



Betriebshandbuch

zum Software definierten Transceiver ADT-200A
ab SW-Version 1.31





Herzliche Gratulation,

Sie haben einen ADAT ADT-200A erworben. Dieses Gerät ist nicht nur mit modernster digitaler Signalverarbeitung ausgerüstet, es ist ebenso nach modernen Design-Richtlinien konstruiert und professionell gefertigt worden.

Bei der Entwicklung des ADT-200A ist besonderer Wert darauf gelegt worden, die heutigen Möglichkeiten der digitalen Signalverarbeitung auch wirklich von der Antenne auf den Lautsprecher zu bringen. Daraus ist ein Gerät entstanden, das in gewissen Bereichen die Qualität eines Messgerätes aufweist. Der ADT-200A ist daher hervorragend geeignet für technisch interessierte Amateure.

Die auf Software basierte Technologie des ADT-200A bietet die Möglichkeit, jederzeit mit neuen Funktionen nachgerüstet zu werden. Die vorliegende Version 1.31 ist ein Zwischenschritt in einer fortschreitenden Entwicklung.

Zur Beachtung:

Dieses Gerät darf nur von Amateurfunkern mit einer entsprechenden Lizenz betrieben werden. Für Probleme, die durch den unsachgemässen Betrieb des ADT-200A entstehen wird jede Haftung ausgeschlossen. Der Haftungsausschluss gilt auch für sicherheitsrelevante Einsätze, wie z. B. im Katastrophenfunk.

Lesen Sie bitte dieses Handbuch sorgfältig durch, insbesondere das Kapitel „Vor der Inbetriebsetzung“, das wichtige Hinweise für den sicheren und gesetzeskonformen Gebrauch enthält.

Inhaltsverzeichnis

1	Vor der Inbetriebsetzung.....	7
1.1	Verwendete Normen.....	7
1.2	Kompatibilität mit geltenden EU-Richtlinien	7
1.3	Hinweise zur Entsorgung.....	7
1.4	Vorsichtsmassnahmen	8
2	Installation	9
2.1	Speisung.....	9
2.1.1	Netzanschluss.....	9
2.1.2	Betriebserde.....	9
2.1.3	Batteriebetrieb	9
2.1.4	Lüftung.....	9
2.2	Anschlüsse an der Geräte-Rückseite	10
3	Betrieb.....	11
3.1	Bedienungselemente auf der Frontseite	11
3.2	Menustruktur.....	12
3.2.1	Funktionstasten	12
3.2.2	Menu-Tasten	13
3.3	Details zum Hauptmenu.....	13
3.3.1	Auswahl BAND (F1).....	13
3.3.2	Wahl der Betriebsart MODE (F2)	14
3.3.3	Wahl der Filterbandbreite FILTER (F3)	14
3.3.4	Auswahl OPTION (F4).....	14
3.4	Das VFO-Konzept.....	16
3.4.1	Grundsätzliches	16
3.4.2	Die Konfiguration der VFO's.....	17
3.4.3	Split-Betrieb.....	17
4	Betriebsarten.....	18
4.1	CW-Empfang	18
4.1.1	Wahl des Seitenbandes.....	18
4.1.2	Einstellung der Rx-Bandbreite.....	18
4.1.3	Beat Frequency Oscillator BFO	18
4.2	Senden in CW.....	18
4.2.1	Sendeleistung einstellen	19
4.2.2	Senden.....	19
4.2.3	Lambic Keyer	19
4.3	SSB-Empfang	20
4.3.1	Wahl des Seitenbandes.....	20
4.3.2	Einstellung der Rx-Bandbreite.....	21
4.3.3	Pass Band Tuning.....	21
4.3.4	Equalizer.....	22
4.3.5	Notch-Filter	23
4.3.6	Wahl der Rx-Antenne	23

4.4	Senden in SSB	23
4.4.1	Sendeleistung einstellen	23
4.4.2	Audio-Quelle auswählen	24
4.4.3	Mikrofon-Verstärkung einstellen	24
4.4.4	Sendefilter auswählen	25
4.4.5	Equalizer	25
4.4.6	Das Monitor-Signal mithören	25
4.4.7	Power Enhancer	25
4.4.8	Tune-Funktion	26
4.5	AM-Empfang	27
4.5.1	AM-Filter	27
4.5.2	Funktion F-TUNE	27
4.5.3	Funktion DEMOD	28
4.5.4	Funktion N-5kHz	28
4.6	FM-Empfang	29
4.6.1	FM-Filter	29
4.6.2	Squelch	29
4.6.3	Deemphasis	29
4.6.4	Automatic Frequency Control, AFC	29
5	Übrige Funktionen	30
5.1	Vorverstärker und Attenuator	30
5.2	Automatic Gain Control, AGC	31
5.3	S-Meter	32
5.4	Power- und SWR-Meter	33
5.5	Noise Blanker	34
5.6	Steuerung einer externen PA	34
5.7	Wahl der Sendeantenne	35
5.8	Clarifier	35
5.9	Externe Referenzfrequenz	36
5.10	Memories	36
6	Test und Unterhalt	39
6.1	Frequenz Kalibrierung	39
6.2	2-Ton Testsignal	39
6.3	Scan-Funktion	40
6.4	PA Monitor-Funktionen	41
6.5	Reset Funktion	41
7	Anleitung zum SW-Download	42
7.1	Driver zur Emulation eines COM-Ports	42
7.2	Terminal Programm TeraTerm installieren	42
7.3	Verbindung zum ADT-200A herstellen	42
7.4	Verbindungstest	44
7.5	Download von neuer Firmware	44

8 Spezifikationen	47
8.1 Empfänger	47
8.2 Referenz – Frequenz.....	48
8.3 Sender.....	48
8.4 Allgemeine Daten.....	48
Anhang A Steckerbelegungen	49
A.1 Mikrofon-Buchse auf der Front.....	49
A.2 Stecker an Verbindungskabel zu ICOM Mikrofon.....	49
A.3 Audio-Buchse auf der Geräterückseite	50
A.4 Daten-Buchse auf der Geräterückseite.....	50

1 Vor der Inbetriebsetzung

1.1 Verwendete Normen

- ETS 300 684 Electromagnetic Compatibility (EMC) Standard for commercially available amateur radio equipment
- EN 50081-1 Electromagnetic compatibility – Generic emission standard
- EN 50082-1 Electromagnetic compatibility – Generic immunity standard
- EN 55022 Limits and methods of measurement of radio disturbance characteristics of information technology
- EN 60950 Information technology equipment - Safety

1.2 Kompatibilität mit geltenden EU-Richtlinien

Der ADT-200A entspricht den Anforderungen des harmonisierten europäischen Standards ETS 300 684 für Amateurfunkgeräte. Für das Konformitätsverfahren sind die folgenden europäischen Richtlinien zur Anwendung gekommen:

- 2004 / 108 / EG EMV-Richtlinie
- 2006 / 95 / EG Niederspannungs-Richtlinie
- 1999 / 5 / EG Richtlinie über Funkanlagen und Telekom-Endeinrichtungen
- 2002 / 95 EG RoHS-Richtlinie
- 2002 / 96 / EG Entsorgung von Elektronik-Altgeräten

1.3 Hinweise zur Entsorgung

- Batterie entfernen und separat entsorgen.
- Sämtliche Gehäuse- und Chassisteile bestehen aus Aluminium und sind verschraubt. Sie können vollständig recycelt werden.
- Die auf den Kühlkörper geschraubten Leistungstransistoren enthalten Berylliumoxyd und müssen deshalb separat entsorgt werden.
- Die Elektronik-Baugruppen sind RoHS-konform (bleifrei) und können entsprechend entsorgt werden.

1.4 Vorsichtsmassnahmen



Immer das Netzkabel entfernen, bevor das Gerät geöffnet wird. Auf der Chassis-Unterseite befinden sich Teile, die gefährliche Spannungen aufweisen.



Den Kopfhörer nie in eine Lautsprecherbuchse stecken, die Ohren könnten geschädigt werden.



Das Gerät nur über ein 3-poliges Netzkabel mit Schutzleiter betreiben.



Es dürfen nur Netzsicherungen von 3.15A, träge, eingesetzt werden.



Nebst dem für die Sicherheit erforderlichen netzseitigen Schutzleiter ist das Gerät zusätzlich mit einer Betriebserde zu betreiben.



Die Lüftungsöffnungen auf der Unter- Ober- und Rückseite müssen während dem Betrieb frei bleiben, damit die Luft ungehindert zirkulieren kann.



Das Gerät muss gegen Feuchtigkeit und Nässe geschützt werden. Dies gilt insbesondere für den portablen Betrieb.



Bei längerem Nichtgebrauch wird empfohlen, den Netzschalter auf der Rückseite aus zu schalten.



Wenn das Gerät unbeaufsichtigt betrieben wird, so empfiehlt sich, das Mikrofon mit PTT-Taste weg zu nehmen, um unbefugtem Senden vor zu beugen.

2 Installation

2.1 Speisung

2.1.1 Netzanschluss

Das eingebaute Netzteil ist für den Betrieb mit 90...242Vac ausgelegt. Die Leistungsaufnahme beträgt max. 150VA.

Die Phase und der Nullleiter sind je mit einer Sicherung von 3.15AT abgesichert.

Das Gerät muss netzseitig mit der Schutzterde verbunden sein

Auf der Geräte-Rückseite befindet sich der Hauptschalter. Wird dieser eingeschaltet, so befindet sich das Gerät im Standby-Zustand, signalisiert durch die LED 'standby' auf der Frontseite.

2.1.2 Betriebserde

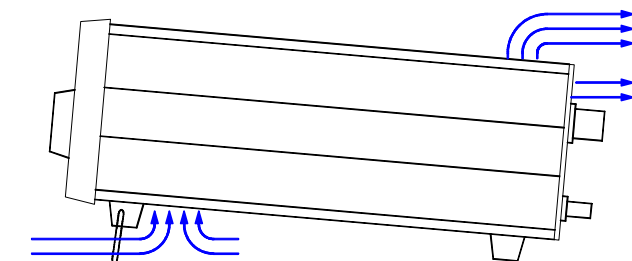
Zur Vermeidung der Einstreuung von HF-Strömen in das Stromnetz ist das Gerät mit einer Betriebserde zu betreiben. Der Anschluss befindet sich in der linken unteren Ecke auf der Geräte-Rückseite.

2.1.3 Batteriebetrieb

Für Batteriebetrieb ist ein externer Wechselrichter von mindestens 150W erforderlich.

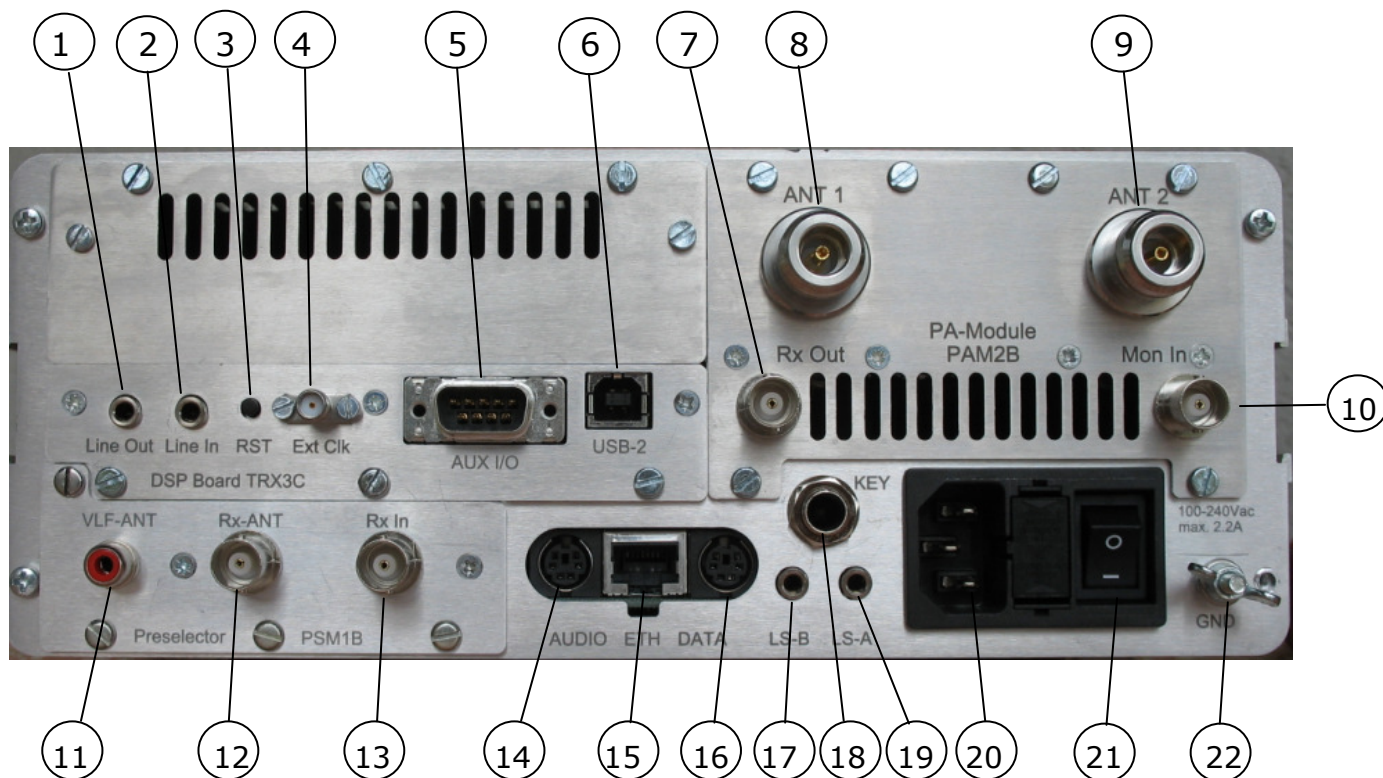
2.1.4 Lüftung

Der interne Lüfter zieht die Luft auf der Unterseite des Gerätes an und bläst sie über die Öffnungen im hinteren Geräteteil in die Umgebung. Er ist mit einer zur Temperatur proportionalen Drehzahlregelung versehen und läuft im Empfangsbetrieb mit einer kleinen, kaum hörbaren Drehzahl. Bei der Aufstellung des Gerätes ist zu beachten, dass der Luftzug ungehindert zirkulieren kann.



Die aufklappbaren Füße erhöhen den Abstand zur Aufstellfläche und verbessern dadurch den Lufteintritt.

