

# Relaisfunkstelle DB0XW-147,775 MHz

Stand 19.02.2017

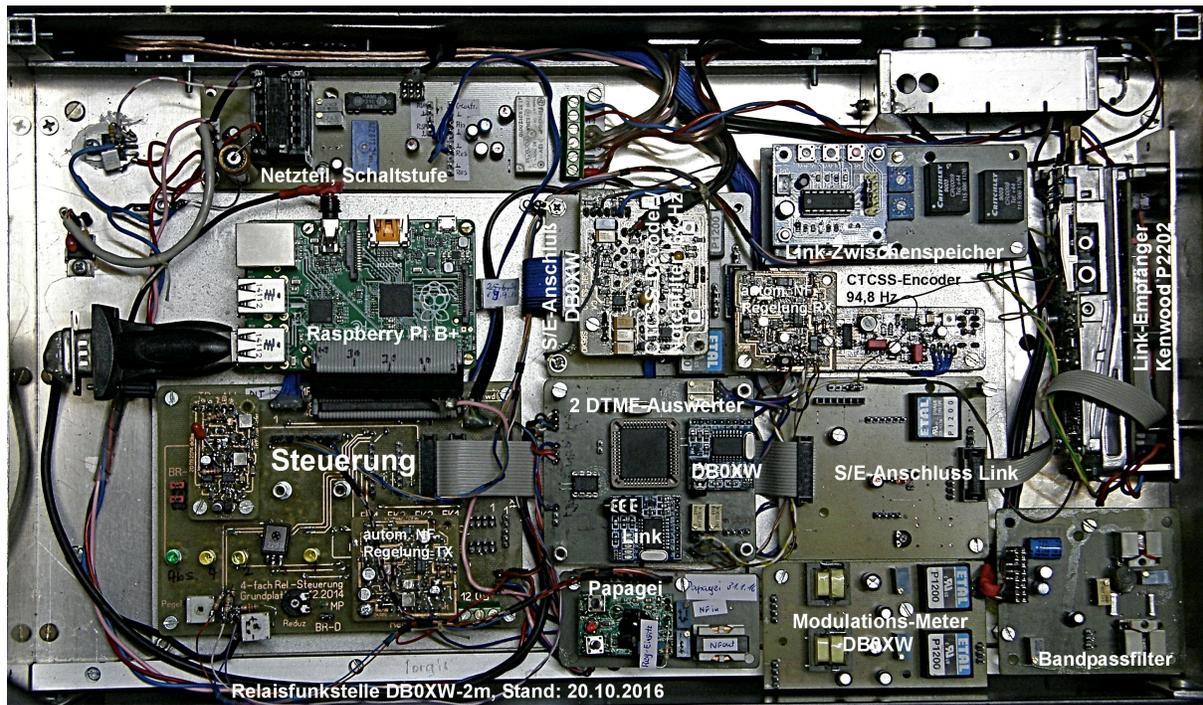
<b>1: FM-Voice-Gateway</b>			
Sendefrequenz:	145,23750 MHz	max. Strahlungsleistung:	15,0 W
Empfangsfrequenz:	145,23750 MHz	Kanal:	RV019
Bandbreite:	12,50 kHz	Azimet: ND	Öffnungswinkel: ---
<b>2: FM-Relais</b>			
Sendefrequenz:	145,77500 MHz	max. Strahlungsleistung:	15,0 W
Empfangsfrequenz:	145,17500 MHz	Kanal:	RV062
Bandbreite:	12,50 kHz	Azimet: ND	Öffnungswinkel: ---
<b>3: Multimode-Relais</b>			
Sendefrequenz:	438,85000 MHz	max. Strahlungsleistung:	15,0 W
Empfangsfrequenz:	431,25000 MHz	Kanal:	RU708
Bandbreite:	12,50 kHz	Azimet: ND	Öffnungswinkel: ---

Ausschnitt aus der Betriebsgenehmigung

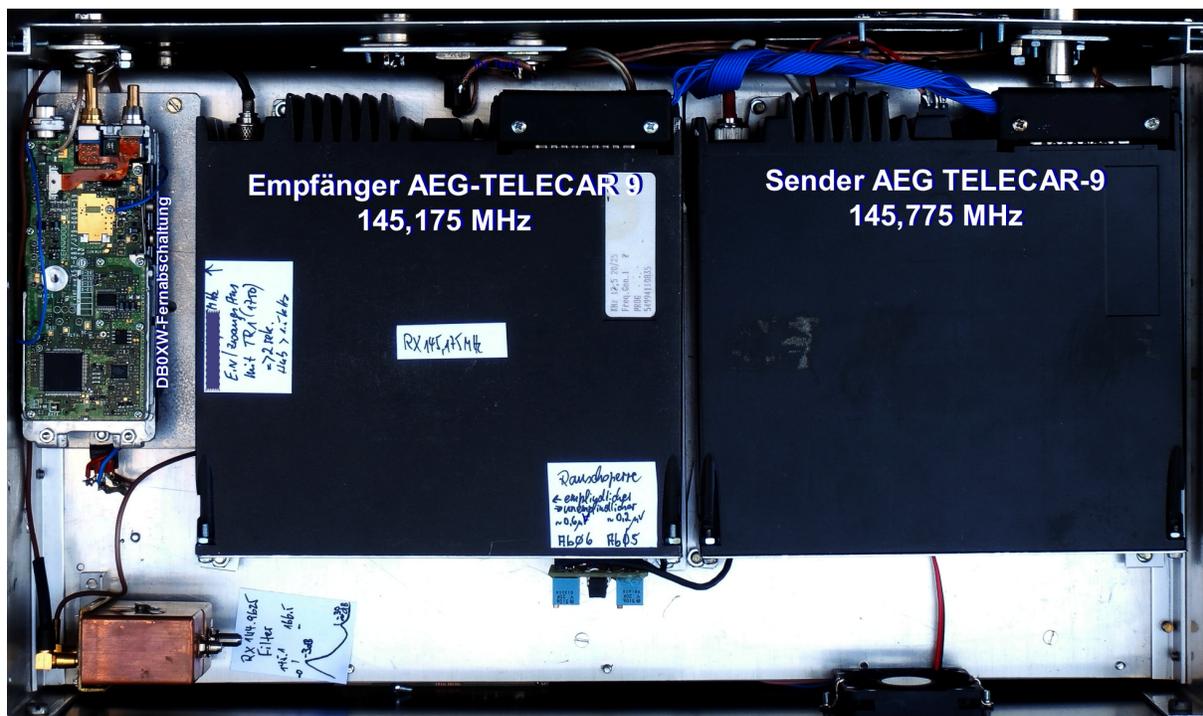
- Standort: Altes Forsthaus, Willen-Hoehahn, Wittmund (Naturschutzhof)  
53°34'17" Nord, 7°42'57" Ost, jo33vn  
Höhe über NN: 3 m, Höhe über Grund: 41 m  
Antenne: Kathrein K5516211  
Strahlungsleistung: 15 Watt PEP, entsprechend 11,76 dBW (ERP)
- Aktivierung: TR1 (1750 Hz), Kennung: Sprache  
Pilotton (CTCSS) 67 Hz, Kennung: Morse  
Anm.: Nach kurzfristiger Wiederaktivierung wird die Kennung unterdrückt.
- Tonabsenkung: Für DTMF nach ca. 40 ms und für 1750 Hz nach ca. 350 ms.
- Trägernachlauf: 15 s, nach weiteren 5 s erfolgt Abschaltung.  
Bei Echolink: 20 s, nach weiteren 5 s erfolgt Abschaltung.
- Modulation: FM (F3E)
- RX-RSP: a) EIN bei ca. -121 dBm, AUS bei ca. 122 dBm (bei ca. 10 dB S/N)  
b) EIN bei ca. -111 dBm, AUS bei ca. 112 dBm (bei ca. 20 dB S/N)
- Hub RX: max. ± 5,5 kHz
- Rogerton: Eintön bei max. Modulationshub < 2,5 kHz  
Zweitön bei max. Modulationshub > 2,5 bis ~ 4 kHz  
Dreitön bei max. Modulationshub > 4 kHz
- Rogerton bei Echolinkverbindungen:  
durch EL-Teilnehmer = Morsezeichen „el k“  
durch Funkteilnehmer = heller Eintön
- Hub TX: max. ± 2,5 kHz
- Hub-Korrektur: Empfangshub bis 1,25 kHz wird verdoppelt, alle darüber liegenden Pegel werden weitgehend verzerrungsfrei auf die zugelassenen ± 2,5 kHz Hub entsprechend einer Kanalbandbreite von 12,5 kHz (± 2,5 kHz Hub) zurückgeregelt.
- Bakenkennung: Alle zehn Minuten wechselnd Sprach-/ Morsekennung. Zur vollen Std. erfolgt zusätzlich im Klartext eine Zeitansage.
- Test-Echolink: Morgens um 3:00 Uhr erfolgt eine automatische Anwahl zur Echolink-Node-Nr. von DK9BS zur Beurteilung der Echolink-Konnektivität (Verbindung HF-NF).
- Fernsteuerung: Über DTMF-Töne und einer Passwortabfrage sind viele Einstellungen (Zeiten, Lautstärke der Bakenkennungen ...) möglich.

