

Handbuch

zum

Packet-Radio-Controller

TNC2S

Nachdruck - Ausgabe 06.11.2002



Herstellung und Vertrieb: SYMEK GmbH, Datentechnik, Ulf Kumm, DK9SJ

Anschrift: D-70597 Stuttgart (Sonnenberg), Johannes-Krämer-Straße 34

Telefon: (0711) 76 78 923, Fax: (0711) 76 78 924

Internet: <http://symek.com>, eMail: info@symek.com

Inhaltsverzeichnis

Vorwort zu diesem Handbuch	3
Technische Daten TNC2S	4
Auf einen Blick: Anschluss und Inbetriebnahme des TNC2S	5
Anschluss des TNC an IBM-kompatible (PC)	6
Anfertigung der Verbindungsleitung zur Schnittstelle	6
Schnittstellen-Einstellung	6
Software für Ihren PC	7
Anschluss des Funkgeräts an den TNC2S	7
Anschlusskabel für Funkgeräte	8
Bedienung des TNC2 mit TAPR-EPROM	9
Vorbereitung	9
Command-Mode und Convers-Mode	9
Transparente Datenübertragung mit TAPR Software	10
Übertragung binärer Daten	10
Start des Transparentmodus	10
Beenden des Transparentmodus	10
Für Transparentmodus wesentliche Kommandos	11
Programmierungsbeispiel für Transparentmode	11
Permanente Verbindungen	11
Optimierung der Übertragungsgeschwindigkeit	11
Sonderzeichen zur Steuerung des TNC (TAPR)	12
Liste der TNC-Steuerzeichen (TAPR)	13
Die Kommandos des TAPR-EPROM	15
Zähler für Statistik	26
Bedienung des TNC2 mit 'The Firmware' (WA8DED)	27
Befehle Firmware 2.6	28
Zusammenbau des TNC2S (Bausatz)	31
Für 'Selbstlöter' folgende Tips und Empfehlungen:	31
Hinweise zu den Bauteilen	31
Wichtige Hinweise zum Aufbau:	32
Inbetriebnahme eines selbstgelöteten TNC2S	32
Einstellung der Trimmer	32
Abgleich des Modem-Empfängers (P1)	33
Abgleich des MIC-Reglers (P2)	33
Abgleich der digitalen Rauschsperrre (P3)	33
Koppelung von TNC2S und TNC2H für Kombi-Digipeater	34
Steckbrücken im TNC2S	35
Erden des Gehäuses	38
Bei HF-Störungen...	39
Bedeutung der DIL-Schalter und der Leuchtdioden.....	39
Einstellung der 7 DIL-Schalter	40
Stückliste für der TNC2S	42
Schaltbild TNC2S (Digitalteil)	43
Schaltbild TNC2S (Modem-Teil)	44
Schaltbild TNC2S (Takterzeugung)	45
Bestückungsplan TNC2S	46
Umbau des TNC2S auf 10 MHz CPU-Clock	47
Umbau des TNC2S auf 2400 Baud Funk-Baudrate	48
Einbau eines 9600-Baud-Modems in den TNC2S	48
Stromspar-Spannungsregler (Option)	48
Was tun, wenn der TNC nicht funktioniert?	50

Vorwort zu diesem Handbuch

Seit etwa 1982 gibt es den Begriff 'Packet-Radio'. Aus erst zaghaften Versuchen interessierter Spezialisten auf dem 2-m-Band hat sich ein weltumspannendes Datennetz für den Amateurfunk entwickelt.

Packet-Radio ist mittlerweile eine der wichtigen Betriebsarten geworden. Der Grund dafür ist, dass PR nun nicht mehr alleine von Amateuren mit besonderem Interesse an den digitalen Betriebsarten betrieben wird, sondern zunehmend auch von einer breiten Allgemeinheit vieler OM, die in Packet-Radio ein nützliches Hilfsmittel sehen, Nachrichten auszutauschen und sich umfassend im Bereich des Hobbys zu informieren.

Um als Funkamateur auf dem Laufenden zu bleiben, ist es unverzichtbar, gelegentlich die Meldungen des Mailboxsystems auszulesen. Will man einem befreundeten OM eine Nachricht zukommen lassen, dann gibt es nichts Besseres, als ihm via Packet eine Mail zu schicken. Liegt man auf der Lauer nach seltenen Kurzwellen-DX-Stationen, so muss man via Packet einen Zugang zu einem DX-Cluster haben.