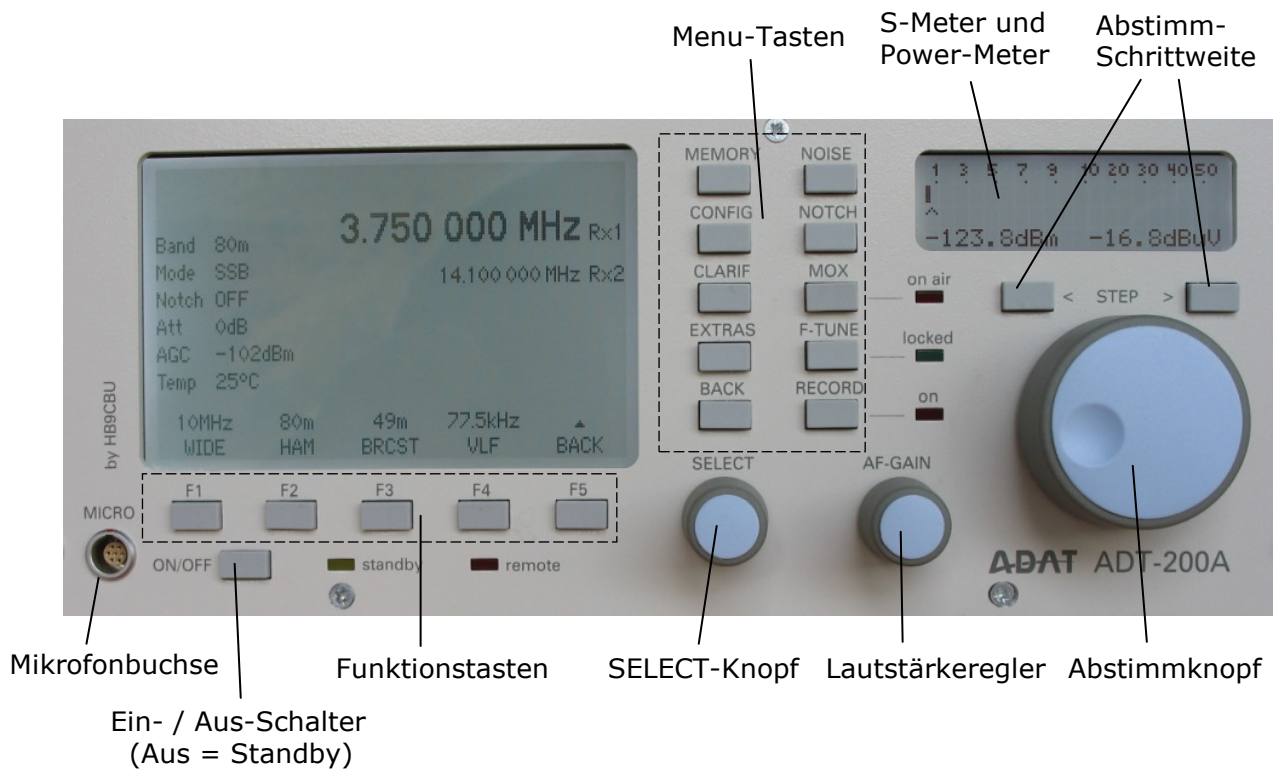
2.2 Anschlüsse an der Geräte-Rückseite



- | | |
|-------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| 1 Line Out: Audiosignal zu PC-Sound-Karte | 12 Separate Rx-Antenne für 0.01...30MHz |
| 2 Line In: für Signale von PC-Sound-Karte | 13 Rx-In: muss mit Rx Out verbunden werden |
| 3 Reset für Restart vom DSP-Modul | 14 Audio-I/O und Steuersignal für Linear-Endstufe |
| 4 Eingang für externe Referenzfrequenz | 15 Ethernet 10/100 BaseT für Web-Modul |
| 5 Anschluss für die Steuerung von ext. Geräten | 16 Data-I/O, z.B. für Anschluss einer PS2 PC-Tastatur |
| 6 USB-Anschluss für die Kommunikation mit PC | 17 Lautsprecherausgang 4/8Ω, Kanal B |
| 7 Rx-Signal nach S/E-Umschalter (muss mit Rx In verbunden werden) | 18 Anschluss für Morsetaste oder Paddle |
| 8 Anschluss für Rx/Tx-Antenne 1 | 19 Lautsprecherausgang 4/8Ω, Kanal A |
| 9 Anschluss für Rx/Tx-Antenne 2 | 20 Netzanschluss 3-pol, 115 / 230Vac |
| 10 Monitor-Eingang von externer Linear-Endstufe | 21 Hauptschalter |
| 11 Antenneneingang für VLF-Frequenzen (hochohmig) | 22 Erdschraube für die Betriebserde |

3 Betrieb

3.1 Bedienungselemente auf der Frontseite



Die Belegung der Mikrofonbuchse:

Pin 1	Mikro Eingang. Dieser Pin führt 2.5V, 1mA zur direkten Speisung von Elektret-Kapseln
Pin 2	Kopfhörerausgang B, 32 Ohm
Pin 3	PTT (eine Verbindung zu GND tastet den Sender)
Pin 4	Speisung 7.5V, max. 20mA (für ICOM-Mikrofone)
Pin 5	Kopfhörerausgang A, 32 Ohm
Pin 6	Mike Ground
Pin 7	Ground

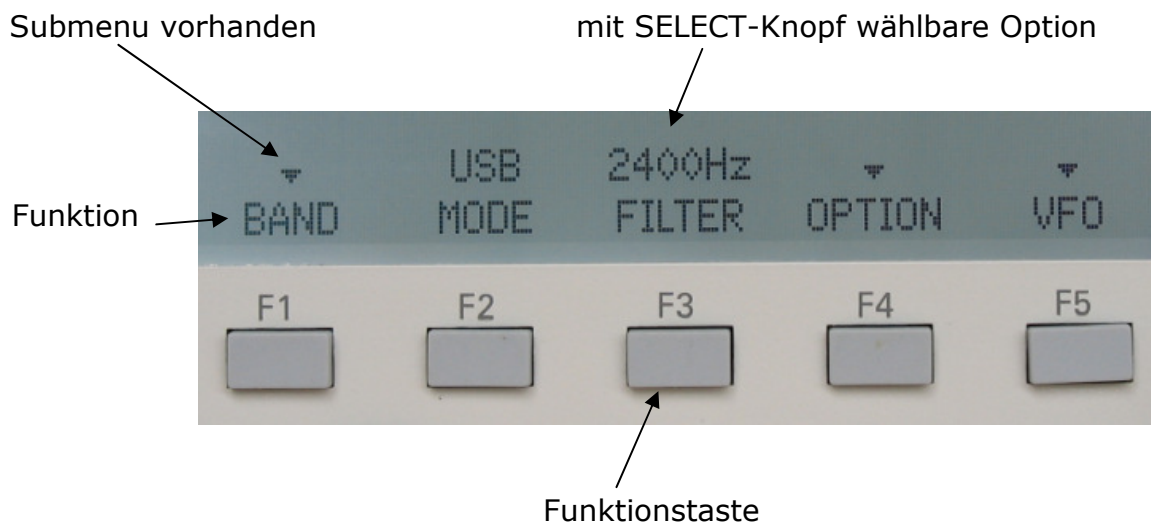
Die Zeichnung der Pinbelegung des Mikrofonsteckers befindet sich im Anhang.

Die Abstimm-Schrittweite kann mit den Tasten < und > im Bereich von 500Hz/U bis 100kHz/U eingestellt werden.

3.2 Menustruktur

3.2.1 Funktionstasten

Die meisten Befehle werden durch die Funktionstasten F1 bis F5 (Soft Keys) eingegeben.



Auswahl einer Option (z.B. MODE):

1. Funktionstaste unterhalb der gewünschten Funktion drücken (Funktion wird invers dargestellt)
2. Mit dem SELECT-Knopf die gewünschte Option einstellen
3. Zum Speichern Select-Knopf hinein drücken, oder Funktionstaste nochmals drücken

Es existieren sogenannte Immediate-Funktionen, deren Wert ohne weiteres übernommen wird (z.B. die Filter-Bandbreiten oder die Sendeleistung). Bei den übrigen Funktionen wird der eingestellte Wert erst nach Bestätigung gemäss 3. aktiv (z.B. bei MODE).

Funktionen, die mit einem kleinen Dreieck gezeichnet sind, enthalten ein Submenu, das durch Drücken der entsprechenden Funktionstaste sichtbar wird. Mit BACK kommt man wieder zurück zum Hauptmenu.

3.2.2 Menu-Tasten



- MEMORY: öffnet Menu für die 100 Memory-Speicherplätze
- CONFIG: Einstieg in alle Konfiguration-Menüs
- CLARIF: Clarifier $\pm 9.999\text{kHz}$ für Rx-Frequenz
- EXTRAS: wird später für optionale Funktionen benutzt
- BACK: Back-Taste, führt zurück zum Hauptmenu
- NOISE: On/Off für die beiden Noise-Blanker
- NOTCH: automatisches Notchfilter
- MOX: 'Manual Operated Xmitter' zum Ein- und Ausschalten des Senders (z.B. bei CW-Betrieb)
- F-TUNE: dient zur automatischen Abstimmung bei AM
- RECORD: vorgesehen für die Bedienung des Audio-Recorders

3.3 Details zum Hauptmenu

3.3.1 Auswahl BAND (F1)

Der Empfangsbereich zwischen 10kHz und 30MHz ist zum schnellen Auffinden von einer bestimmten Frequenz in die folgenden Bänder unterteilt:

- WIDE -> Durchgehender Bereich 10kHz bis 30MHz
- HAM -> Amateur Bänder 1.8 ... 29.7MHz
- BRCST -> Rundfunk Bänder 3.9...26MHz
- VLF -> Zeitzeichen-Sender und 137kHz-Band

Funktion WIDE

Mit dem SELECT-Knopf kann die gewünschte Frequenz in Schritten von 1MHz grob, und anschliessend mit dem Abstimmknopf im Bereich von 10kHz bis 30MHz fein eingestellt werden.

Funktion HAM

Diese Funktion dient zur Wahl eines bestimmten Amateurfunk-Bandes zwischen 160m und 10m. Beim Bandwechsel wird die Frequenz des vorherigen Bandes gespeichert. Die Bänder sind auf 50kHz ausserhalb der Bandgrenzen begrenzt.

Funktion Broadcast, BRC

Zum schnellen Auffinden eines Rundfunkbandes kann die Funktion BRC verwendet werden. Im Gegensatz zu HAM sind die Rundfunk-Bänder BRC nicht begrenzt.

Funktion VLF

Die Frequenzen der Zeitzeichensender MSN 60kHz, HBG 75kHz und DCF 77,5kHz können direkt eingestellt werden

3.3.2 Wahl der Betriebsart MODE (F2)

Folgende Betriebsarten sind mit MODE einstellbar:

- CW-R CW revers (entspricht dem LSB-Mode)
- CW CW normal
- LSB SSB, unteres Seitenband
- USB SSB, oberes Seitenband
- SSB automatische Wahl des Seitenbandes anhand dem Frequenzband
- AM AM mit Enveloppen-Demodulator
- AM-SL AM synchron, unteres Seitenband *)
- AM-SU AM synchron, oberes Seitenband *)
- FM Frequenzmodulation

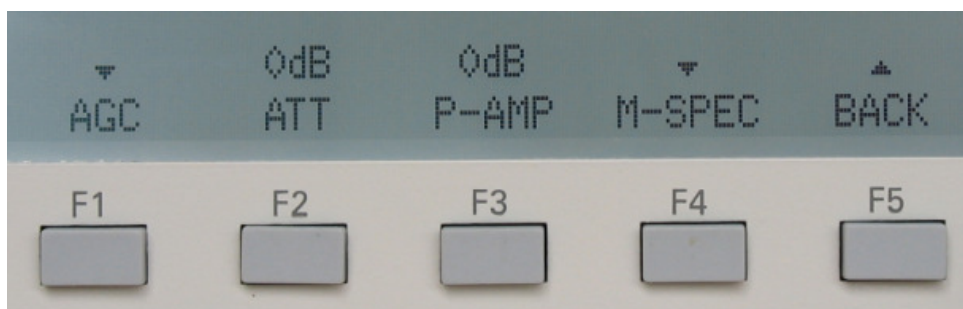
*) noch nicht implementiert

3.3.3 Wahl der Filterbandbreite FILTER (F3)

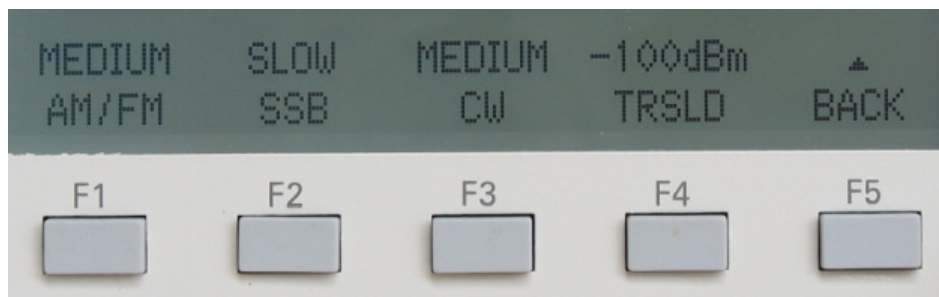
Die Filterbandbreiten sind für die Betriebsarten CW, SSB, AM und FM in je eine Gruppe aufgeteilt. Die Filtertabellen sind in den entsprechenden Kapiteln aufgeführt.

3.3.4 Auswahl OPTION (F4)

Die Funktion OPTION hat mehrere Untermenüs.



Mit der Funktionstaste F1 werden die Einstellungen für die AGC vorgenommen:



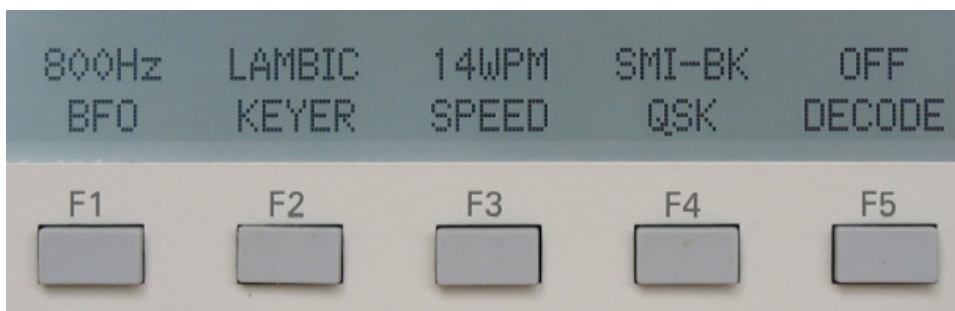
Mit den Funktionstasten F2 und F3 im Menu OPTION lassen sich der Attenuator und der Vorverstärker einstellen.



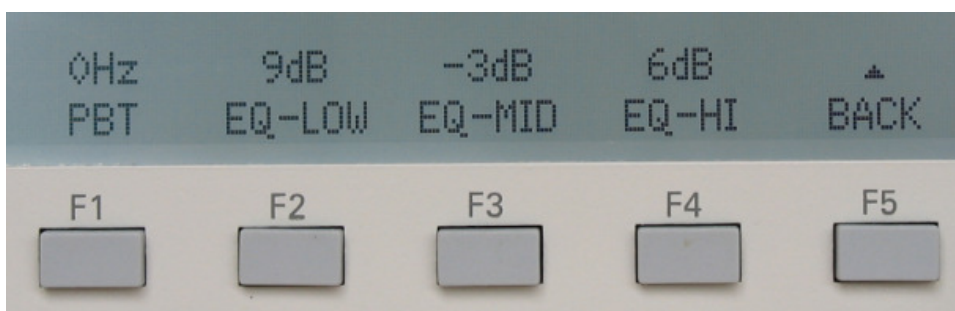
Diese beiden Funktionen kompensieren sich: 5dB Attenuator und 5dB Vorverstärkung sind gleichbedeutend wie eine Einstellung von je 0dB.

Unter der Funktion M-SPEC (F4) sind Mode-spezifische Menüs abrufbar. Die Funktionsweise ist in den entsprechenden Abschnitten über die Betriebsarten erklärt.