# Relaisfunkstelle DB0XW - 145,775 MHz

## Oberseite



## Unterseite



## Relaisfunkstelle DB0XW - 145,775 MHz

### DB0XW-2m Freie Steuerbefehle Stand: 06/16

#	Echolink trennen	nur bei aktivem Relais
##	Echolink für ca. 1 Minute trennen	nur bei aktivem Relais
*1	Mitteilungstext abfragen	nur bei aktivem Relais
*8	Papagei aufrufen (nur, wenn kein Mitteilungstext gespeichert ist)	nur bei aktivem Relais
ABA1	Spannungsmessung ausgelöst und gesprochen	bei nicht aktivem Relais
ABA2	Hubmessung ausgelöst und gesprochen	bei nicht aktivem Relais
ABA3	Schalterabfrage BCD-Format; <b>ABA0</b> : Abfrage erfolgt im Klartext (Auswertung erfolgt mit DB0XW-V-Abfrage.EXE)	bei nicht aktivem Relais
ABA4	Funktionstest Echolink, Anwahl der Node-Nr.: 523348 (DK9BS)	bei nicht aktivem Relais
ABA9	Funktionstest Echolink, Anwahl Testserver	bei nicht aktivem Relais

### Mitteilungsdienst auf DB0XW: Stand 06/2016

Zur Steuerung werden hierfür vorgesehene DTMF-Töne zügig gesendet. Damit hier nicht unbeabsichtigt (durch Spielereien mit DTMF-Tönen) eine Aufnahme gestartet oder eine Node-Nr. gewählt wird, ist eine Freischaltung dieser Funktion mit einem Passwort erforderlich.

**Vorbedingung: Die Relaisstelle ist nicht aktiv und die Aufnahme erfolgt nicht zur Zeit der Bakenaussendung.**

Die maximale Aufnahmezeit ist auf ca. 15 Sek. beschränkt. Eine Ausstrahlung erfolgt alle zehn- bzw. alle sechzig Minuten innerhalb der vorgesehenen Stunden. Nach dieser Zeit wird die Aufnahme automatisch gelöscht.

#### Nachricht erzeugen:

1. Sprechaste betätigen und halten!

2. DTMF-Kennung „**AB1A**“ ... „**ABBA**“ auslösen.

Anm.: Die max. Laufzeit der Aussendungen entspricht der dritten Stelle der gesendeten DTMF-Tonfolge: Bei „**AB1A**“ wird für eine Std. die Aufnahme wiederholt.

....

Bei „**ABBA**“ wird für zwölf Std. die Aufnahme wiederholt.  
Nach dieser Zeit wird die Aufnahme automatisch gelöscht.

3. Nachricht sprechen, danach die Sprechaste loslassen.

Die Nachricht ist gespeichert und wird danach zur Kontrolle automatisch abgespielt.

#### Wiedergabe:

1. Relais aktivieren und DTMF „\*1“ senden, Nachricht wird abgespielt.

2. Eine automatische Aussendung erfolgt nach der Bakenkennung (alle 10 - oder 60 Minuten).  
Ein Gong leitet die Mitteilung ein.

#### Aufnahme löschen:

1. Manuell:

DTMF „**AB0C**“ senden, Aufnahme wird gelöscht.

2. Automatisch:

Grundsätzlich nach der bei der Aufnahme gesetzten Zeit in Stunden. Bei einem Programmneustart bzw. Reset der Software wird ebenfalls die Aufnahme gelöscht.

## Relaisfunkstelle DB0XW - 145,775 MHz

### Modulationstest auf DB0XW (Papagei): Stand 03/2016

#### Vorbedingung:

Die Relaisstelle ist aktiv und die Aufnahme erfolgt nicht zur Zeit der Bakenaussendung.

#### Eigene Aussendung testen:

- Relais aktivieren
- Ansage abwarten
- bei gedrückter Sprechtaaste „\*8“ betätigen
- und gleich danach sprechen (max. 15 s)
- Sprechtaaste loslassen
- Aufzeichnung abhören
- Aufzeichnung wird dann automatisch gelöscht.

Anm.: Diese Funktion ist immer aktiv. Ausnahme: Es ist eine Mitteilung gespeichert.

