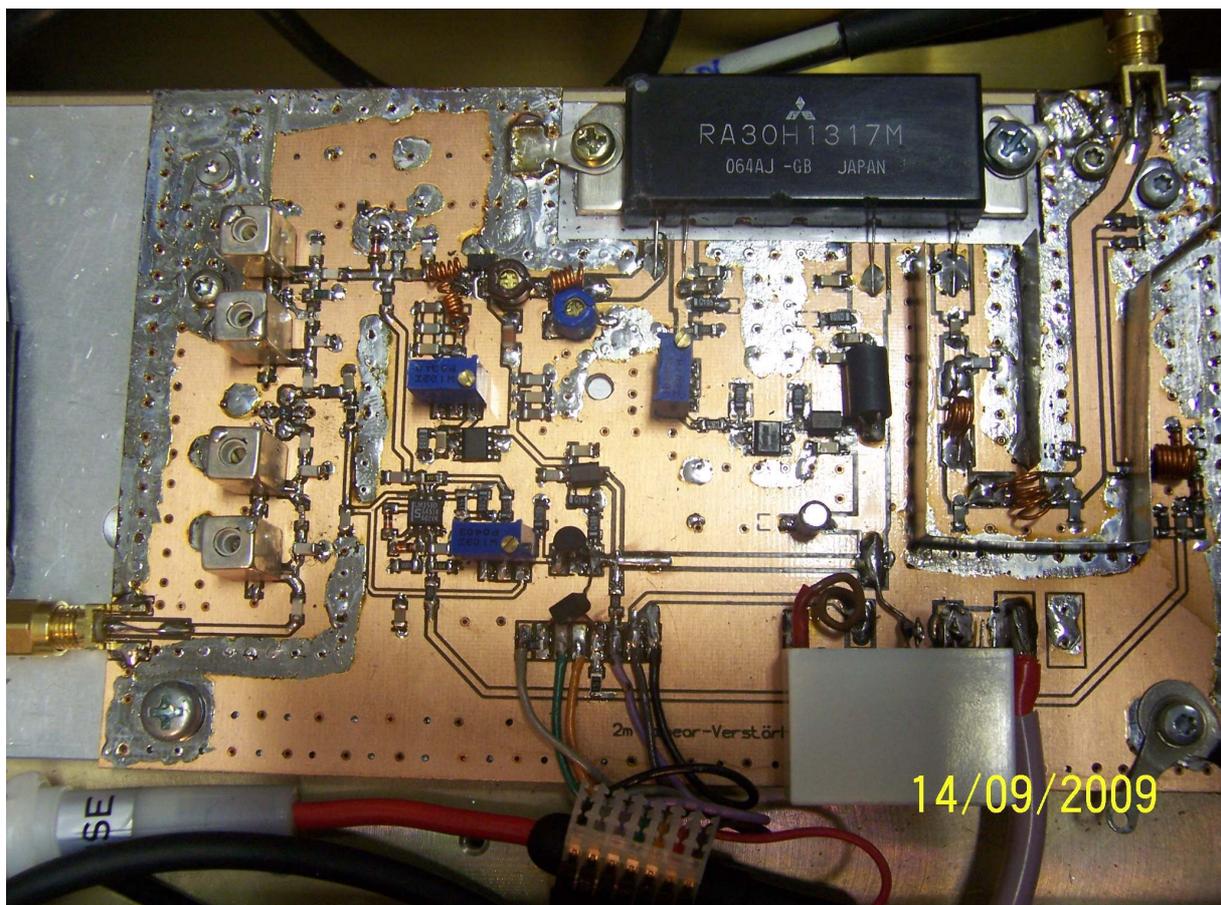
Hier wird das Erzeugte 144 MHz Signal selektiert und auf die Ausgangsleistung von 10 Watt PEP verstärkt.

Der Mixer ist mit einem Diplexer abgeschlossen.

Das 144 MHz-Signal was vom Mixer kommt wird über ein Bandpass gefiltert.

Die Dämpfung des Filters behebte ein MMIC ERA-3. Der Verstärkung des ERA-3 reicht aus um die Dämpfung des nachfolgenden Filter auszugleichen.

Danach wird das Signal mit dem Vortreiber einem MOSFET-Transistor RD00HVS auf ca. 50 mW angehoben. Das verstärkte Signal wird über ein Anpassglied dem PA-Modul RA30H1317M zu geführt . Dieses MOSFET -Modul kann bis zu 30 Watt Output im 2m Bereich erzeugen. Im Lineartransponder wird es nur bis zu 10 Watt Output ausgefahren.