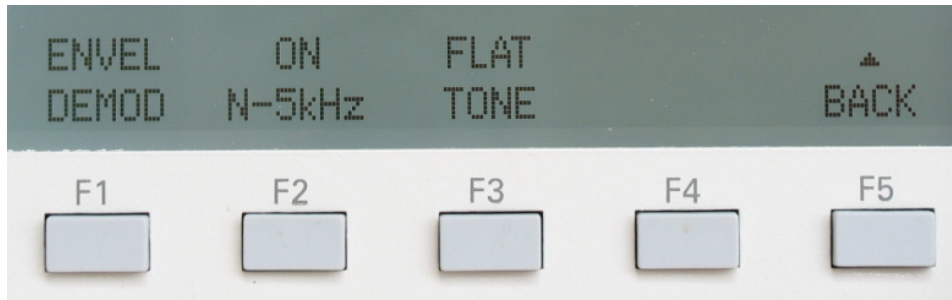
M-SPEC-Menü für CW:



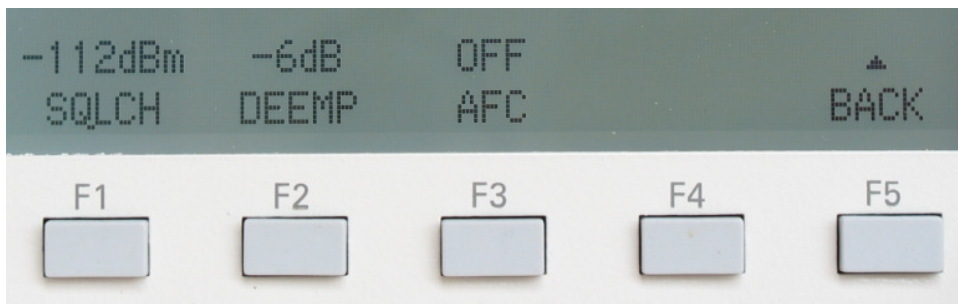
M-SPEC-Menü für SSB:



M-SPEC-Menü für AM:



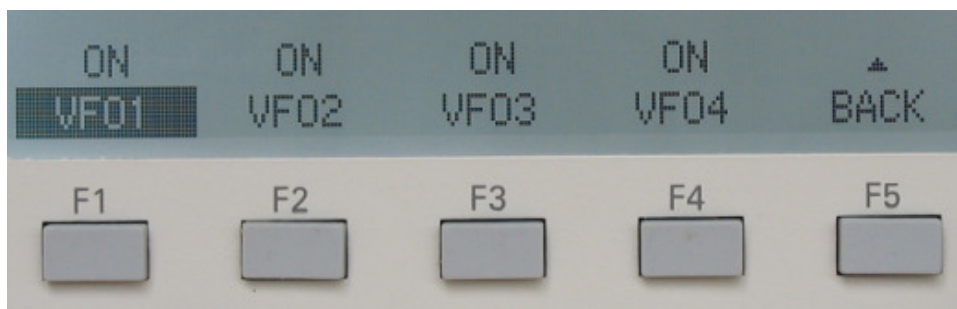
M-SPEC-Menü für FM:



3.4 Das VFO-Konzept

3.4.1 Grundsätzliches

- Jedem der 4 Empfangskanäle ist je ein Rx- und ein Tx-VFO zugeordnet. Es existieren also insgesamt 8 VFO's.
- Jeder Kanal hat seine eigene Datenbank, d.h. sämtliche einstellbaren Parameter sind jedem Kanal einzeln zugeordnet.
- Es können mehrere VFO's gleichzeitig eingeschaltet sein.
- Die Umschaltung der VFO's erfolgt durch einmaliges Drücken auf die entsprechende Funktionstaste im VFO-Menü. Dadurch werden sämtliche Parameter und Frequenzen umgeschaltet und dieser VFO wird zum aktiven Kanal.
- Die Frequenz des aktiven Kanals wird im Display zuoberst in grossen Zahlen angezeigt, die Frequenzen der übrigen Kanäle darunter, geordnet nach der Kanal-Nummer.
- Frequenz, Band und Betriebsart des Senders können im VFO-Menu beliebig konfiguriert werden. Dadurch ist auch Cross Band- und Satellitenbetrieb möglich.



3.4.2 Die Konfiguration der VFO's

Auswahl OFF

Die Funktion OFF schaltet den gegenwärtig aktiven VFO aus. Die Frequenzanzeige dieses Kanals wird gelöscht. Nach dieser Operation muss ein anderer Kanal gewählt werden.

Auswahl ON

Mit der Funktion ON wird ein Kanal eingeschaltet. Dabei werden alle zu diesem Kanal in der Datenbank abgespeicherten Parameter aktiviert.



Vorsicht: durch das Einschalten mehrerer VFO's mit verschiedenen Frequenzen werden auch die entsprechenden Bandfilter im Preselektor eingeschaltet. Der Preselektor verliert dadurch seine Wirkung was sich ungünstig auf das Intermodulationsverhalten auswirken kann! Deshalb unbenutzte VFO's ausschalten.

Auswahl SET

Mit der Funktion SET kann die Frequenz und die Betriebsart des Senders unabhängig vom Empfänger konfiguriert werden. Hierbei sind beliebige Kombinationen bezüglich Frequenz und Modulationsart möglich. Für den Satellitenbetrieb sind weitere Funktionen vorgesehen.

3.4.3 Split-Betrieb

Eine provisorische Implementation für den Split-Betrieb ist vorhanden. Sie wird weiter entwickelt, sobald genügend Erfahrungen bekannt sind. Es gilt zu beachten, dass das Bedienungskonzept vom ADT-200A nicht für den Kontestbetrieb ausgelegt ist.

Die Funktion SPLIT kann über den VFO1 erreicht werden. Bei der Rückkehr in das VFO-Menü (mit BACK) wird SPLIT ausgeschaltet, die Frequenzen bleiben gespeichert.

4 Betriebsarten

4.1 CW-Empfang

4.1.1 Wahl des Seitenbandes

Mit der Funktion MODE = CW oder CW-R wird die Betriebsart CW eingeschaltet. Die Einstellung CW entspricht dem USB-Empfang, dies bedeutet, dass das „Einpfeifen“ einer Station bei steigender Frequenz mit einem abfallenden Ton erscheint. Die Einstellung CW-R entspricht dem LSB-Empfang mit einem ansteigenden Überlagerungston bei ebenfalls ansteigender Frequenzeinstellung. Die Wahl des Seitenbandes kann nach den Gepflogenheiten des Operators vorgenommen werden.

4.1.2 Einstellung der Rx-Bandbreite

Für den CW-Empfang stehen 10 Filter mit Bandbreiten von 50Hz bis 1200Hz zur Verfügung. Diese können durch die Funktion FILTER ausgewählt werden.

B (-6dB) [Hz]	B (-60dB) [Hz]	fu (-6dB) [Hz]	fo (-6dB) [Hz]	Shape-Factor [B _{-60dB} / B _{-6dB}]	Signal Delay [ms]
50	148	975	1025	2.960	44
75	171	963	1038	2.280	44
100	196	950	1050	1.960	44
150	246	925	1075	1.640	44
200	392	900	1100	1.960	28
300	492	850	1150	1.640	28
500	692	750	1250	1.384	28
700	892	650	1350	1.274	28
1000	1192	500	1500	1.192	20
1200	1392	400	1600	1.160	20

4.1.3 Beat Frequency Oscillator BFO

Durch die Auswahl OPTION / M-SPEC / BFO kann die Frequenz des CW-Tons im Bereich von 300Hz bis 1200Hz in Schritten von 100Hz eingestellt werden. Diese Einstellung hat keinen Einfluss auf die eingestellte Empfangsfrequenz.

4.2 Senden in CW

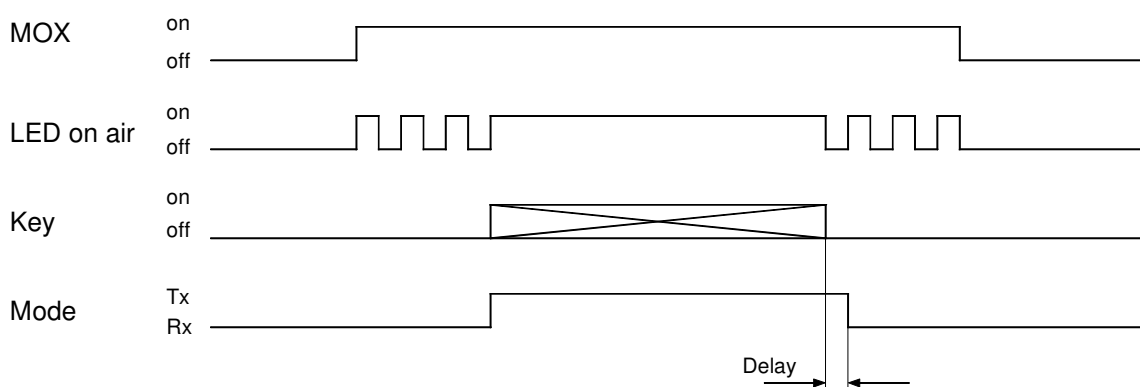
Die Impulsform der CW-Signale wird mit Hilfe der Blackman-Harris Funktion erzeugt. Diese Massnahme zeichnet sich durch klickfreie, angenehme Zeichen und ein äusserst schmales Sendespektrum aus.

4.2.1 Sendeleistung einstellen

Die Sendeleistung wird wie bei SSB mit CONFIG / TX / POWER eingestellt. Die TUNE-Funktion ist bei CW nicht verfügbar.

4.2.2 Senden

Zum Senden muss vorgängig die MOX-Taste gedrückt werden. Die LED „on air“ blinkt solange, bis die Morse-Taste betätigt wird.



Die Umschaltverzögerung (Delay) von Tx nach Rx beträgt 500ms. Dieser Wert wird in einem späteren SW-Release einstellbar sein.



Während dem Senden, d.h. wenn die LED „on air“ dauernd brennt, bleibt die Frequenz blockiert und kann erst im Rx-Betrieb wieder verändert werden.

4.2.3 Lambic Keyer

Der Lambic Keyer kann im Mode CW unter OPTION / M-SPEC konfiguriert werden.



Das Tempo ist mit SPEED (F3) im Bereich von 6 ... 40WpM (Words per Minute) einstellbar. Die Wortlänge ist anhand des Worts 'paris' bestimmt worden. Daraus ergibt sich eine Punkt-Länge von

$$\text{Punktlänge} = 1200 / \text{WpM} \quad [\text{ms}]$$

Die Zuordnung von Punkt und Strich zu den Paddeln ist wie folgt:

LAMBIC linkes Paddel → Punkt, rechtes Paddel → Strich

LAMB-R linkes Paddel → Strich, rechtes Paddel → Punkt



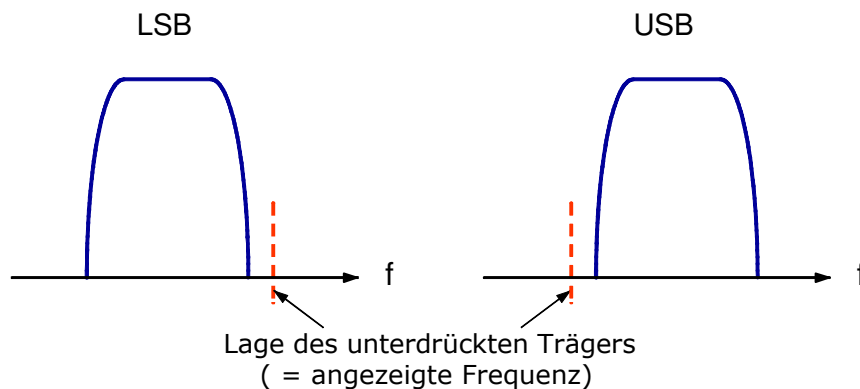
Die gegenwärtig implementierte Variante ist ohne Strich- und Punktspeicher. Eine Angleichung an den Curtis-Keyer ist in Vorbereitung.

4.3 SSB-Empfang

4.3.1 Wahl des Seitenbandes

Mit der Funktion MODE können für die Betriebsart SSB drei Einstellungen gewählt werden:

- LSB: unteres Seitenband, üblich in Bändern unter 8MHz
- USB: oberes Seitenband, üblich in Bändern oberhalb von 8MHz
- SSB: automatische Umschaltung je nach gewähltem Band (wenn BAND = HAM)



Für den Empfang eines Trägersignals mit einem Überlagerungston von 1kHz muss die Empfangsfrequenz bei LSB um 1kHz höher, bei USB um 1kHz tiefer als die Trägerfrequenz eingestellt werden.

4.3.2 Einstellung der Rx-Bandbreite

Für den SSB-Empfang stehen 13 Filter mit Bandbreiten von 300Hz bis 3.5kHz zur Verfügung. Diese können durch die Funktion FILTER ausgewählt werden.

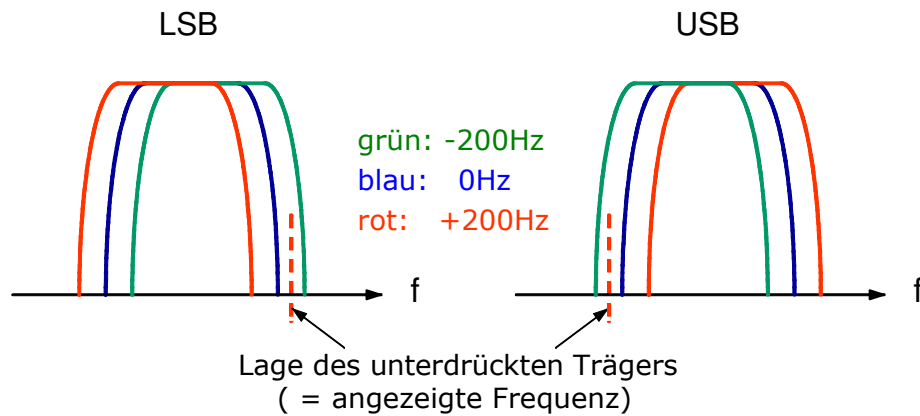
B (-6dB) [Hz]	B (-60dB) [Hz]	fu [Hz]	fo [Hz]	Shape-Factor [B _{-60dB} / B _{-6dB}]	Signal Delay [ms]
300	688	850	1150	2.293	20
500	888	750	1250	1.776	20
700	1088	650	1350	1.554	20
1000	1384	420	1420	1.384	20
1200	1588	330	1530	1.323	20
1500	1884	280	1780	1.256	20
1800	2186	245	2045	1.214	20
2000	2386	225	2225	1.193	20
2200	2584	210	2410	1.175	20
2400	3168	195	2595	1.320	12
2700	3472	175	2875	1.286	12
3000	3776	160	3160	1.259	12
3500	4272	140	3640	1.221	12

Die Filter ab B = 1200Hz sind optimiert für gute Sprachverständlichkeit. Dabei beträgt das Produkt aus $f_u * f_o \approx 500'000$ (PBT = 0Hz). Die Mittenfrequenzen der Filter bis B = 1000Hz sind auf 1kHz gelegt und damit günstig für digitale Betriebsarten.

4.3.3 Pass Band Tuning

Die Funktion Pass Band Tuning (PBT) erlaubt die Verschiebung eines Filters auf der Frequenzachse. Damit kann das Klangbild des Empfängers und damit insbesondere die untere Eckfrequenz des Empfangskanals in weiten Grenzen verändert werden. Zudem erlaubt diese Funktion bei starkem QRM einem Störer auszuweichen.

Pass Band Tuning kann nur im Mode SSB unter OPTION / M-SPEC / PBT eingeschaltet werden. Der PBT-Bereich erstreckt sich vom -200Hz bis +500Hz in Schritten von 50Hz.