### ECHOLINK auf DB0XW-2m: Node-Nr.: 162698

#### **Anwahl Funk:**

Relais öffnen, Kennung abwarten, DTMF-Töne zügig eingeben (> 40 ms < 1 s). Falls Echolink nicht erreichbar ist, erfolgt eine entsprechende Mitteilung im Klartext.

Anm.:

Üblicherweise benötigt Echolink zum Eingabeabschluss der Node-Nr. die Eingabe der Raute (#). Die neue Software sendet nach Eingabe von > 4 DTMF-Tönen und fehlender Raute automatisch die Raute nach, um den Wählvorgang abzuschließen. Kommt innerhalb 20 s keine Verbindung zustande, wird Echolink getrennt und das Relais schaltet nach weiteren 5 s ab. Kommt eine Verbindung zustande, der Teilnehmer geht aber nicht auf Sendung, schaltet auch hier die Relaisfunkstelle nach 25 s ab. Falls keine Verbindung zum Echolinksystem möglich ist, erfolgt über die Relaisausgabe ein entsprechender Hinweis.

#### **Anwahl von Echolink:**

Der Teilnehmer wird gleich nach seiner Anmeldung von der Relaissteuerungssoftware erkannt, das Relais wird aktiviert und es erfolgt eine Ansage: „Echolinkverbindung von [Rufzeichen]“ oder nur [Rufzeichen]. Bei einem bestehendem Orts-QSO und falls gerade ein Funkteilnehmer spricht, wartet die Steuerung bis zur nächsten Mikrofonübergabe und sendet dann den oben genannten Sprachtext. Um sich anmelden zu können, hat der Echolinkteilnehmer für einige Sekunden Vorrang vor allen anderen Funkteilnehmern. Für ein Echolinkgespräch ist es erforderlich, der Technik für diesen Umschaltvorgang etwa 1 s bis 2 s Zeit zu lassen. Meldet sich der Anrufer auch nach einer nochmaligen Umschaltpause und Sprechaufforderung nicht, sollte die Echolinkverbindung durch Eingabe von „#“ (ein mal Raute) zwangsweise beendet werden.

Anm.: Eine unerwünschte Echolink Daueraussendung wird mit der Doppelraute „##“, kurz nacheinander gesendet, beendet. Damit funktioniert der ein- bis dreistufige Rogerpiep auch wieder.

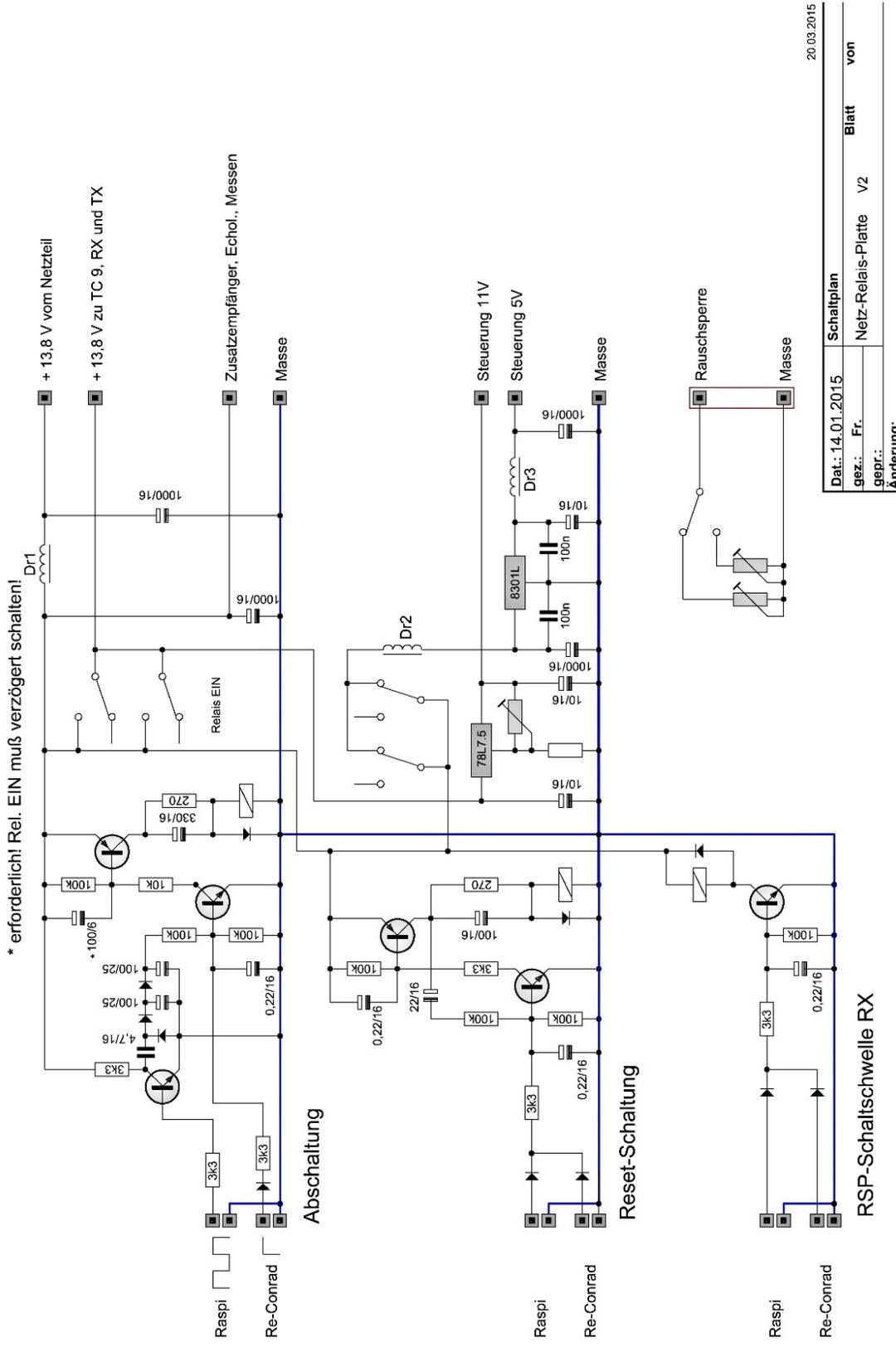
#### **Automatischer Funktionstest Echolink:**

Zwei mal am Tag erfolgt automatisch ein Verbindungstest zur abgesetzten Echolink-Station. Ist die Verbindung nicht möglich, wird im Klartext ein entsprechender Hinweis auf der Relaisfrequenz ausgestrahlt.