Mit dem TNC2S besitzen Sie ein Gerät, das alle Ansprüche an einen modernen Packet-Controller erfüllt. Es verschafft Ihnen Zugang zu dem reichhaltigen Informationsangebot, das das Packet-Netz zu bieten hat.

Das Handbuch soll Ihnen helfen, der TNC2 optimal einzusetzen. Sollten Sie ein Problem mit Ihrem TNC haben, so können Sie uns gerne telefonisch um Rat fragen. Wir sind üblicherweise von 8:30 bis 12 Uhr sowie von 13 bis 17:30 Uhr erreichbar.

Es ist uns ein Anliegen, dass dieses Handbuch nicht nur eine technische Beschreibung zum TNC2 ist, es soll vielmehr eine Einführung in die faszinierende Betriebsart Packet-Radio darstellen.

Die SYMEK GmbH besteht im Wesentlichen aus 7 Leuten: Der Geschäftsführer Dipl.-Ing. (FH) Ulf Kumm, DK9SJ, hat die Hardware mit Draftman Software entworfen und betreibt Produktentwicklung. Buchhaltung und Versand bearbeitet Frau Otto, Lieferantenbuchhaltung Frau Kumm. Die Serienproduktion wird von Günter König, DG9SAS und seinen Helfern erledigt. Wolfgang Hertkorn, DB5SQ produziert die TNC3 und bearbeitet Sonderwünsche. Bauteileeinkauf, Prototypen, Tests macht Gunter Kühnhardt, DC4SU. Das Handbuch wurde mit MS Word for Windows von Thomas Kunert, DC3SN zusammengestellt, der auch für Reparaturen zuständig ist. Handbuch-Druck: Digital-Druck Leonberg.

Für Anregungen jeder Art sind wir dankbar.

6. November 2002, Ulf Kumm, DK9SJ

Technische Daten TNC2S

Stromversorgung:

12 Volt Gleichspannung (9...18 Volt) , ca. 60 mA. Bei Low-Power-Ausführung: 6...16 Volt, ca. 25 mA.

Abmessungen:

Ca. B=104, T=170, H=42 mm, Masse ca. 450 Gramm

Funkschnittstelle:

5-polige DIN-Buchse, Belegung wie bei TNC2, TNC2S, TNC2H etc. üblich. Modulation AFSK, Audio-Frequency-Shift-Keying. Tonpaar 1200/2200 Hz (Bell 202). Schrittgeschwindigkeit (Baudrate) 1200 Bit/s, NF-Ausgangsspannung von 20 mV_{ss} bis 0,4 V_{ss} regelbar, R_i kleiner als 1 kΩ (niederohmig), DC-frei. Kann bis auf ca. 2 V_{ss} erhöht werden. Ausgang wird während Empfang stumm geschaltet. PTT: max. 16 V 0,2 A nach Masse, Eingang 200 mV bis 10 V_{ss} an 22 kΩ, DC-frei. Eingangsempfindlichkeit kann auf 20 mV gesteigert werden. Umbau auf 2400 Baud (2000/3660 Hz) möglich. Umschaltung für Kurzwelle (650/850 Hz) möglich (Abgleich erforderlich).

Modem-Schaltung:

Texas-Instruments Modem-Chip TCM 3105. Alle Ton- und Taktfrequenzen werden von einem 4,433-MHz-Quarz abgeleitet.

Leuchtdiodenanzeige:

PWR (Betrieb), PTT (Sendertastung), DCD (Trägererkennung), CON (Connect), STA (Status).

DIP-Schalter:

7-polig: Terminal/Computer-Baudrate, EPROM-Select, Funk-Baudrate.

Watchdogschaltung:

PTT wird mit einem Watchdog überwacht, schaltet bei Dauersendung ab. Die Watchdog-Funktion kann abgeschaltet werden.

DCD:

Trägererkennung durch separate PLL-Tondecoderschaltung mit XR2211 ("digitale Rauschsperre").

Abgleichmöglichkeiten (Trimmer):

Einstellung der Mikrofon-Ausgangsspannung, DCD-PLL-Mittenfrequenz und Demodulator-Schaltpunkt im Gerät.

Schaltbrücken (Jumper) auf der Platine:

Brücken für Verwendung mit anderen Takten und Baudaten, DCD-Umschaltung, ext. Modeman-schluss, Watchdog-disable etc. auf der Platine vorgesehen.

Auf einen Blick: Anschluss und Inbetriebnahme des TNC2S

Sie kennen sich mit TNC und Packet-Radio schon gut aus? Dann genügen die Informationen auf dieser Seite, um den TNC in Betrieb zu nehmen.