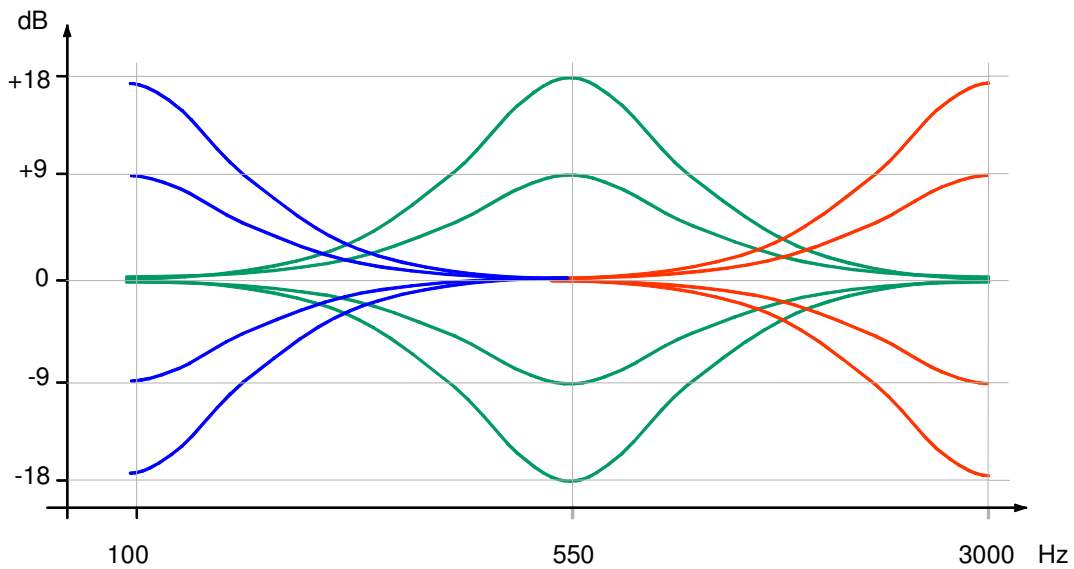


4.3.4 Equalizer

Über die Funktionen OPTION / M-SPEC gelangt man zum 3-Kanal Equalizer. Die Mittenfrequenzen sind 100Hz, 550Hz und 3000Hz. Diese können mit den Funktionen EQ-LOW, EQ-MID und EQ-HIGH je im Bereich von -18dB bis +18dB in Schritten von 3dB verändert werden.



Die Funktionen FILTER und PBT (Pass Band Tuning) können die Wirksamkeit des Equalizers einschränken.



4.3.5 Notch-Filter

Das Notchfilter ist durch einen adaptiven LMS-Algorithmus realisiert und ist in der Lage, einen oder mehrere Störträger aus dem Empfangssignal heraus zu filtern. Es lässt sich mit der Taste NOTCH ein- und ausschalten. Der Zustand wird im grossen Display im Statusfeld angezeigt.



Das Notchfilter ist in der FW-Version 1.31 nur für den VFO1 implementiert.

4.3.6 Wahl der Rx-Antenne

Mit der Funktion CONFIG / RX kann unter dem Menüpunkt ANT zwischen der unter TX eingestellten Antenne und einer separaten Rx-Antenne ausgewählt werden. Auswahl:

- **as TX:** der Eingang Rx In ist durchgeschaltet. Rx In ist normalerweise mit dem Ausgang Rx Out vom Sendermodul PAM über ein Koaxialkabel verbunden. Anstelle der direkten Verbindung kann auch ein externer Preselektor eingeschlaucht werden.
- **RX-ANT:** dient zum Anschluss einer separaten Empfangsantenne. Dieser Eingang ist mehrfach gegen Überspannung geschützt. Verwenden Sie daher nur diesen Eingang für den Anschluss von Rx-Aussenantennen.

4.4 Senden in SSB

4.4.1 Sendeleistung einstellen

Mit der Funktion CONFIG / TX kann unter dem Menüpunkt POWER die Sendeleistung in 16 Stufen im Bereich zwischen 0.1W und 50W eingestellt werden. Alle einstellbaren Leistungen sind werkseitig pro Band mit einer 2-Ton Modulation kalibriert worden. Bei Modulation mit Sprache ist ein Überspringen um etwa 5% möglich. Die eingestellte Sendeleistung wird eingehalten, unabhängig vom Eingangssignal.

Gründe, die zu einer Reduktion der Sendeleistung führen:

- ein hohes SWR, grösser als 1:2. Man beachte, dass eine Abschlussimpedanz von 25Ω einem SWR von 1:2 entspricht. Würde die Ausgangsspannung am Sender konstant gehalten, so müsste dieser 100W liefern. Andererseits ist eine Abschlussimpedanz von 100Ω (SWR ebenfalls 1:2) kein Problem für die Endstufe.
- wenn durch die Predistortion der Scheitelwert der Envelope nicht mehr vollständig nachgeregelt werden kann.
- bei einem Speisestrom der Endstufe von $>2.8A$.

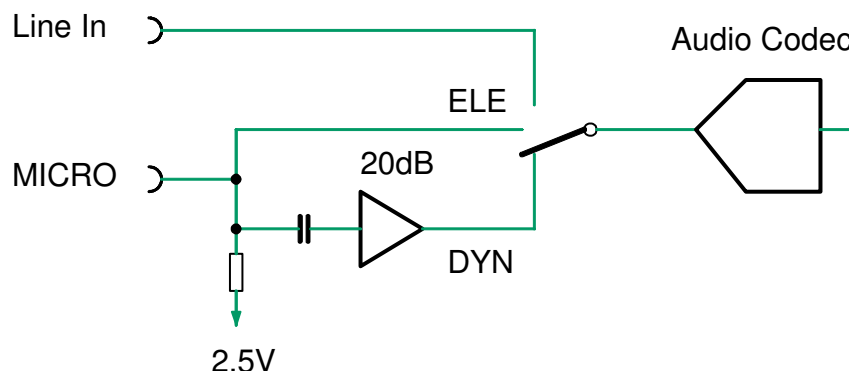


Während dem Senden bleibt die vorher eingestellte Frequenz blockiert und kann erst im Rx-Betrieb erneut verändert werden.

4.4.2 Audio-Quelle auswählen

Die Audio-Quelle kann durch die Funktion CONFIG / Tx / AUDIO /SOURCE aus der folgenden Liste gewählt werden;

- LINE IN: Eingang auf der Geräte Rückseite (3.5mm Klinkenbuchse) für den Anschluss eines PC's für digitale Betriebsarten
- MIC-ELE: für den Anschluss eines Elektret-Mikrofons an der Buchse MICRO auf der Front. Eine Speisespannung von 2.5V, 2mA liegt zwischen den Pins MIC-In und MIC-Gnd. Für Mikrofone mit einem höheren Spannungsbedarf (z.B. Icom) werden 7.5V auf einem separaten Pin geliefert.
- MIC-DYN: für den Anschluss eines dynamischen Mikrofons. Hier wird das NF-Signal zusätzlich über einen 20dB-Vorverstärker geführt.



4.4.3 Mikrofon-Verstärkung einstellen

Mit der Funktion CONFIG / TX / AUDIO / MICGAIN kann die Aussteuerung des Senders bestimmt werden. Der Einstellbereich erstreckt sich von -30dB bis +18dB in Schritten von 6dB. Grundsätzlich kann der Sender nicht übersteuert werden. Eine zu hohe Einstellung hat aber den Nachteil, dass die ALC in den Sprechpausen unnötig stark aufregelt und so das störende Umgebungsgeräusch aussendet.

Die beste Einstellung ist dann gegeben, wenn beim normalen Besprechen des Mikrofons die Verstärkung beginnend bei -30dB schrittweise erhöht wird bis der Spitzenwert der Sendeleistung dem eingestellten Wert entspricht, bzw. die Sendeleistung bei weiterer Erhöhung der Verstärkung nicht mehr zunimmt.

4.4.4 Sendefilter auswählen

Die NF-Bandbreite des Senders kann durch die Funktion CONFIG / TX / AUDIO / FILTER verändert werden. Als untere Grenzfrequenz sind 200Hz und 300Hz und als obere Grenzfrequenz 2400Hz, 2700Hz und 3000Hz wählbar.



Bitte beachten Sie die örtlichen Konzessionsbedingungen betreffend der maximalen NF-Bandbreite (vielerorts gilt $B_{\max} = 2700\text{Hz}$).

4.4.5 Equalizer

Im NF-Pfad des Sendesignals liegt ein Equalizer mit denselben Eigenschaften wie im Empfänger. Damit kann das Modulationssignal den eigenen Wünschen entsprechend gefiltert werden.

4.4.6 Das Monitor-Signal mithören

Das Sendesignal wird am Ausgang abgenommen und für die Verarbeitung der adaptiven Predistortion zum Empfänger zurückgeführt. Damit steht ein echtes Monitorsignal zur Verfügung. Dieses kann für Kontrollzwecke verwendet werden, zum Beispiel um verschiedene Einstellungen des Tx-Equalizers mit Hilfe eines PC's auf zu zeichnen. Hierzu ist eine Verbindung von Line Out vom ADT-200A zu Line In des PC's erforderlich.

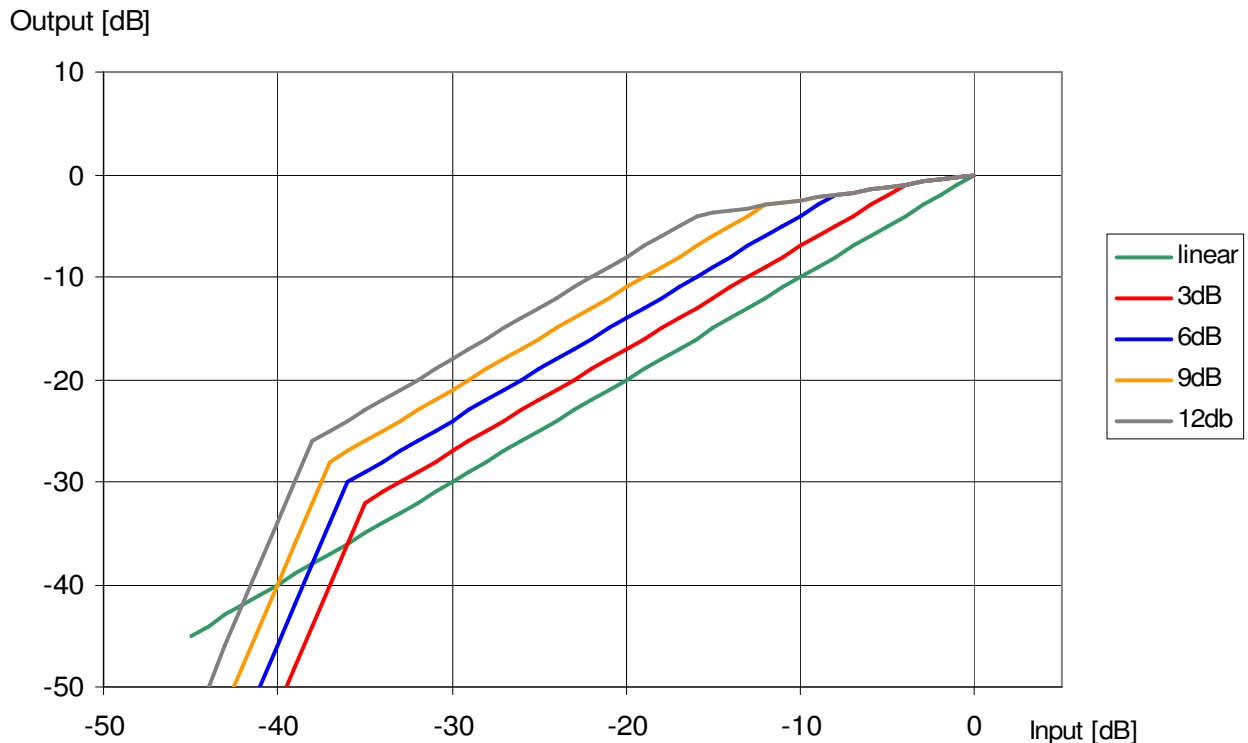
Die Lautstärke des Monitorsignals kann mit dem Regler AF-GAIN eingestellt werden. Diese Einstellung hat keinen Einfluss auf die Rx-Lautstärke.



Wenn ein Lautsprecher angeschlossen ist, so kann bei zu grosser Lautstärke akustische Rückkopplung auf das Mikrofon entstehen.

4.4.7 Power Enhancer

Der Power Enhancer ist als Alternative zu den herkömmlichen Sprachkompressoren entwickelt worden. Dabei wird anstelle der Amplitudenbegrenzung die Envelope in Abhängigkeit der Aussteuerung geregelt. Diese Regelung ist gleichbedeutend mit einer Veränderung der Lautstärke und daher verzerrungsfrei.



Wie aus dem oben abgebildeten Diagramm ersichtlich besteht die Kennlinie bei grosser Aussteuerung aus einem komprimierenden, einem linearen und schliesslich einem dekomprimierenden Anteil. Letzterer soll die Umgebungsgeräusche unterdrücken. Mit dieser Anordnung können mittlere Amplituden um 3 bis 12dB angehoben werden, wodurch eine durchdringendere Modulation entsteht.

Der Power Enhancer kann unter CONFIG / TX / P-ENH aufgerufen werden.



Bei unnötig hohem MIC-GAIN verliert der Power Enhancer seine Wirkung.

4.4.8 Tune-Funktion

Die Tune-Funktion dient zur Aussendung eines Trägersignals, etwa zur Abstimmung der Antenne. Diese Funktion ist unter CONFIG / TX / MORE / TUNE zu finden. Die Leistung des Trägers kann gleich wie die Sendeleistung im Bereich von 0.1W bis 50W in 16 Stufen eingestellt werden. Zur Aktivierung des Trägers muss die Taste MOX gedrückt werden.

Durch nochmaliges Drücken der Taste MOX wird der Träger ausgeschaltet. Die Tune-Funktion ist vor unbeabsichtigtem Betätigen so gesichert, dass sie vor jedem Wiedereinschalten im CONFIG-Menü wieder aktiviert werden muss. Dadurch wird verhindert, dass die nächste Aussendung versehentlich anstelle dem Mikrofonsignal mit dem Trägerton moduliert wird.



Verwenden Sie die kleinst mögliche Leistung für die Abstimmung der Antenne. Das im ADT-200A eingebaute SWR-Meter kommt mit 100mW aus.

4.5 AM-Empfang

Der ADT-200A ist mit einem hochlinearen Enveloppen-Demodulator ausgerüstet. Zusammen mit der grossen Auswahl von steiflankigen Filtern bietet er eine gute Lösung für viele Empfangssituationen.

4.5.1 AM-Filter

Für den AM-Empfang stehen 10 Filter mit Bandbreiten von 3kHz bis 10kHz zur Verfügung. Diese können durch die Funktion FILTER ausgewählt werden.

B (-0.2dB) [Hz]	B (-80dB) [Hz]	Welligkeit [±dB]	Shape-Factor [B _{-0.2dB} / B _{-80dB}]
3000	4000	0.2	1.333
3500	4500	0.2	1.286
4000	5000	0.2	1.250
4500	5500	0.2	1.222
5000	6000	0.2	1.200
6000	7000	0.2	1.167
7000	8000	0.2	1.143
8000	9000	0.2	1.125
9000	10000	0.2	1.111
10000	11000	0.2	1.100

4.5.2 Funktion F-TUNE

Wird die Taste F-TUNE während dem Empfang von einer AM-Station gedrückt, so blinkt die LED „locked“ während 5 Sekunden und der Empfänger wird während dieser Zeit exakt auf den empfangenen Träger abgestimmt. Nach 5 Sekunden wird der Regelvorgang abgebrochen und die LED leuchtet solange, bis die Frequenz am Gerät verändert wird.

Die Regelgenauigkeit beträgt $\pm 1\text{Hz}$ und ist völlig ausreichend für den Einseitenbandempfang des AM-Senders (mit LSB oder USB). Diese Funktion kann benutzt werden, um die Frequenzabweichung des Transceivers zu bestimmen, etwa mit dem Sender WWV (10MHz).