# Relaisfunkstelle DB0XW - 145,775 MHz

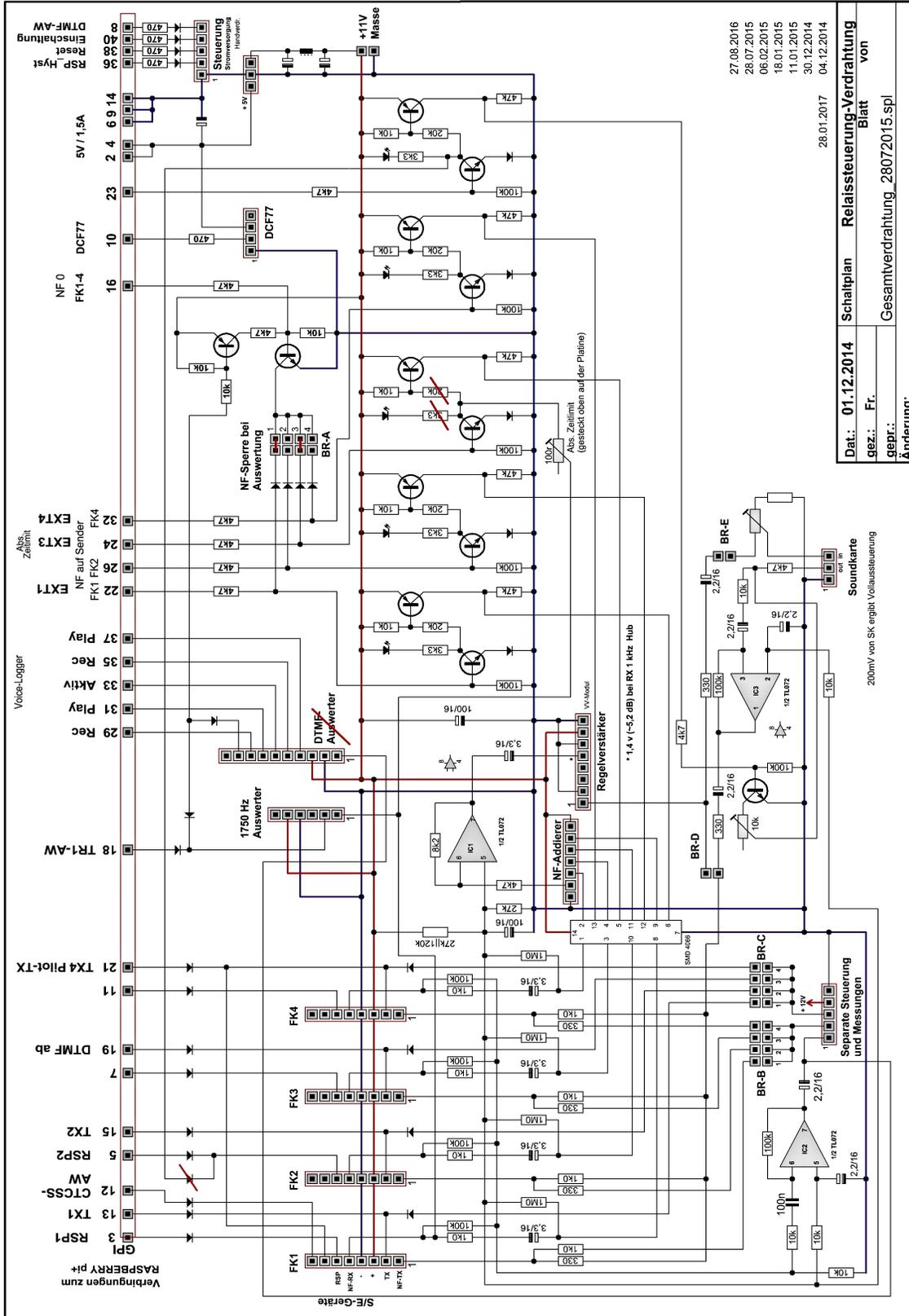
## Netzteil



20.03.2015	
Dat.: 14.01.2015	Schaltplan
gez.: Fr.	Blatt
gepr.: V2	von
Änderung:	

# Relaisfunkstelle DB0XW - 145,775 MHz

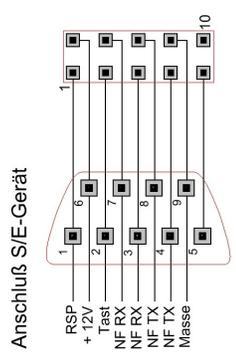
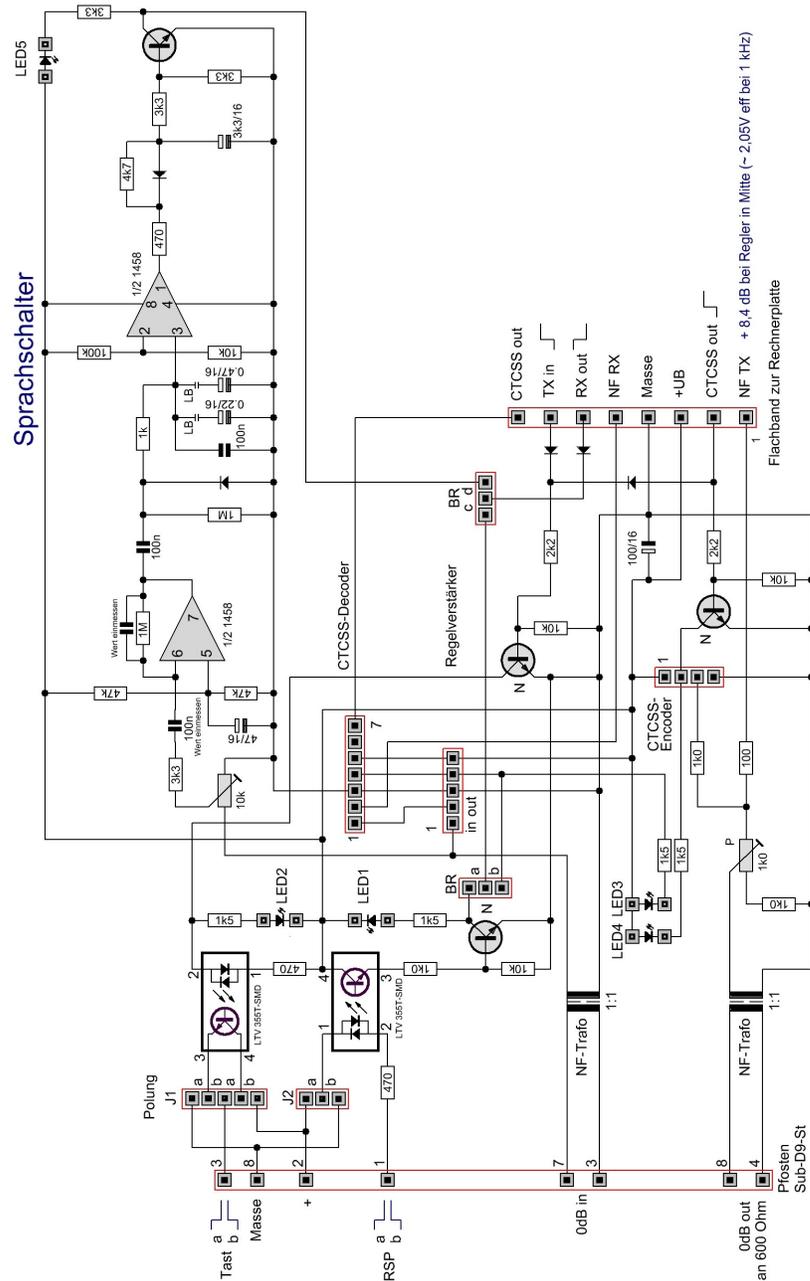
## Steuerung