Stromversorgung:

12 V (9–18 V) Gleich- oder Wechselspannung, ca. 60 mA. Stecker 5 mm. Polung beliebig (Gleichrichter)

Rechneranschluss, Schnittstelle, Baudrate:

RS232 über 1:1 serielles Kabel. 25-pol. Stecker zum TNC, 25-pol. Buchse zum Rechner. Notwendig sind nur die Pins 2, 3 und 7. Baudrateeinstellung: am DIL-Schalter 1, 2 und 3.

SW1	SW2	SW3	Baud
↓	↓	↓	300
↓	↓	↑	600
↓	↑	↓	1200
↓	↑	↑	2400

SW1	SW2	SW3	Baud
↑	↓	↓	4800
↑	↓	↑	9600
↑	↑	↓	19200
↑	↑	↑	38400

Softwareauswahl (DIL-Schalter 4, 5 und 6)

SW4	SW5	SW6	Software
↓	↑	↓	TF2.6, WA8DED, Hostmode-Software in EPROM 1
↓	↑	↑	TAPR 1.1.8 Terminal-Software in EPROM 1
↑	↓	↓	optionales EPROM 2: untere Hälfte (A15=0)
↑	↓	↑	optionales EPROM 2: obere Hälfte oder 27C256 EPROM

Funk-Baudrate Einstellung (DIL-Schalter 7)

SW7	Funk-Baudrate
↓	1200 Baud (1200/2200 Hz, 1000 Hz Shift) für UKW
↑	300 Baud (650/850 Hz, 300 Hz Shift) für KW. Abgleich notwendig

Funkgeräteanschluss

Anschluss der Funkgeräte genau wie bei anderen TNC über 5-poligen DIN-Stecker.

Pin	Name	Funktion (Bezeichnung des Funkgeräteanschlusses)
1	MIC	Mikrofonanschluss, TNC-NF-Ausgang (Sendedaten)
2	GND	Masse, 0 Volt, Schirm
3	PTT	Sendetaste, schließt bei "Senden" nach Masse
4	SPK	Lautsprecher, TNC NF-Eingang

Inbetriebnahme: Alles anschließen (Funk, Rechner, Strom), Programm (Rechner) starten. Fertig.

Probleme?

Normalerweise müsste nun alles auf Anhieb laufen. Falls nicht, müssen Sie weiterblättern und die einzelnen Punkte etwas genauer nachlesen.

Anschluss des TNC an IBM-kompatible (PC)

Anfertigung der Verbindungsleitung zur Schnittstelle

Die IBM-kompatiblen PC gibt es mit 25-poligen oder mit 9-poligen Steckern. Sie benötigen eine 25-polige bzw. 9-polige Sub-D Kupplung für den Rechner und einen 25-poligen Sub-D-Stecker für den TNC sowie zwei passende Gehäuse dazu, am besten mit Verschraubung (4-40 UNC Gewinde).

Üblich bei PCs ist ein 9-poliger Stecker an COM1 und ein 25-poliger an COM2. Meist wird COM1 für die Maus verwendet und COM2 für der TNC.

Der TNC3 verwendet im normalen Betrieb nur TxD und RxD (Pins 2 und 3). Die Hardware zur Bedienung der Hardware-Handshakeleitungen RTS und CTS (Pins 4 und 5) ist eingebaut, außerdem kann ein Schnittstellentreiber für DCD, DSR und DTR (Pins 8, 6 und 20) nachgerüstet werden.

Hier die Schaltung des seriellen Kabels mit 25-poliger oder 9-poliger Kupplung. Pin-Nummern für 9-poligen Anschluss stehen in {geschweifter Klammer}

Schaltung: (Verbindungen in (runder Klammer) können ggf. weggelassen werden)

Stecker (PC) - Buchse (Kabel) --- Stecker (Kabel) - Buchse (TNC)
(Pin 8 {Pin 1} ----- (rosa) -----> Pin 8)
Pin 3 {Pin 2} ----- (braun) -----> Pin 3
Pin 2 {Pin 3} ----- (grün) -----> Pin 2
(Pin 20 {Pin 4} ----- (grau) -----> Pin 20)
Pin 7 {Pin 5} ----- (weiß) -----> Pin 7
(Pin 6 {Pin 6} ----- (blau) -----> Pin 6)
(Pin 4 {Pin 7} ----- (gelb) -----> Pin 4)
(Pin 5 {Pin 8} ----- (rot) -----> Pin 5)
(Pin 22 {Pin 9} ----- (violett) -----> Pin 22)

Schnittstellen-Einstellung

Die serielle Schnittstelle (COM-Port) des PC muss folgendermaßen initialisiert werden:

	WA8DED / TheFirmware	TAPR-Software
Baud-Rate:	9600 (wie am TNC)	9600 (wie am TNC)
Parität:	N (none - keine)	E (even - gerade)
Bits/Zeichen:	8	7
Stopbits	1	1

Das entsprechende DOS-Kommando (hier für die COM2 Schnittstelle) lautet:

```
mode com2: 9600,n,8,1
```

Wie man diese Schnittstellenparameter einstellt, hängt von dem verwendeten Programm ab. Meist werden die Werte in eine Config-Datei eingetragen und beim Programmstart automatisch eingesetzt.