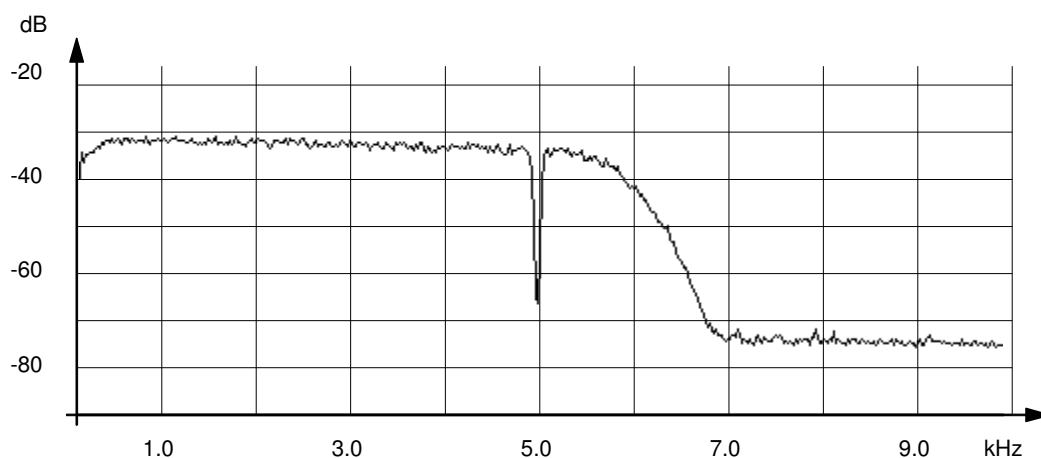
Bei starkem Selektivschwund ist der Träger zeitweise stark gedämpft, die Regelung wird in diesem Fall durch die stärkeren Seitenbänder gestört.

4.5.3 Funktion DEMOD

Die Funktion DEMOD im Menü OPTION / M-SPEC ist vorgesehen für die Auswahl zwischen dem Envelopen- und einem Synchrondemodulator. Ein Synchrondemodulator ist in Vorbereitung und soll mit den dafür vorgesehenen Funktionen AM-SL und AM-SU konfiguriert werden können.

4.5.4 Funktion N-5kHz

Die Funktion N-5kHz im Menü OPTION / M-SPEC stellt ein schmalbandiges 5kHz-Notchfilter zur Verfügung, das die lästigen Interferenztöne beim Abstimmen unterdrückt. Diese entstehen, wenn sich während dem Abstimmen die Träger von zwei benachbarten Stationen beide im Durchlassbereich des Filters befinden.



Noise spectrum after the AM demodulator with 5kHz notch filter activated.

4.6 FM-Empfang

4.6.1 FM-Filter

Für den AM-Empfang stehen 5 Filter mit Bandbreiten von 6kHz bis 10kHz zur Verfügung. Die Eigenschaften entsprechen den AM-Filtern. Weitere Filter mit Bandbreiten bis zu 25kHz sind geplant für den Einsatz in den UHF-Bändern.

4.6.2 Squelch

Die Squelch-Ansprechschwelle kann im Bereich von -116 ... -60dBm (0.35µV ... 223µV) in Schritten von 2dB eingestellt werden. Die Einstellung erfolgt über OPTION / M-SPEC / SQLCH (F1). Zum Ausschalten des Squelch muss der Select-Knopf über die Position -116dBm hinaus auf OFF gedreht werden.

4.6.3 Deemphasis

Zur Verbesserung des Signal/Rausch Abstandes kann der Frequenzgang des Sendesignals durch die Anhebung der hohen Tonfrequenzen vorverzerrt werden (Preemphasis). Dies erlaubt eine Beschneidung der hohen Frequenzen im Empfänger und damit eine Reduktion (Deemphasis) der bei FM typischen Rauschkomponenten. Da im Amateurfunk keine einheitlichen Richtlinien existieren, ist die Deemphasis im ADT-200A einstellbar auf 3dB bis 12dB Absenkung, bezogen auf 3kHz.

Die Deemphasis ist über OPTION / M-SPEC / DEEMP zu finden.

4.6.4 Automatic Frequency Control, AFC

Die AFC dient zur Abstimmung des Empfängers auf die Frequenz des FM-Trägers. Diese Funktion kann unter OPTION / M-SPEC / AFC ein- und ausgeschaltet werden.



In der SW-Version 1.31 ist die AFC noch nicht implementiert. Mit der Funktion F-TUNE kann derselbe Effekt erzeugt werden.

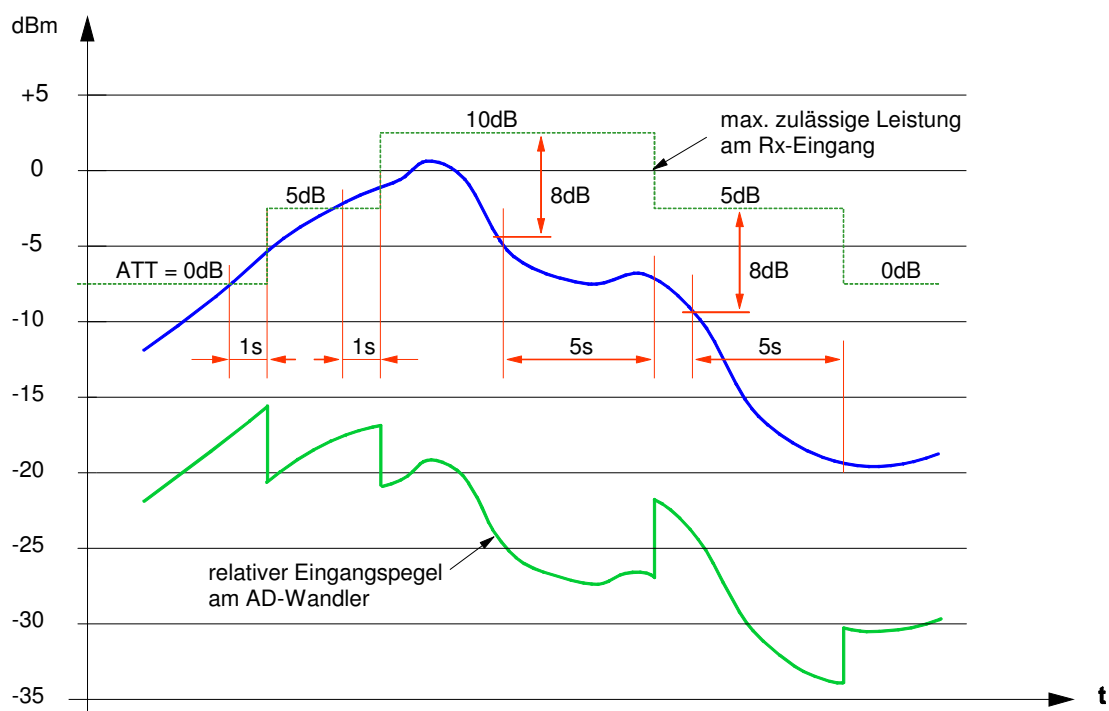
5 Übrige Funktionen

5.1 Vorverstärker und Attenuator

Der Dynamikbereich des Empfängers kann mit dem Vorverstärker in Richtung höhere Empfindlichkeit und mit dem Attenuator in Richtung höhere Grosssignalfestigkeit verschoben werden. Der Vorverstärker ist unter der Funktion OPTION / P-AMP und der Attenuator unter OPTION / ATT zu finden. Der nutzbare Dynamikbereich bei einer Bandbreite von 2400Hz beträgt:

P-AMP [dB]	ATT [dB]	P _{min} [dBm]	P _{max} [dBm]	DR [dB]
10	0	-132	-18	114
5	0	-127	-13	114
0	0	-122	-8	114
0	5	-117	-3	114
0	10	-112	+2	114
0	15	-107	+7	114
0	20	-102	+12	114
0	25	-97	+17	114

Da der AD-Wandler das gesamte vom Preselektor vorgefilterte Spektrum verarbeiten muss, kann es in extremen Situationen zur Übersteuerung kommen. Deshalb wird die Summenspannung am Eingang des AD-Wandlers dauernd überwacht und, wenn die maximale Schwelle während 1 Sekunde überschritten wird, der Attenuator automatisch um 5dB erhöht. Nachdem das Summensignal während 5 Sekunden um mindestens 8dB unter das maximal erlaubte Signal gesunken ist, wird der Attenuator wiederum in Schritten von 5dB bis zum ursprünglichen Wert reduziert. Die nachfolgende Figur verdeutlicht diesen Vorgang für P-AMP und ATT = 0dB, wobei die blaue Kurve das Eingangssignal und die grüne Kurve das Signal am AD-Wandler darstellt.



Vorverstärker und Attenuator beeinflussen sich gegenseitig, deshalb ist die Einstellung $P\text{-AMP} = 10\text{dB}$ und $ATT = 10\text{dB}$ exakt gleich wie $P\text{-AMP} = 0\text{dB}$ und $ATT = 0\text{dB}$.

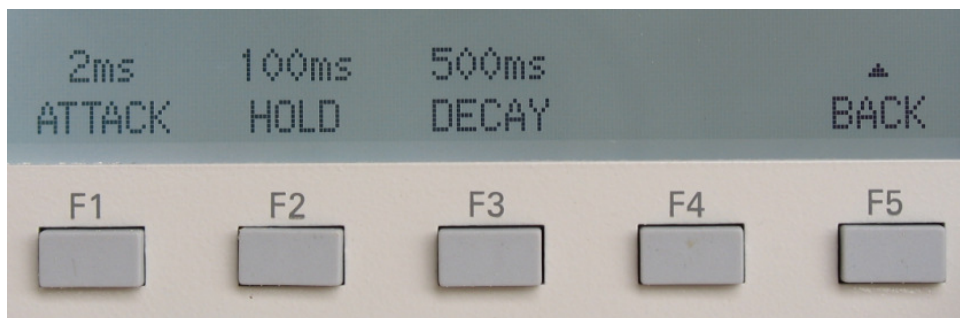
5.2 Automatic Gain Control, AGC

Die AGC ist als Feed Forward Regelsystem ausgelegt und greift erst am Schluss der Signalverarbeitung ein. Dadurch sind schwache Signale auch bei eingeschaltetem Notchfilter mit normaler Lautstärke hörbar. Zudem ist die AGC präemptiv, das heisst, sie reagiert bei sprunghaftem Pegelanstieg bereits bevor das zu regelnde Signal eintrifft. Dadurch werden Pegelsprünge bis zu 100dB ohne Überspringen verarbeitet.

Für die drei Gruppen von Betriebsarten (CW, SSB, AM/FM) kann die AGC je auf träge (SLOW), mittelträge (MEDIUM) und flink (FAST) eingestellt werden. Die Charakteristik, die sich hinter den drei möglichen Einstellungen verbirgt, kann im Menu CONFIG unter der Funktion RX / AGC / FAST, MEDIUM, SLOW eingestellt werden.

Die numerischen Werte der Funktionen FAST, MEDIUM und SLOW sind in der darunter liegenden Menuzeile wählbar. Dabei bedeuten:

- ATTACK: die Zeit, die von der AGC beansprucht wird, um von einem schwachen auf ein starkes Signal zu reagieren. Typische Werte sind 1...20ms. Ein Wert von 2ms ist empfehlenswert.
- HOLD: die Zeit, während der die AGC wartet, um die Verstärkung nach einem starken Signal wieder hoch zu regeln.
- DECAY: die Zeitkonstante, mit der die Verstärkung nach dem Wechsel von einem starken zu einem schwachen Signal aufregelt.



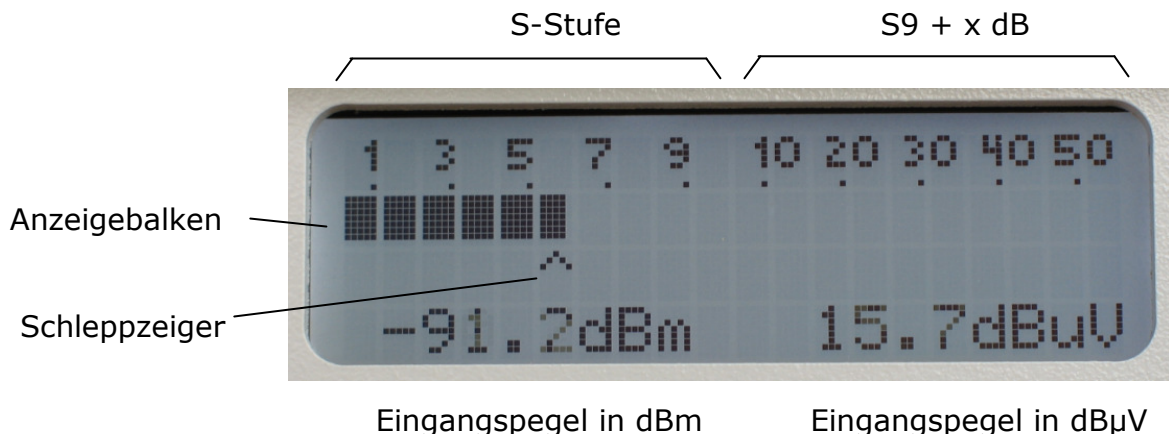
5.3 S-Meter

Das S-Meter vom ADT-200A weist Merkmale auf, die von konventionellen Amateurgeräten nicht erreicht werden:

- kleinstes messbares Signal: -148dBm (= 8.87nV). Dies entspricht dem Grundrauschen des Empfängers bei B = 50Hz, mit Vorverstärker = 10dB
- grösstes messbares Signal: +17dBm (= 1.58V), mit Attenuator = 25dB
- Anzeigebereich: 165dB
- Genauigkeit absolut: typ. ± 1 dB
- Linearitätsfehler: typ. ± 0.5 dB

Das S-Meter hat mehrere Anzeigeelemente:

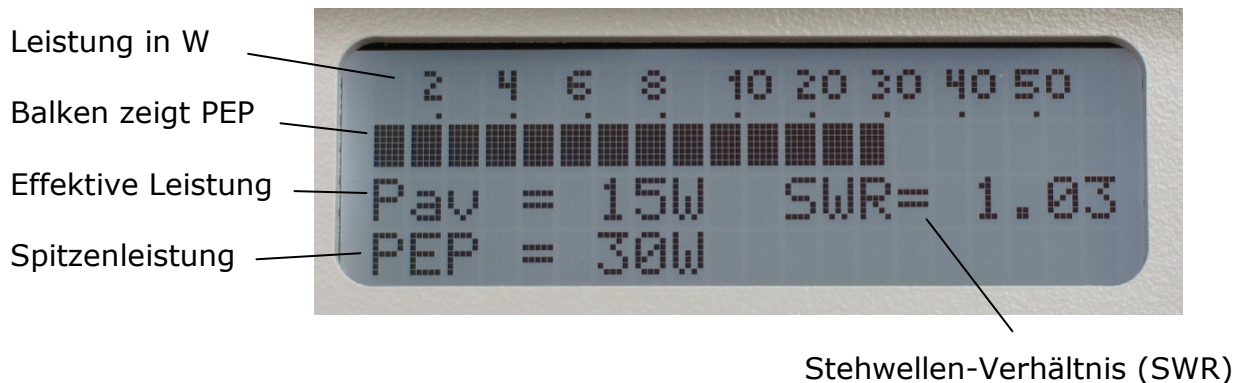
- Anzeigebalken: dieser zeigt den Spitzenwert und wird pro Sekunde 30-mal aufdatiert
- Schleppzeiger: bleibt jeweils während 2 Sekunden auf dem höchsten Wert stehen und kann so bequem zur Ermittlung des Empfangsrapportes heran gezogen werden
- die dBm-Anzeige: zeigt den Effektivwert eines Trägers und wird pro Sekunde zweimal aufdatiert
- die dB μ V-Anzeige: wie dBm, jedoch auf dB über 1 μ V bezogen (100 μ V \rightarrow 40dB μ V)



Das S-Meter zeigt immer die Spannung an der Antennenbuchse, unabhängig von der Einstellung des Attenuators oder Vorverstärkers.