27.08.2016	28.07.2015	06.02.2015	18.01.2015	11.01.2015	30.12.2014	04.12.2014
Dat.: 01.12.2014 Schaltplan Relaissteuerung-Verdrahtung von Blatt gepr.: Fr. Gesamtverdrahtung_28072015.spl Änderung:						

# Relaisfunkstelle DB0XW - 145,775 MHz

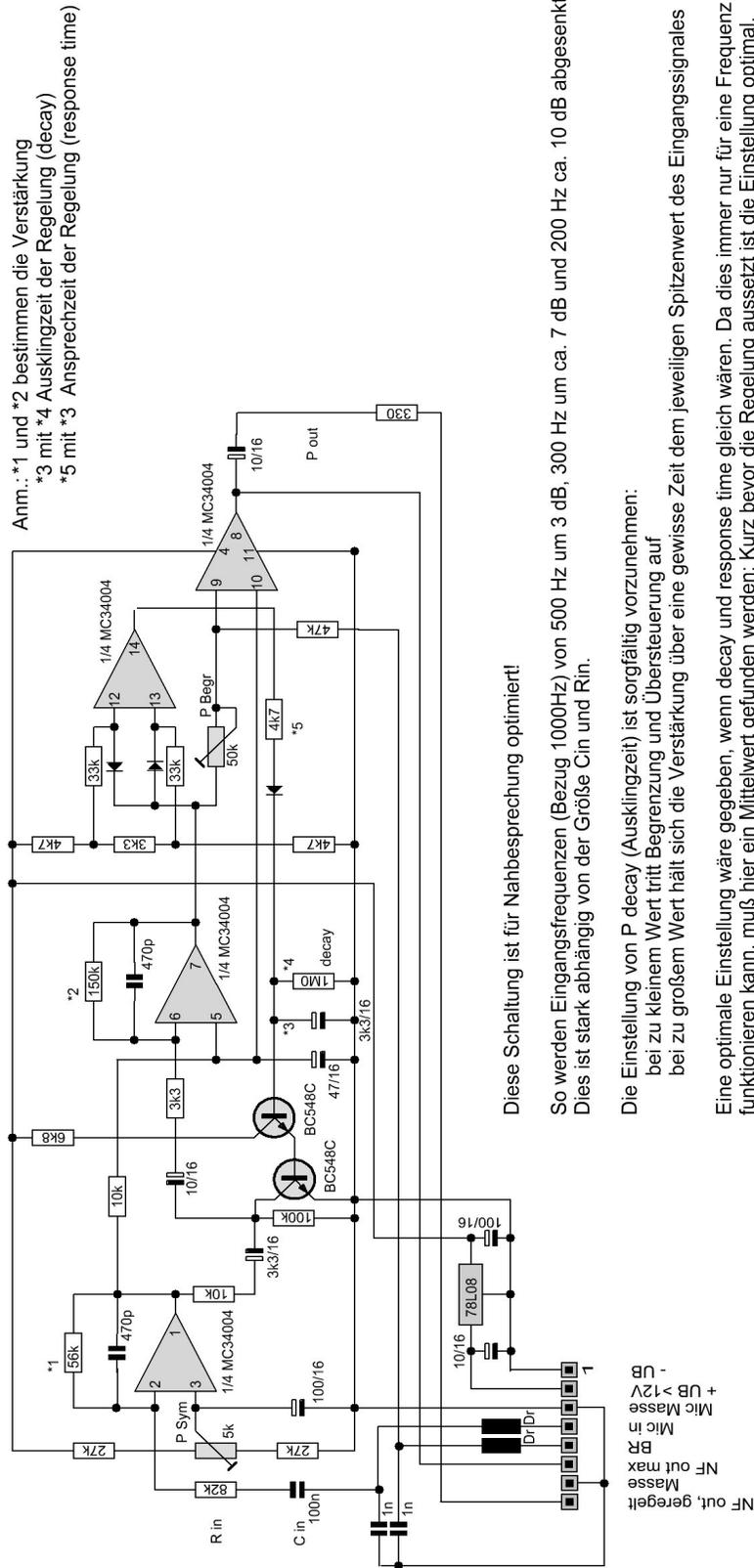
## S/E Anschlußplatte



- gn
  - rt
  - ge
  - bi
  - ?
- LED 1: TX  
 LED 2: RX  
 LED 3: RX CTCSS Decoder  
 LED 4: TX CTCSS Encoder  
 LED 5: Sprachscharter