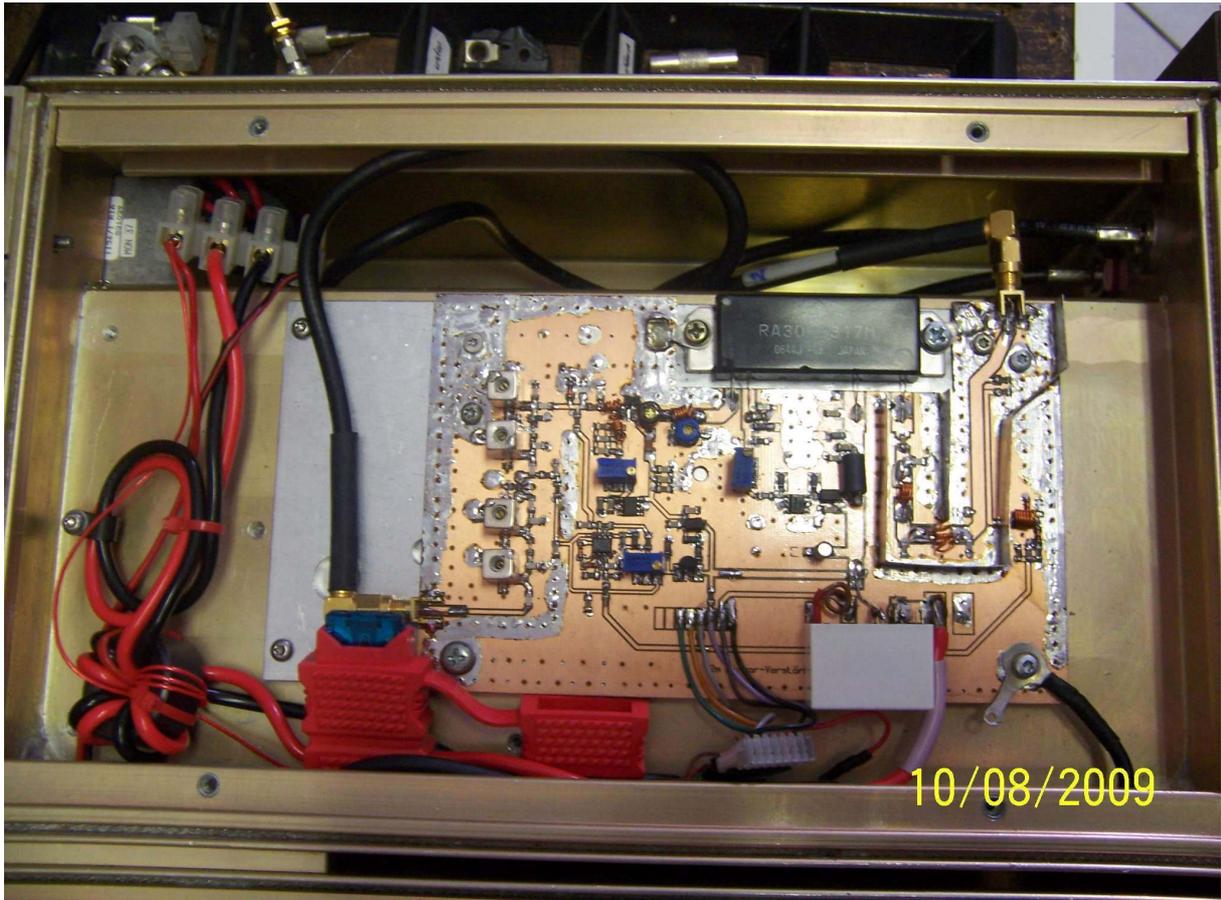


2m PA-Modul

Das Ausgangssignal des Moduls gelangt über einen Tiefpass direkt auf die Antenne. Zur Kontrolle der Anpassung und der Sendeleistung wird das Signal durch einen Richtkoppler gemessen.

Die Auswertung der Spannung erfolgt über einen OPV LM358.

Dieser vergleicht die Soll Spannung mit der erzeugten Spannung aus der Messleitung. Der Ausgang des OPV steuert eine PIN –Diode BA825, diese regelt die Ansteuerleistung des Moduls und somit die Ausgangsleistung auf 10 Watt.



Fernsteuerung :

Mit dieser Baugruppe kann der Lineartransponder abgeschaltet werden..

Über eine zweite Frequenz im UHF-Bereich wird der Lineartransponder gesteuert.



DTMF - Steuerung

Diese Steuerung ist für Schaltaufgaben universal einsetzbar.

Eine galvanische Trennung ist durch die 10 Relais gegeben. Somit können auch andere Potenziale geschaltet werden.

Wahlweise kann jedes Relais per DTMF-Folge „Aus oder Eingeschalten“ werden.

Der DTMF- Code besteht aus der Folge von drei Stellen.

Dieser DTMF-Code ist fest im Controller programmiert und kann durch Umprogrammierung auf einen anderen Code eingestellt werden.

Man könnte auch die Steuerung per Draht oder Telefon vornehmen , dazu müsste die Platine anpasst werden.

Ein Relais wird als Monoflop betrieben und könnte zum Reset oder zum Einschalten anderer Geräte dienen.