5.4 Power- und SWR-Meter

Während dem Senden wird anstelle vom S-Meter das Power- und SWR-Meter angezeigt.



Pav ist die effektive Leistung, die von einem kalorischen Leistungsmesser angezeigt wird. Im oben dargestellten Fall ist eine 2-Ton Modulation verwendet worden mit 2 Trägern von je 7.5W. Da sich die Amplituden addieren, beträgt die Spitzenleistung PEP den vierfachen Wert eines einzelnen Trägers.



Bei einem mit Sprache modulierten SSB-Signal beträgt das Verhältnis zwischen PEP und Pav im Mittel 1:20, oder 13dB.

Das Stehwellen-Verhältnis (SWR) wird durch einen Hybrid-Richtkoppler mit nachgeschalteten logarithmischen Detektoren bestimmt. Die Empfindlichkeit dieser Anordnung ist so hoch, dass für die Messung einige Milliwatt ausreichen.

Oberhalb einer eingestellten Leistung von 10W findet bei grossem SWR zum Schutz der Endstufe eine Reduktion der Sendeleistung statt. Unterhalb von 10W wird nicht reduziert, damit genügend Leistung für einen automatischen Antennenkoppler zur Verfügung steht.

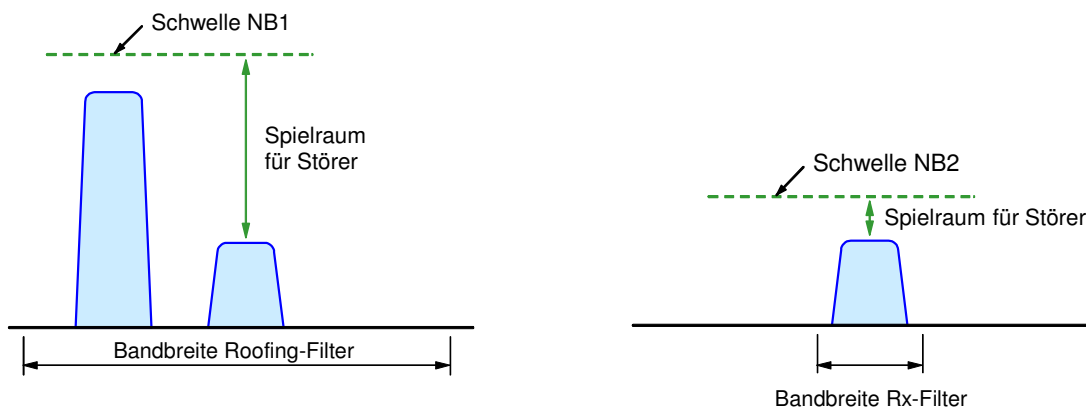


Die Leistungsanzeige kann bei einem hohen SWR falsch sein, weil die Leistung als Spannung am Antennenausgang ermittelt wird.

5.5 Noise Blanker

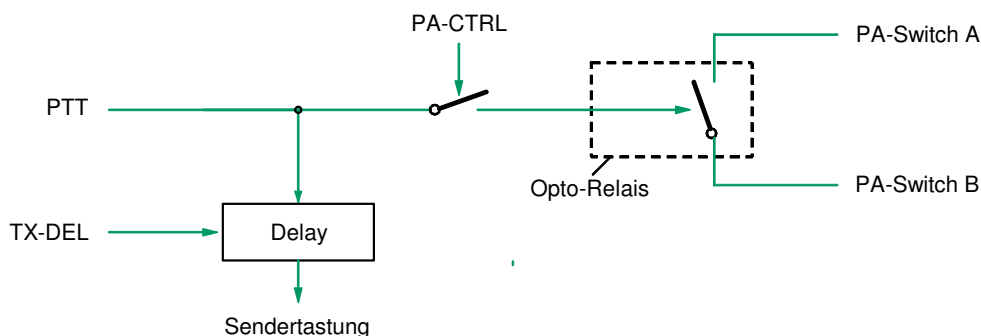
Zur Unterdrückung von Impuls-Störern stehen zwei Noise-Blanker zur Verfügung. Sie arbeiten beide nach einem neuartigen Verfahren, das die Austastschwelle adaptiv knapp über der höchsten Signalamplitude einstellt. Der erste Noise-Blanker (NB1) ist unmittelbar nach dem Roofing-Filter angeordnet und ist in der Lage, starke Störimpulse soweit auszublenden, dass sie praktisch nicht mehr hörbar sind. Da er nach einem relativ breiten Filter angeordnet ist, wird die Austastschwelle entsprechend dem stärksten Signal gesetzt. Bei grossen Pegeldifferenzen innerhalb dem Durchlassbereich des Roofing Filters reduziert sich daher die Wirkung. Für diese Situation dient der zweite Noise-Blanker (NB2). Dieser ist nach der Hauptselektion angeordnet.

Das Menu für NB1 und NB2 kann mit der Taste NOISE aufgerufen werden.



5.6 Steuerung einer externen PA

Die Tastung einer externen Endstufe erfolgt über ein Opto-Relais. Für grösstmögliche Flexibilität ist dieser Ausgang potentialfrei. Die beiden Anschlüsse A und B können mit beliebiger Polarität betrieben werden. Es ist aber in jedem Fall eine 2-Draht-Verbindung erforderlich.



Das Opto-Relais schaltet Spannungen bis zu 60V und Ströme bis 500mA.

5.7 Wahl der Sendeantenne

Mit der Funktion CONFIG / TX / MORE / ANT kann das Sendesignal auf die Buchse ANT1 oder ANT2 geschaltet werden. Diese Funktion erlaubt den Anschluss von zwei Antennen, z.B. einen Dipol für 80m und 40m und einen Beam für die höheren Bänder.



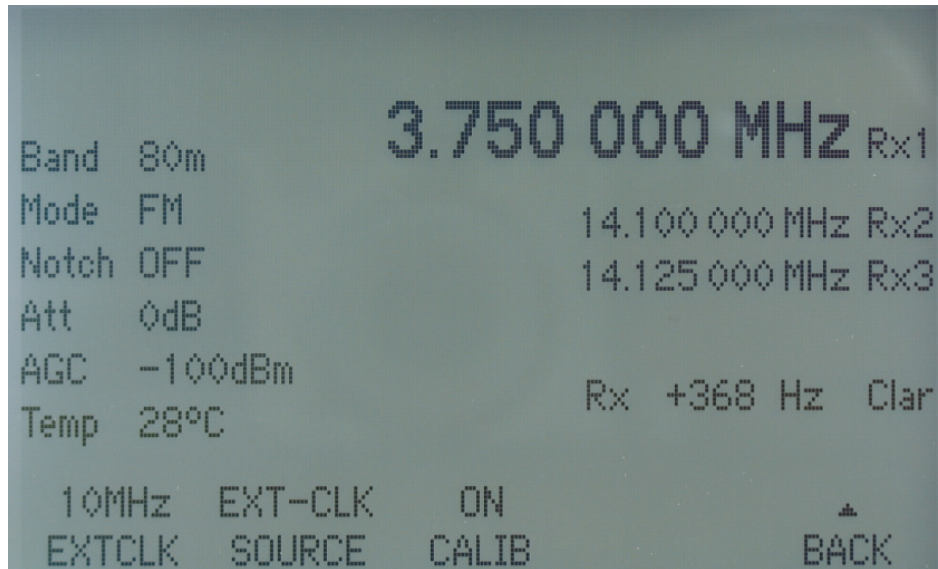
Wenn das Gerät ausgeschaltet ist, so sind beide Antennenausgänge auf Masse gelegt.



Die Antennenausgänge sind durch einen Überspannungsableiter gegen statische Elektrizität geschützt. Trotzdem wird dringend empfohlen, die Antennen während der Gefahr von Gewittern vom Gerät zu trennen.

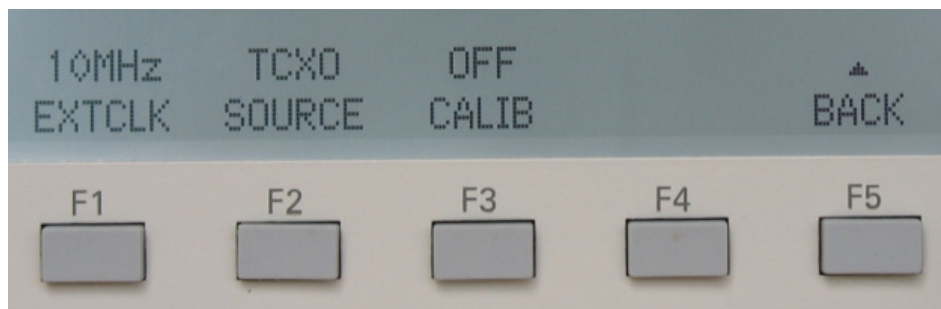
5.8 Clarifier

Der Clarifier kann durch die Menü-Taste CLARIF direkt ein- und ausgeschaltet werden. Er wirkt nur auf die Empfangsfrequenz. Der Abstimmknopf ist dem Clarifier zugeordnet, solange er eingeschaltet ist. Die Offset-Frequenz bleibt nach dem Ausschalten gespeichert, ist aber nicht mehr wirksam.



5.9 Externe Referenzfrequenz

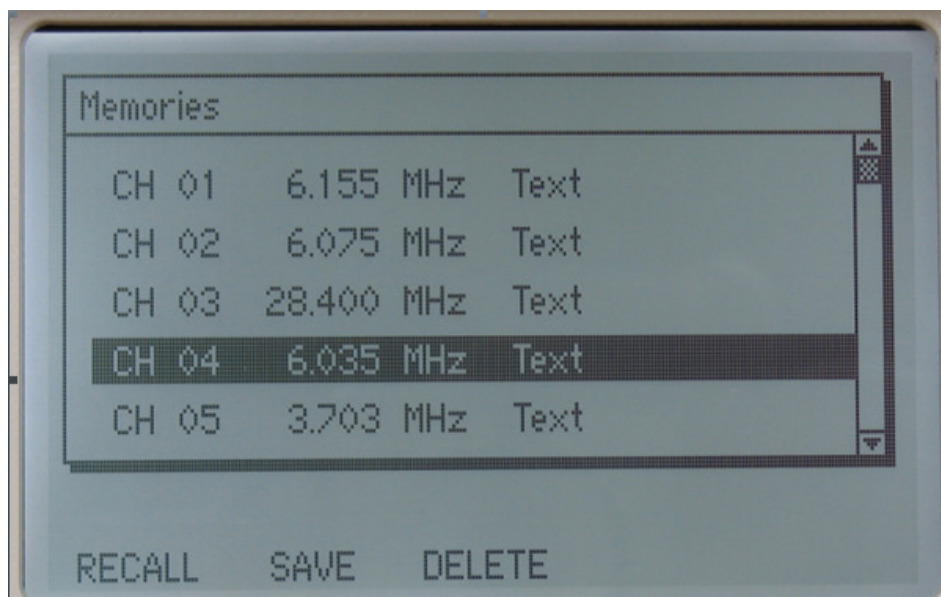
Für sehr hohe Ansprüche an die Frequenzkonstanz kann ein Referenztakt an der SMA-Buchse auf der Geräte-Rückseite angelegt werden. Der Pegel muss zwischen 0dBm und +10dBm liegen. Es sind Einstellungen für einen Referenztakt von 1MHz, 5MHz oder 10MHz möglich. Diese kann über CONFIG / SYST / MORE / REFCLK / EXTCLK (F1) vorgenommen werden. Dabei muss unter SOURCE (F2) die Option EXT-CLK eingestellt sein.



Für den normalen Betrieb ohne externen Takt muss SOURCE (F2) auf TCXO gestellt werden.

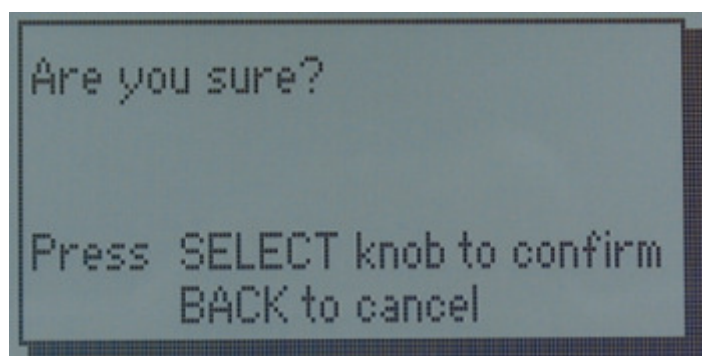
5.10 Memories

Zum schnellen Abspeichern von Band, Frequenz und Betriebsart usw. stehen 100 Speicherkanäle zur Verfügung. Die Darstellung erfolgt in einem separaten Fenster im grossen Display. Dieses wird mit der Menü-Taste MEMORY aufgerufen. Die Kanalwahl erfolgt durch den SELECT-Knopf.



Für jeden Speicherplatz ist ein Textfeld reserviert. Es ist ein Tool in Arbeit für das Editieren dieser Information auf einem PC und zur Archivierung von ganzen Memory-Tabellen.

- Mit RECALL kann die gespeicherte Information eines zuvor ausgewählten Memory-Kanals aus dem Speicher abgerufen und wirksam gemacht werden. Der aktive Memory-Kanal wird danach in der obersten Zeile vom Display angezeigt und der Abstimmknopf ist unwirksam. Zum Verlassen des Kanals und zur Rückkehr zum normalen VFO-Betrieb muss die MEMORY-Taste nochmals gedrückt werden.
- Mit SAVE kann die gerade eingestellte Frequenz und Betriebsart abgespeichert werden: Taste SAVE (F2) zweimal drücken und die Aktion durch Hineindrücken des SELECT-Knopfes bestätigen.



- Mit DELETE kann ein bestimmter Kanal gelöscht werden: Taste DELETE (F3) zweimal drücken und Aktion danach bestätigen.

Das Löschen von sämtlichen 100 Speicherplätzen erfolgt durch CONFIG / SYST / RESET / MEM-DB.



Folgende Informationen werden von jedem Kanal gespeichert:

- Rx- und Tx-Frequenz mit 0.1Hz Auflösung
- verwendeter VFO-Kanal
- BAND, MODE und FILTER
- Tx-Antenne, Tx Audio-Quelle und Mikrofon-Gain

6 Test und Unterhalt

6.1 Frequenz Kalibrierung

Der interne TCXO lässt sich mit einer genauen externen Referenz kalibrieren. Das erforderliche Menü wird mit CONFIG / SYST / MORE / REFCLK / CALIB (F3) erreicht. Mit der Option CALIB ON wird der Kalibrationsprozess gestartet und mit der Angabe „Calibration in Progress“ als Statusmeldung bestätigt. Der Kalibrationsvorgang kann bis zu einige Minuten dauern und wird bestätigt mit der Angabe „Calibration terminated“.

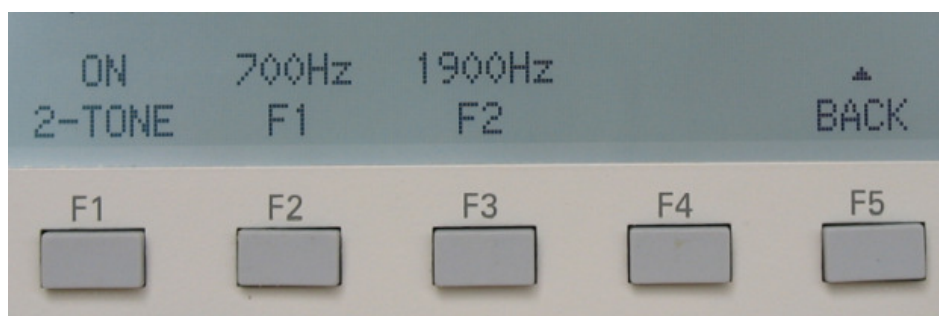
Die Frequenz der verwendeten Referenz kann 1MHz, 5MHz oder 10MHz betragen und muss unter EXTCLK (F1) entsprechend eingestellt werden. Wenn EXTCLK und die Referenz um mehr als $\pm 20\text{ppm}$ voneinander abweichen, erscheint die Meldung „Frequency out of Range“ als Statusmeldung in der obersten Zeile vom Display.