# Relaisfunkstelle DB0XW - 145,775 MHz

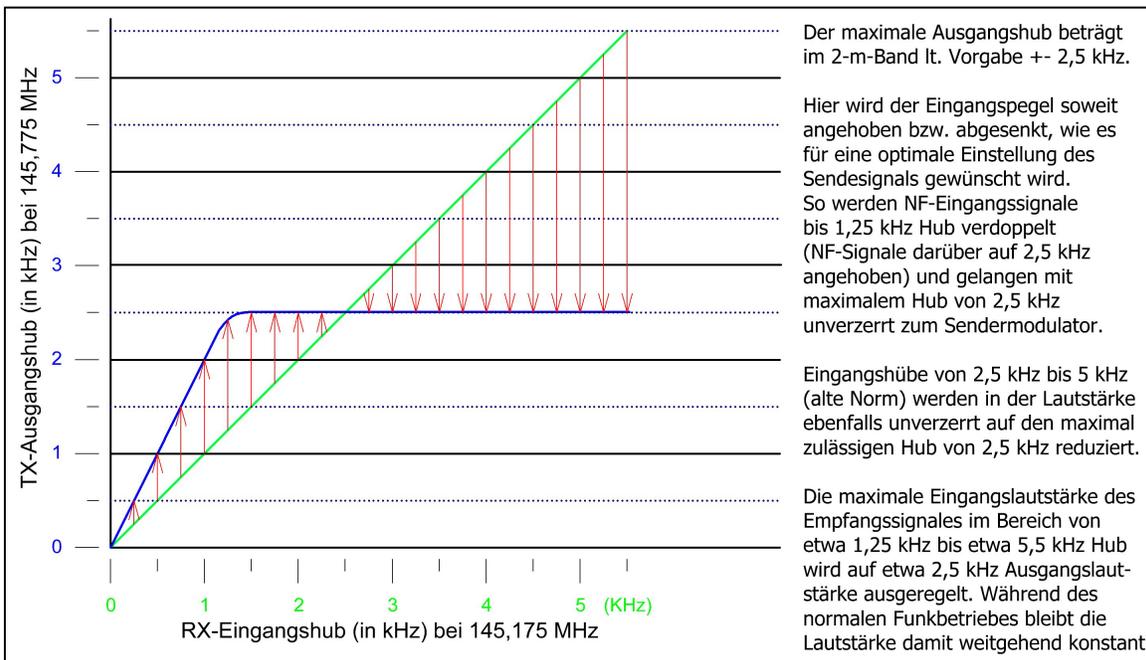
## NF-Regelverstärker



# Relaisfunkstelle DB0XW - 145,775 MHz

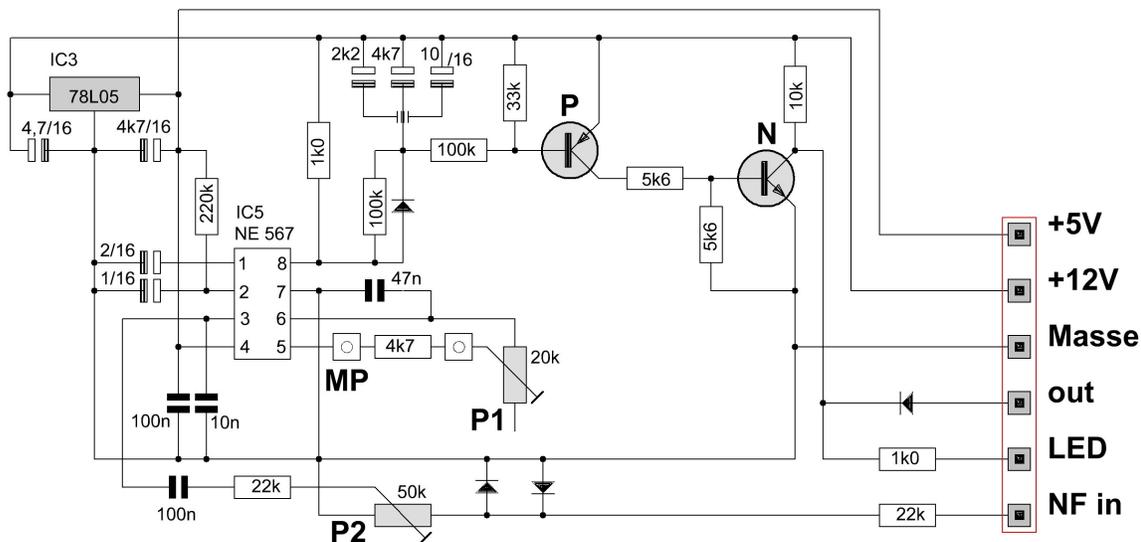
## NF-Regeleigenschaft

DB0XW-2 m, automatische Lautstärkeregelung



regelkurve\_verst.spl

## Tonrufauswerter 1750 Hz



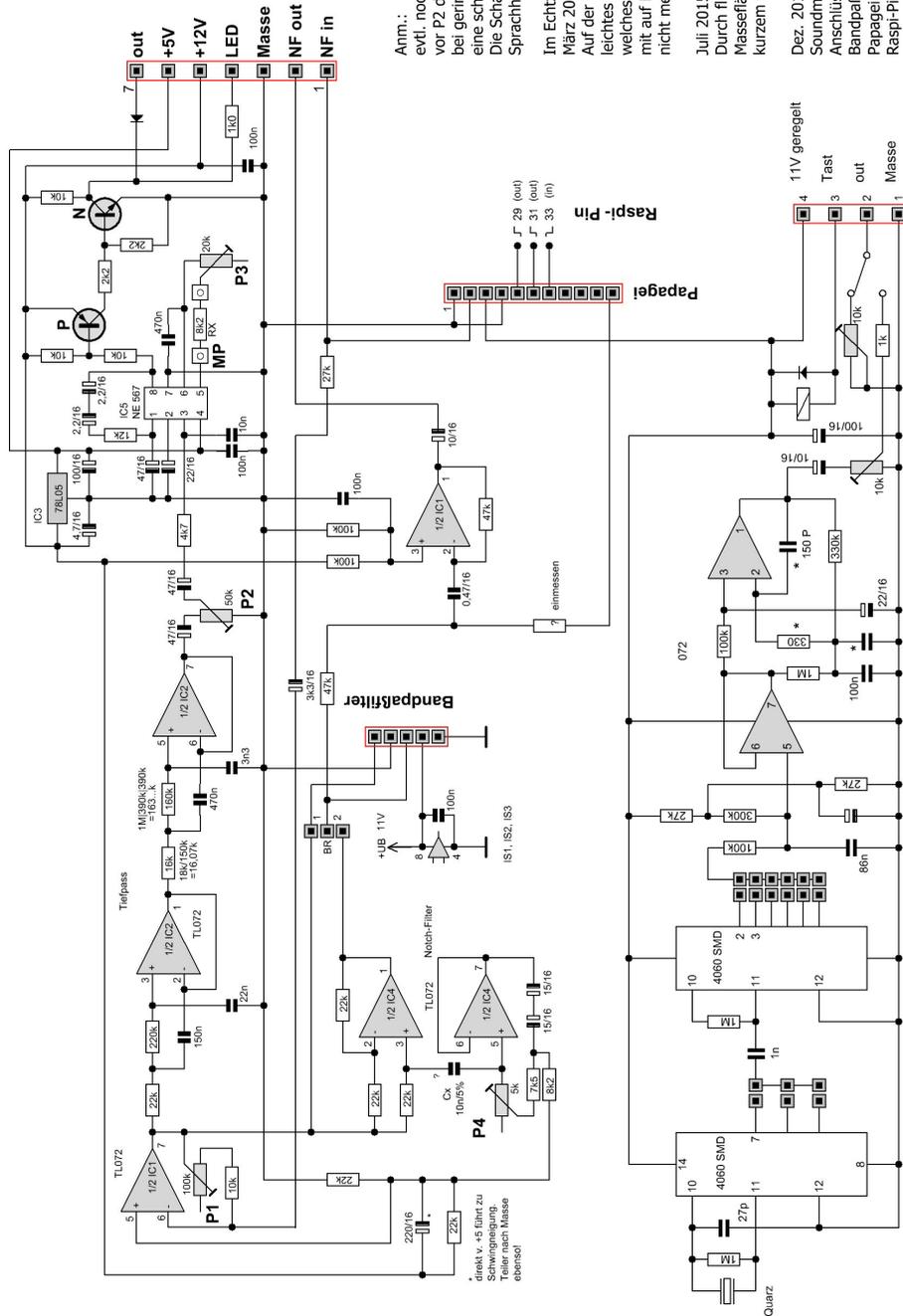
# Relaisfunkstelle DB0XW - 145,775 MHz

## CTCSS Decoder, CTCSS Encoder

Notchfilter: bezogen auf 1000 Hz

- 0,1 dB = 487 Hz
- 1,0 dB = 240 Hz
- 3,0 dB = 132 Hz
- 6,0 dB = 87 Hz
- 24,0 dB = 67 Hz