Falls ein Kalibriervorgang zu lange dauert, so kann er durch CALIB OFF abgebrochen werden. Die Abgleich-Toleranz kann dadurch etwas grösser sein.

6.2 2-Ton Testsignal

Für die Prüfung der Intermodulation des Senders mit einem Spektrumanalysator oder die Verifikation der Sendeleistung kann intern ein sehr verzerrungsarmes 2-Ton Signal erzeugt werden. Das entsprechende Menü wird mit CONFIG / SYST / TEST / 2-TONE (F1) erreicht.



Mit 2-TONE ON werden die externen Audioquellen (Mikrofon etc) abgeschaltet und der Sender wird mit dem 2-Ton Signal moduliert. Die beiden Töne können mit F1 und F2 wie folgt ausgewählt werden:

- F1: 500Hz, 700Hz, 900Hz
- F2: 1100Hz, 1500Hz, 1900Hz, 2200Hz

Beliebige Kombinationen der beiden Töne sind möglich.

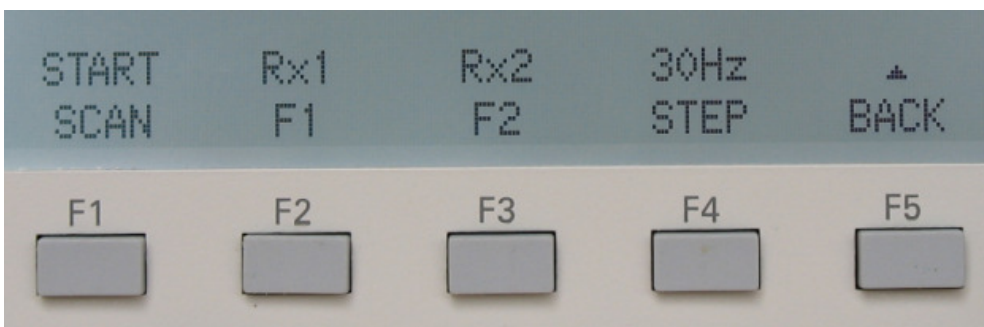


Hinweis: die Summe der Leistungen der beiden Träger ergibt die effektive Leistung (P_{av}). Die Summe der Spannungen der beiden Träger führt zur Spitzenleistung (PEP) und beträgt genau $2 * P_{av}$.

6.3 Scan-Funktion

Für die exakte Messung der selektiven Spannungswerte über einen beliebigen Frequenzbereich kann die Scan-Funktion verwendet werden. Folgende Einstellungen sind möglich:

- Startfrequenz F1 mit dem VFO1 (Rx1)
- Stoppfrequenz F2 mit dem VFO2 (Rx2)
- Schrittweite STEP von 1Hz bis 1000Hz pro Schritt



Über die USB-Schnittstelle werden während dem Scan pro Schritt Frequenz und Messpegel (dBm) ausgegeben zur Weiterverarbeitung z.B. mit MS-Excel.

7.150005	-69.9
7.150015	-70.2
7.150025	-72.9
7.150035	-71.2
7.150045	-72.1
7.150055	-74.8
7.150065	-72.5
7.150075	-87.8

Beispiel einer Messung mit einer Schrittweite von 10Hz. In der rechten Spalte befindet sich der vom S-Meter gemessene Wert.

6.4 PA Monitor-Funktionen

Mit CONFIG / SYST / TEST /PA-MON können folgende Einstellungen vorgenommen werden:

- TEMP zeigt die Temperatur der Endtransistoren dauernd an
- BIAS zeigt die Stromaufnahme der Endstufe während dem Senden.

Der Ruhestrom wird werkseitig auf 200mA eingestellt und sollte im Bereich zwischen 180mA und 220mA liegen.

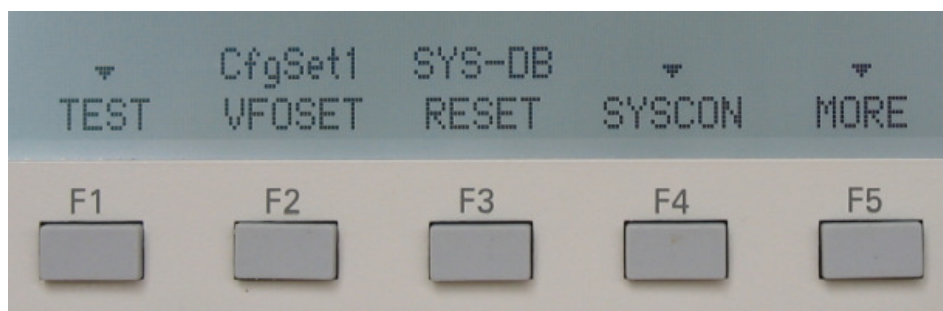


Vorsicht: die Veränderung des Ruhestroms hat Einfluss auf die Sendeleistung und die adaptive Predistortion! Nach einem Neuabgleich des Ruhestroms ist eine erneute Kalibration der Endstufe erforderlich, was nur werkseitig ausgeführt werden kann.

6.5 Reset Funktion

Mit der Funktion CONFIG / SYST / RESET (F3) können die im SRAM gespeicherten Daten gelöscht und durch die Standardeinstellungen ersetzt werden. Mit RESET können drei Tabellen zum Löschen ausgewählt werden:

- SYS-DB: damit werden die System-Datenbanken der 4 VFO's zurück gesetzt. Anschliessend wird das Gerät durch einen SW-Reset neu gestartet
- FRE-DB: die Frequenz-Tabellen werden mit Standardwerten überschrieben
- MEM-DB: Diese Option löscht sämtliche Einträge in der Memory-Datenbank



7 Anleitung zum SW-Download

7.1 Driver zur Emulation eines COM-Ports

Für die Verbindung von Programmen mit einer seriellen COM-Schnittstelle mit dem USB-Port des PC's ist ein Driver *CDM 2.04.06.exe* von FTDI erforderlich. Dieser kann ab der mitgelieferten CD auf den PC geladen, oder vom Web www.ftdichip.com herunter geladen werden.

7.2 Terminal Programm TeraTerm installieren

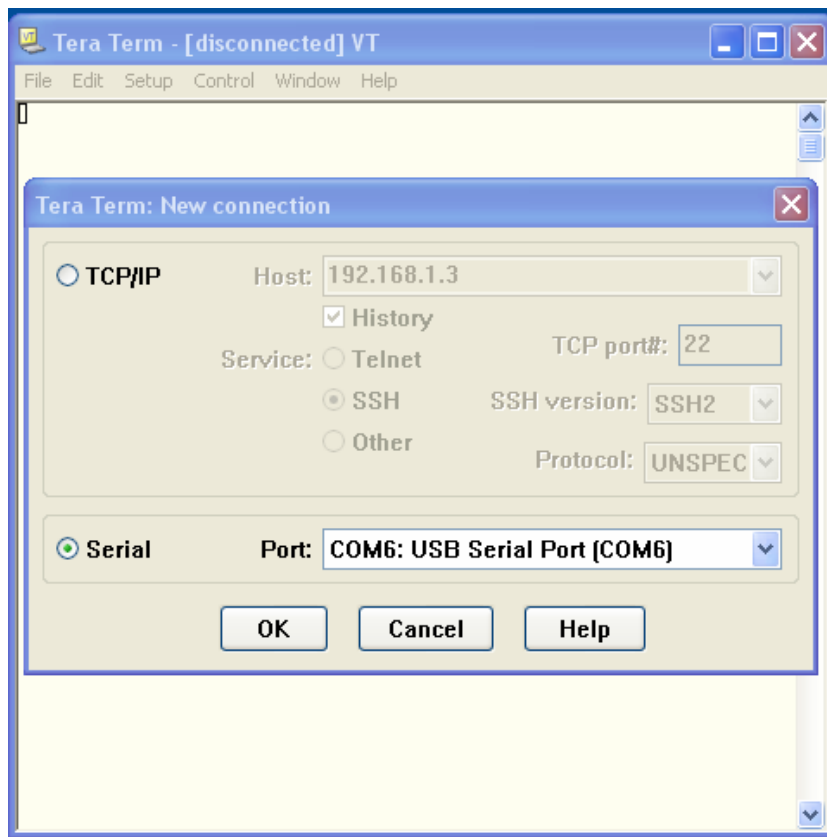
Für den Download von binären Daten hat sich das Freeware-Programm TeraTerm Pro7 bewährt, weil es in der Lage ist, binäre Dateien ohne weiteres zu übertragen und das mit dem USB-Port verbundene virtuelle COM-Port automatisch sucht. Dieses Programm ist kompatibel mit MS Windows XP und MS Windows Vista.



Das weit verbreitete Programm Hyper Terminal von Microsoft ist für den Download nicht geeignet weil es für den binären Dateitransfer ein Handshake benötigt.

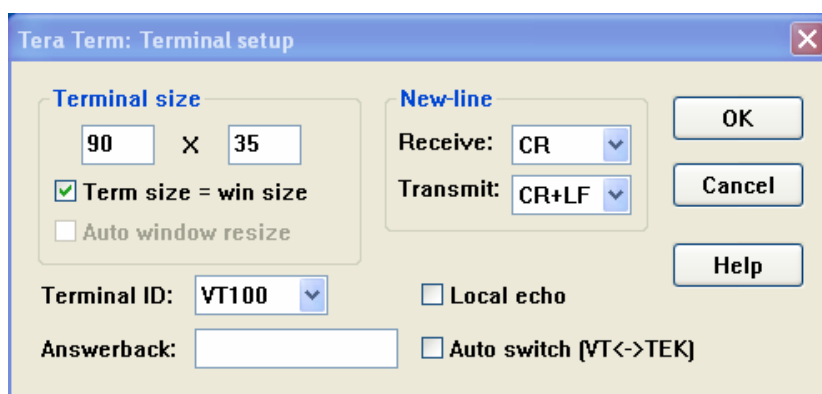
7.3 Verbindung zum ADT-200A herstellen

Bevor das TeraTerm Programm gestartet werden darf, muss der PC mit einem USB-Kabel mit dem ADT-200A verbunden werden und der Transceiver eingeschaltet sein. Erst dann das Programm *Ttermpro.exe* ausführen und das USB-Port auswählen:



Wenn das COM-Port vom Typ 'USB Serial Port' erscheint, hat das Terminal-Programm die Verbindung zum ADT-200A erkannt. OK anklicken.

Danach können unter Setup / Terminal die folgenden Einstellungen vorgenommen werden:

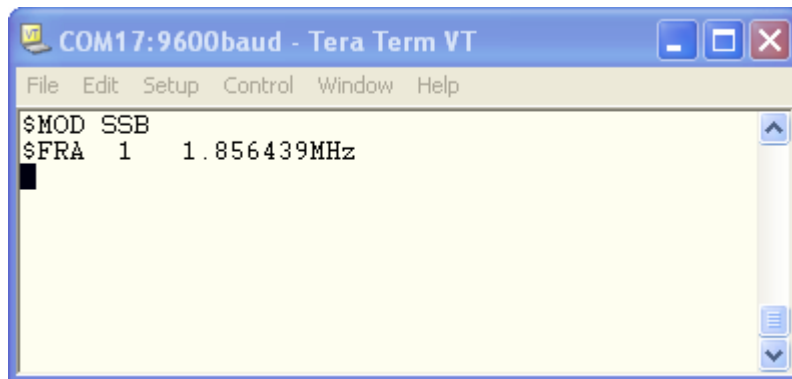


Das Einschalten vom lokalen Echo wird nicht empfohlen, weil sonst während dem Download der PC-Bildschirm mit unleserlichen Zeichen gefüllt wird.

7.4 Verbindungstest

\$MOD? eingeben; der ADT meldet den aktuell eingestellten Mode

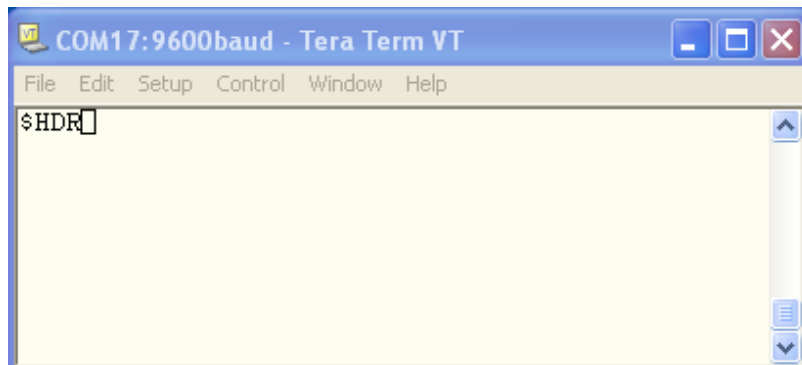
\$FRA? eingeben; der ADT meldet den VFO und die eingestellte Frequenz



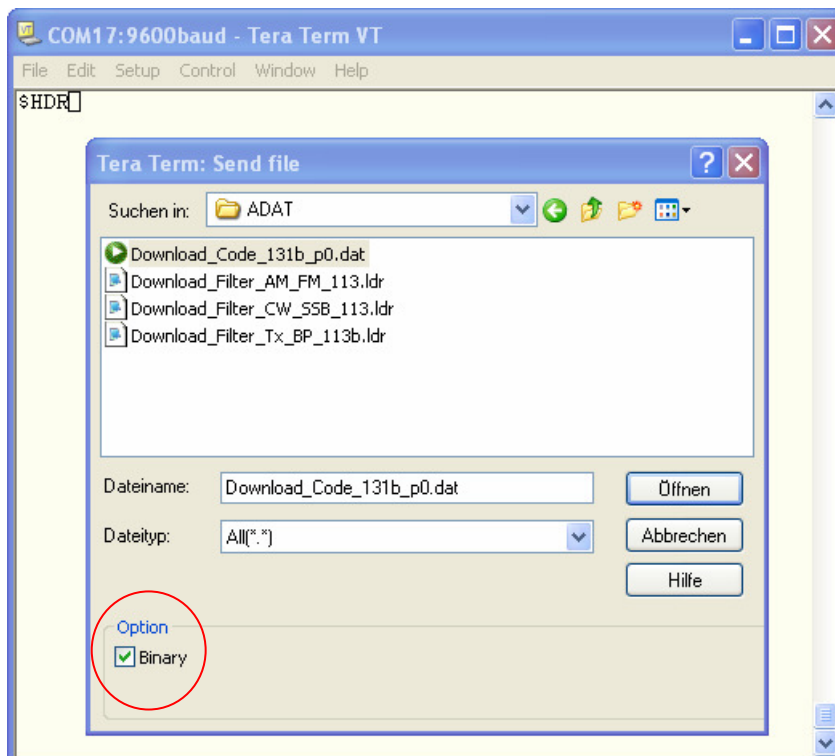
7.5 Download von neuer Firmware

Das in den ADT-200A zu ladende File (z.B. Download_Code_131b_Sect0.ldr) in ein separates Verzeichnis (z.B. ADAT) kopieren.

Zu Beginn eines Downloads den String **\$DNL?** ins Terminal eingeben. Der ADT-200A muss mit \$HDR antworten:



Unter der Rubrik File die Option 'Send File' auswählen. Im neuen Fenster kann das zu ladende File ausgewählt werden.

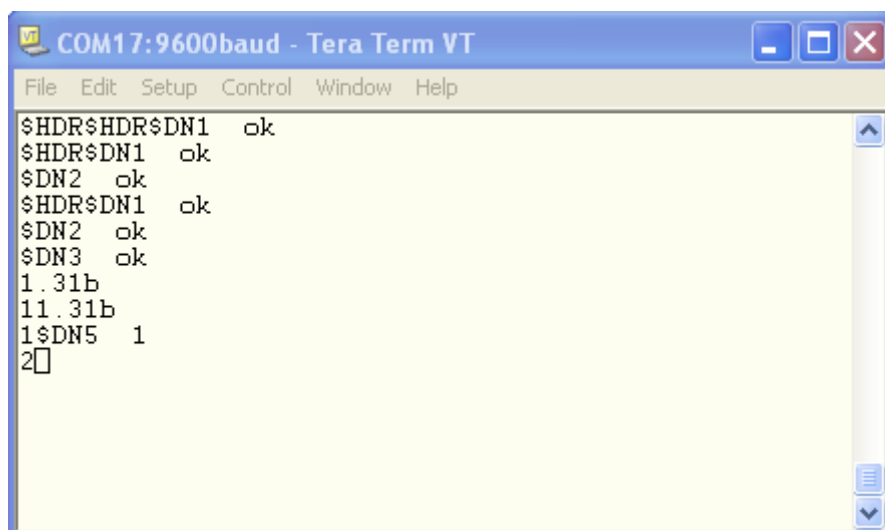


Wichtig: die Option Binary einschalten.

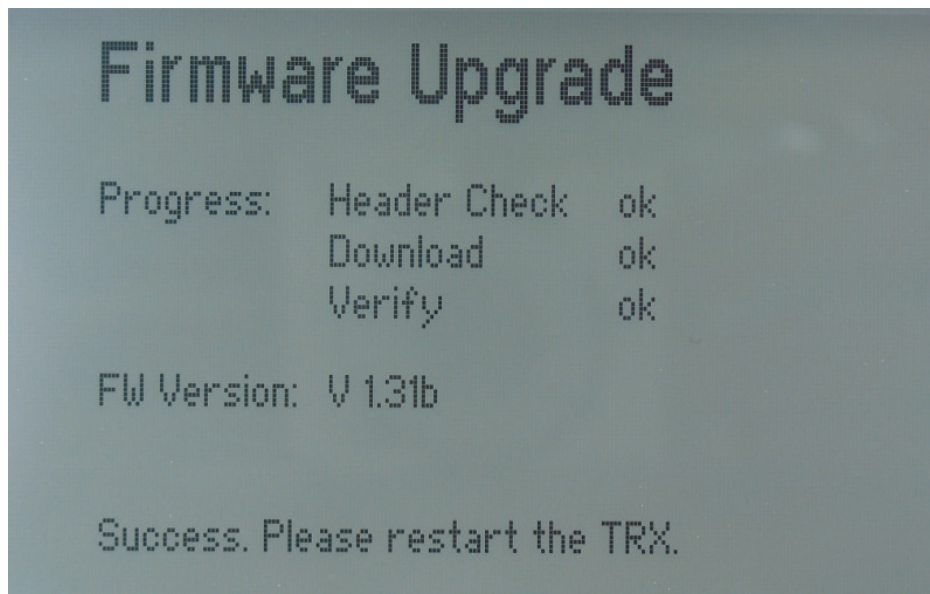
Bemerkung: zum Download wird empfohlen, das Local Echo auszuschalten.

Dann auf Öffnen drücken um den Download zu starten. Auf dem Display vom ADT-200A kann der Download verfolgt werden. Dieser Vorgang benötigt ca. 45 Sekunden.

Nach dem Abschluss ist auf dem Terminal Programm die folgende Message zu sehen:



Auf dem Display vom ADT-200A erscheint nach dem erfolgreichen Abschluss des Downloads die folgende Mitteilung:



Danach das Terminal Programm schliessen und den ADT-200A neu starten. Die Funktionen des heruntergeladenen Releases werden nach dem Neustart unmittelbar aktiv.

8 Spezifikationen

8.1 Empfänger

Frequenzbereich (Grundaussführung)	10kHz ... 30MHz 1.8MHz ... 30MHz	Eingang RX-ANT Eingänge ANT1, ANT2
Einstellgenauigkeit mit Abstimmknopf	$\pm 1\text{Hz}$	
Frequenzänderung pro Umdrehung	500Hz ... 100kHz	progressiv ab $> 3\text{U/s}$
Vorverstärker	0, +5, +10dB	
Attenuator	0, 5, 10, 15, 20, 25dB	automatischer/manueller Betrieb
Max. Eingangsspannung (U_e an 50Ω)	-8dBm +17dBm	Att = 0dB, Preamp = 0dB Att = 25dB
Empfindlichkeit CW ($f = 1.8 \dots 30\text{MHz}$) ($B = 500\text{Hz}$)	$< -137\text{dBm}$ ($0.03\mu\text{V}$) $< -127\text{dBm}$ ($0.1\mu\text{V}$)	S/N = 0dB, Preamp = 10dB S/N = 10dB, Preamp = 10dB
Empfindlichkeit SSB ($f = 1.8 \dots 30\text{MHz}$) ($B = 2400\text{Hz}$)	$< -120\text{dBm}$ ($0.22\mu\text{V}$) $< -110\text{dBm}$ ($0.7\mu\text{V}$)	S/N = 0dB, Preamp = 0dB S/N = 10dB, Preamp = 0dB
Empfindlichkeit AM ($f = 0.1 \dots 30\text{MHz}$)		
Preamp = 0dB	$< -105\text{dBm}$ ($1.8\mu\text{V}$)	$B = 9\text{kHz}$, $f_{\text{mod}} = 1\text{kHz}$, $m = 60\%$
Preamp = 10dB	$< -112\text{dBm}$ ($0.57\mu\text{V}$)	S/N = 12dB
Rauschmass	$< 10\text{dB}$	Preamp = 10dB
Intermodulation 3.Ordnung (IP3) ¹⁾	$> 28\text{dBm}$	$2 \times -14\text{dBm}$, $\Delta f = 2\text{kHz}$, $B = 500\text{Hz}$
IM3-freier Dynamikbereich ¹⁾	$> 96\text{dB}$	Preamp = 0dB
Intermodulation 2.Ordnung (IP2)	$> 60\text{dBm}$	$2 \times -14\text{dBm}$, $f_1 = 6\text{MHz}$, $f_2 = 9\text{MHz}$
IM2-freier Dynamikbereich	$> 93\text{dB}$	Preamp = 0dB
Eigenempfangsstellen	$< -107\text{dBm}$	
Blocking Dynamikbereich (Preamp = 0dB)	$> 112\text{dB}$	$B = 2400\text{Hz}$, $\Delta f = 2\text{kHz}$
Selektivität:		
CW-Filter	50Hz ... 1.2kHz	in 10 Stufen
SSB-Filter	300Hz ... 3.5kHz	in 13 Stufen
AM-Filter	3.0kHz ... 10kHz	in 10 Stufen
FM-Filter	6.0kHz ... 25kHz	in 12 Stufen
Genauigkeit des S-Meters	$\pm 1.5\text{dB}$	
Anzeigebereich des S-Meters	165dB	-148dBm ... +17dBm
Reziprokes Mischen	$< -140\text{dBm/Hz}$	im Abstand von 2kHz von f_e

¹⁾ Das 2-Ton IM-Messverfahren ist nur beschränkt anwendbar. Der IP3 des AD-Wandlers nimmt proportional mit dem Eingangssignal ab. Die Intermodulationsprodukte sind im praktischen Betrieb an einer Antenne durch den Dithering-Effekt deutlich tiefer als bei der reinen 2-Ton-Messung.

AGC-Schwelle	-40 ... -116dBm	in Schritten von 2dB einstellbar
AGC-Zeitkonstanten	1ms ... 100ms 10ms ... 5s 50ms ... 10s	Attack Hold Decay
NF-Frequenzgang bei SSB B = 2400Hz, Equalizer: off	± 1 dB	$f_{NF} = 300\text{Hz} \dots 2700\text{Hz}$
NF-Equalizer (in Stufen von 3dB)	± 18 dB	$f = 300\text{Hz}, 800\text{Hz}, 3\text{kHz}$
Signallaufzeit (Ant bis NF-Ausg.)	typ. 20ms	abhängig von Filter-Bandbreite

8.2 Referenz – Frequenz

Interner Referenz-Oszillator	TCXO, 10MHz	
Stabilität bei 10...30°C Umgebungstemp.	± 0.1 ppm	nach 30min.
Alterung	max. 1ppm /Jahr	
Elektronischer Abgleichbereich	± 8 ppm	per SW mit externer Referenz
Externe Referenzquelle, Typ A	5MHz, 10MHz	
Amplitude der ext. Referenz	min. 200mV _{RMS}	

8.3 Sender

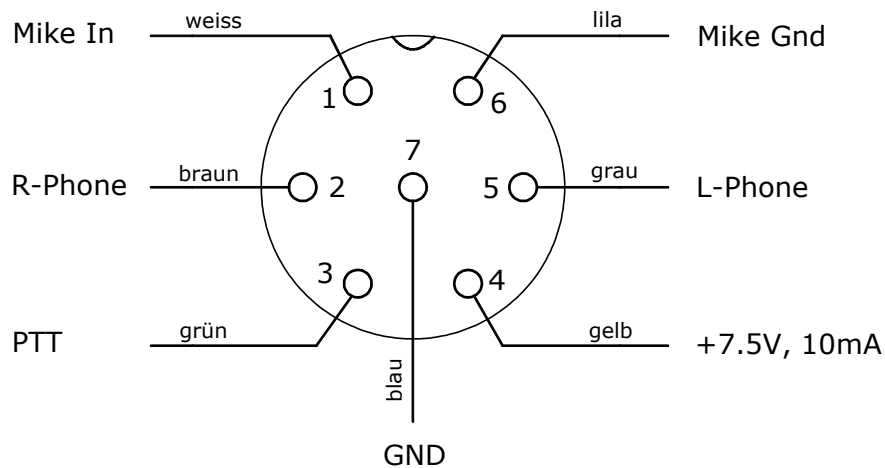
Frequenzbereich	1.8 ... 29.7MHz	alle Amateurbänder
Ausgangsleistungsbereich (in 16 Stufen)	0.1W ... 50W max. 45W	PEP 2-Ton Dauerträger, unmoduliert
Oberwellen	< -60dBc	
Nebenwellen	< -70dBc	ausserhalb $f_c \pm 200\text{kHz}$
Intermodulation 3. ... 9. Ordnung	< - 45dBc	2-Ton-Messung, 50W PEP
Wirkungsgrad Endstufe (Drain-Efficiency)	max. 70%	bei max. Ausgangsleistung
Frequenzbereich SSB	200Hz ... 3.0kHz	einstellbar
Dämpfung unerwünschtes Seitenband	> 90dB	
Tx-Equalizer (in Stufen von 3dB)	± 18 dB	$f = 100\text{Hz}, 550\text{Hz}, 3\text{kHz}$
Anhebung der mittleren Sprachleistung	0 ... 8dB	
Aussteuerung	+18 ... -30dB	autom. Aussteuerungsbegrenzung
Inband IM-Verzerrungen	< -50dB	
Genauigkeit des Power-Meters	$\pm 5\%$	numerische u. Balken-Anzeige
Leistungsbereich des SWR-Meters	0.1 ... 50W	min. Anzeige: 1:1.03

8.4 Allgemeine Daten

Speisung	90 ... 253V _{AC} , 50...60Hz	
Leistungsaufnahme	20W (Rx), 120W (Tx)	
Abmessungen (B x H x T)	260 x 103 x 260mm	
Gewicht	4.5kg	
Temperaturbereich	+5°C ... +45°C	Funktionswerte garantiert

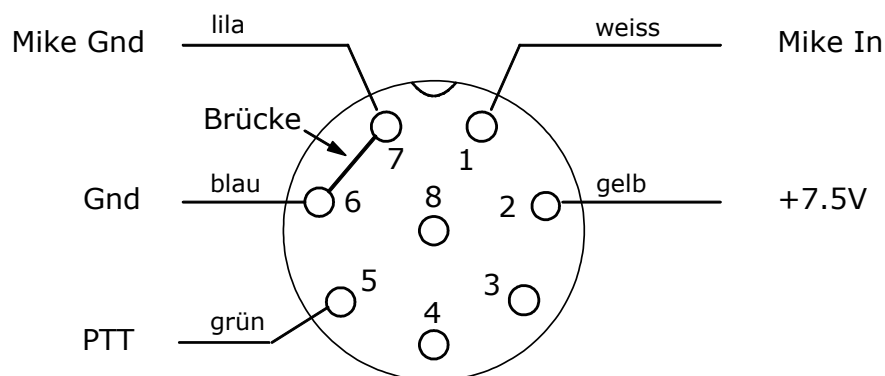
Anhang A Steckerbelegungen

A.1 Mikrofon-Buchse auf der Front



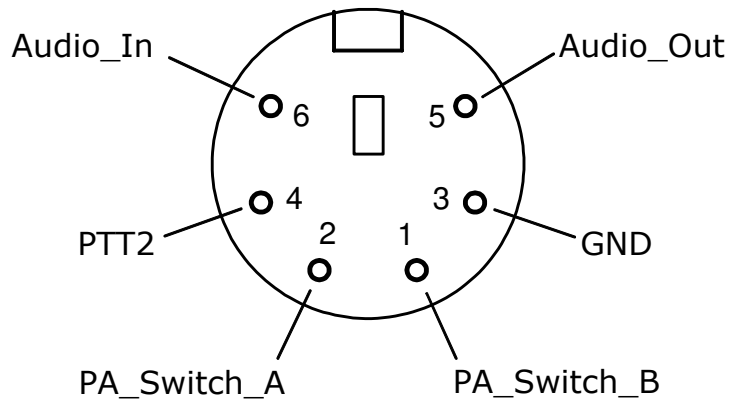
Ansicht des Mikrofonsteckers von vorn. Die Drahtfarben beziehen sich auf das mitgelieferte Anschlusskabel.

A.2 Stecker an Verbindungskabel zu ICOM Mikrofon



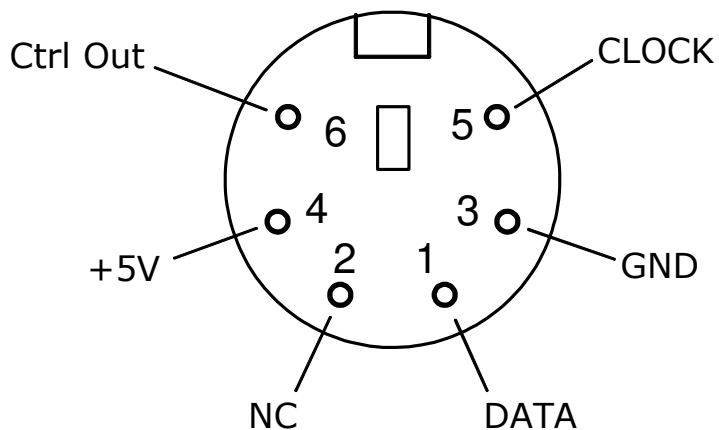
Mikrofon Norm-Stecker 8-polig am Adapterkabel, von der Lötseite her gesehen.

A.3 Audio-Buchse auf der Geräterückseite



Zwischen PA_Switch_A und PA_Switch_B liegt ein potentialfreier Relaiskontakt (Opto-Relais). Dieser kann mit beliebiger Polarität betrieben werden und kann max. 60V, 0.5A schalten.

A.4 Daten-Buchse auf der Geräterückseite



Die Steckerbelegung der Datenbuchse ist kompatibel zu den PS2-Keyboards.