- P1: 0dB an out bei 0dB in
- P2: Bandbreite Auswert. ~ + - 1%
- P3: Frequenz fein - Auswert.
- P4: Frequenz - Notch-Filer
- BR1: NF-out ohne Notch-Filer
- BR2: NF-out mit Notch-Filer
- Rx: Auswert.-Frequenz grob
- Cx: Notch-Frequenz grob



Anm.: evtl. noch besser, wenn nach dem Tiefpass vor P2 der Signalpegel erhöht wird, damit auch bei geringerem CTCSS Pegel (< 0,1 kHz Hub) eine schnellere Auswertung erfolgt. Die Schaltung arbeitet einwandfrei bei einem Sprachhub < 5 kHz und CTCSS-Hub > 100 Hz

Im Echtzeitbetrieb festgestellt:  
 März 2015  
 Auf der Ausgangsfrequenz (145,775) ist ein leichtes Knurren festzustellen (67 Hz), welches wohl bei einem Neuaufbau der Platine mit auf K1 kompletter Massefläche nicht mehr auftritt.

- Juli 2015:  
 Durch fliegende Verdrahtung von der Massefläche der Platine zum Chassis mit kurzem Draht wurde es besser!
- Dez. 2015  
 Soundmodul und Bandpassfilter eingebunden:  
 Anschlüsse handverdrahtet  
 Bandpassfilter (ca. 350 Hz bis 3,3 kHz)  
 Papagei (Comrad), max 15 s  
 Raspi-Pin 29 out (Aufn. ausgelöst und halten)  
 Raspi-Pin 31 out (Wiedergabe ausgelöst mit Impuls)  
 Raspi-Pin 33 in (Wiedergabe Sounddata)





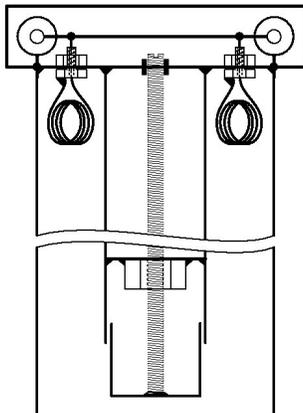
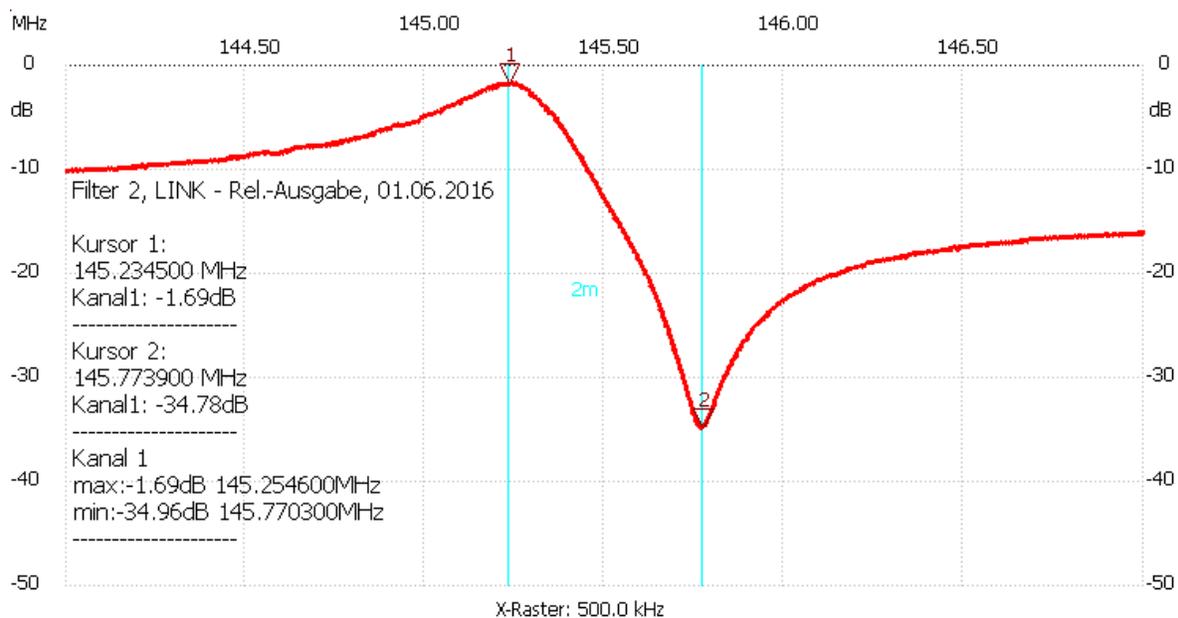
## Relaisfunkstelle DB0XW - 145,775 MHz

### Echolink an DB0XW über SVXLINK auf Raspberry PI 2B

Echolink unter dem System SVXLINK wurde hier speziell im Zusammenspiel mit der neuen Relaissoftware von DB0XW-2 m angepasst. Die Kommunikation zwischen Echolink und Relaisfunkstelle erfolgt im 2-m-Band auf der Frequenz 145,2375 MHz und 145,775 MHz. Die Steuerung benutzt unterschiedliche CTCSS-Töne für Sendung und Empfang. DTMF-Töne werden ebenfalls zur Steuerung benutzt.

Anm.:

Bei der früher zugeteilten Link-Frequenz von 144,9625 MHz gab es überhaupt keine Empfangsbeeinträchtigungen durch den Sender auf 145,775 MHz, dies änderte sich schlagartig nach der Inbetriebnahme der neu zugeteilten Link-Frequenz von 145,2375 MHz. Es äußert sich durch Überlagerung der Echolinkmodulation mit Grundrauschen beim Empfang. Ein zusätzlich in den Empfangsweg zum Link-Empfänger geschaltetes Filter dämpft die Frequenz 145,775 MHz um etwa 35 dB, so dass der Zustopfeffekt und das Rauschen des Empfängers nicht mehr wahrnehmbar sind.



### Schematische Darstellung

Der Topfkreis ist in 50 Ohm Technik aufgebaut. (H: ca. 60 cm, Ø: ca. 70 mm). Die Frequenzabstimmung erfolgt durch Längenveränderung des 1/4 Lambda Resonanzstabes. Eine Gewindestange, welche durch eine Gewindebohrung geführt wird, ermöglicht einen feinfühligem Abgleich. Die Ankoppelspulen (siehe Foto) sind drehbar angebracht, so konnte die Kopplung, die Phasenlage und der Abstand zwischen Durchlaß und Absenkung optimiert werden.



Filtertopf, geöffnet



Filtertopf, Abstimmung



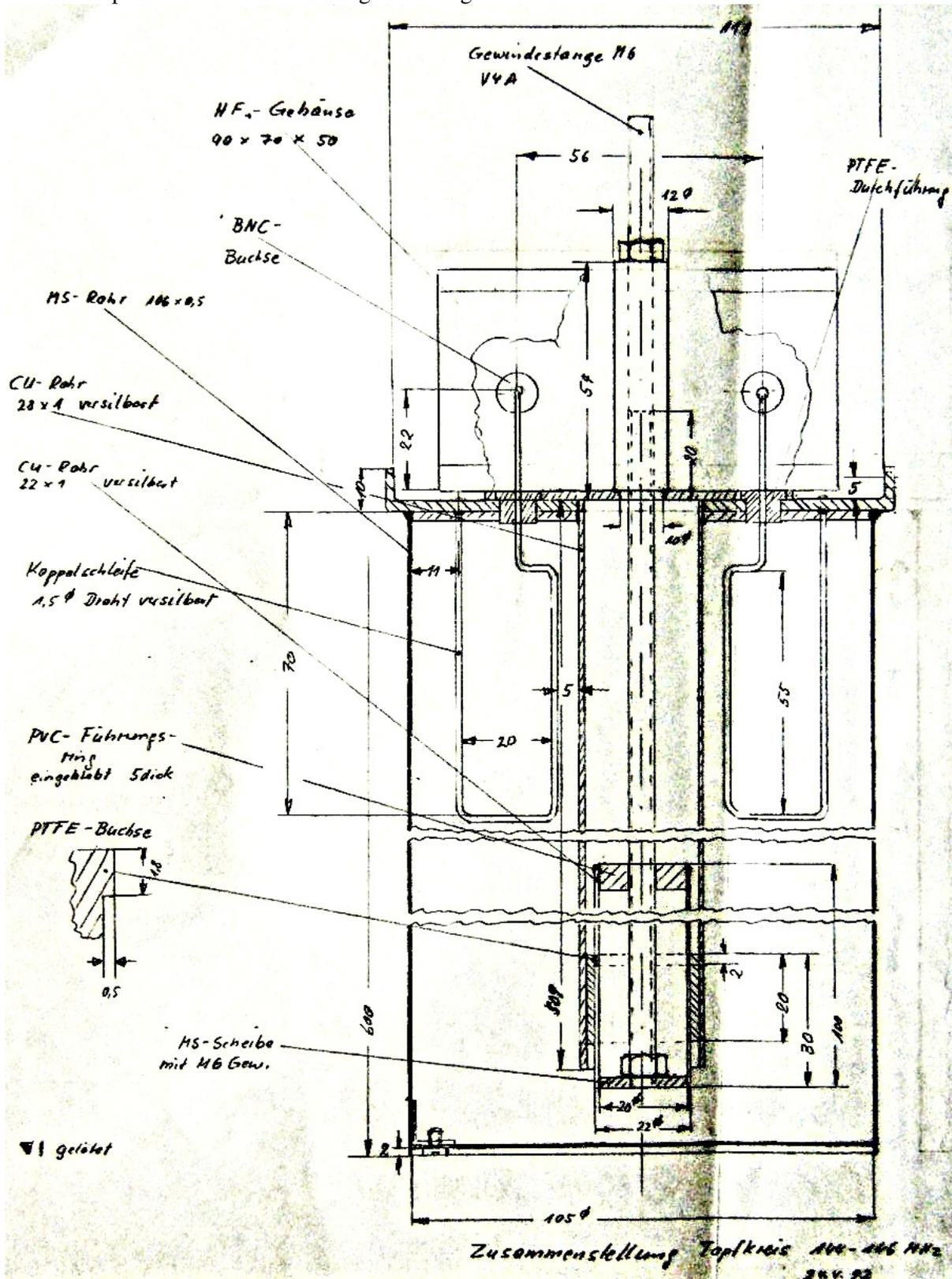
Koppelspulen



# Relaisfunkstelle DB0XW - 145,775 MHz

## DB0XW - Duplexweiche mit sechs Topfkreisen

Diese Handzeichnung stammt aus dem Jahre 1990. Etwa 2 Jahre vorher wurde die Duplexweiche durch I02-Mitglieder hergestellt und ist noch in Betrieb.





# Relaisfunkstelle DB0XW - 145,775 MHz

## S54S Communicationsprotokoll

### 6. Interface to PC data communication protocol

The TRX to PC/SVXlink interface described uses asynchronous serial RS-232 line interface (9600bps, 8N1) communication for event based signalling of the decoded DTMF tone data to the hosting computer. Each event is being coded by one single byte and sent to the PC via serial communication line. The coding scheme is as follows:

MSB	b8	b6	b4	b3	b2	b1	LSB
a	f2	f1	f0	d3	d2	d1	d0

#### 6.1. Address field (a)

a	RS-232 communication address of the receiver
0	RX0
1	RX1

#### 6.2. Function field (f2 ... f0)

f2	f1	f0	Function
0	0	0	DTMF tone detection idle
0	0	1	DTMF tone detected

#### 6.7. Data field (d3 ... d0)

d3	d2	d1	d0	DTMF tone coding
0	0	0	0	0
0	0	0	1	1
0	0	1	0	2
0	0	1	1	3
0	1	0	0	4
0	1	0	1	5
0	1	1	0	6
0	1	1	1	7
1	0	0	0	8
1	0	0	1	9
1	0	1	0	0
1	0	1	1	-
1	1	0	0	#
1	1	0	1	A
1	1	1	0	B
1	1	1	1	C

Die Realisierung erfolgte mit einem alten Baustein C-Control 1 von Conrad und einem DTMF-Baustein neuester chinesischer Bauart.

Sichere Auswertung erfolgt bei einer Tonlänge  $\geq 35$  ms.

### Geheim: DB0XW-Steuerungssoftware – Steuerbefehle

Hier nicht dargestellt