Grundsätzlich unterstützt das DOS eines PC nur Baudraten bis 9600 Baud. Die gebräuchlichen Packet-Programme besitzen jedoch Schnittstellentreiber, die auch höhere Übertragungsgeschwindigkeiten zulassen.

Software für Ihren PC

Für die MS-DOS-Rechner gibt es eine große Auswahl an Programmen für Packet-Radio. Grundsätzlich gibt es dreierlei Typen von Packet-Programmen:

- Programme für Betrieb im Terminal-Mode. Hierzu gehören verschiedene Terminalprogramme, wie z.B. TELIX, TERM, Terminal (Windows) etc. Meist nicht speziell auf die Bedürfnisse für Packet-Radio zugeschnitten, aber einfach und lehrreich für Anfänger.
- Programme für Hostmode-Betrieb, z.B. die SP-Software. SP gibt es für Atari ST und MS-DOS mit ausführlichem Handbuch. Komfortables Programm mit sehr vielen Möglichkeiten, auch für mehrere Verbindungen gleichzeitig. Ähnlich funktioniert "GP" (Graphics Packet) mit Grafikoberfläche und Mausbedienung. Sehr freundliches Programm für Farbbildschirm. Das Programm TOP arbeitet auch im Hostmode und erfüllt ebenfalls alle Anforderungen an ein komfortables Packet-Programm. (TOP ist auch für sehbehinderte Benutzer sehr gut geeignet). Außerdem ist auch ein Programm verfügbar, das als Windows-Anwendung (im Hintergrund) auf 386 / 486 läuft (WINPR).
- Programme für KISS-Software im TNC z.B. Superkiss-Programme mit Fenster und Menütechnik, mit Maus steuerbar und sehr vielseitig. Für Datenübertragung mit dem TCP/IP-Protokoll gibt es Programme nach KA9Q bzw. Net-PC, NOS, WNOS etc. die ebenfalls nur mit dem KISS-Mode des TNC arbeiten können.

Am Besten, Sie beginnen mit einem einfachen Public-Domain Terminalprogramm, das Sie auch bei uns beziehen können.

Bei Anpassungsproblemen wenden Sie sich am Besten an den Lieferanten der PC-Software oder fragen Sie einen OM, der sich mit seriellen Schnittstellen etwas auskennt. Oft ist nur eine Kleinigkeit daran schuld, wenn die Anpassung des Rechners an der TNC nicht auf Anhieb klappt.

Anschluss des Funkgeräts an der TNC2S

Das Funkgerät wird mit einem 5-poligen (180 Grad) DIN-Stecker angeschlossen. Die fünf Stifte des Steckers sind folgendermaßen belegt:

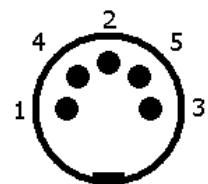
Stift 1: MODULATOR des Funkgeräts, NF-Ausgang TNC

Stift 2: Masse

Stift 3: Sendetaste, wird nach Masse geschaltet

Stift 4: NF-Ausgang des Funkgeräts (Lautsprecher)

Stift 5: nicht belegt, siehe "Brücken"



Blick auf Lötseite
des Steckers

Achtung: Die fünf Stifte sind nicht der Reihe nach angeordnet! Auf dem Isolierkörper des Steckers und auf der Rückwand des TNC sind die Nummern der Kontakte aufgedruckt. Die Stifte sind in folgender Reihenfolge angeordnet: 3 (PTT), 5 (+12 V), 2 (GND), 4 (SPK), 1 (MIC). Der mittlere Stift 2 (GND) ist beim Stecker oft als breite Lötähnle ausgebildet, damit man dort eventuell die Abschirmung der Mikrofonleitung besser anlöten kann.

MIC (Stift 1)

Das ist der NF-Ausgang, der am Mikrofoneingang des Funkgerätes angeschlossen wird. Hier steht eine NF-Spannung von etwa 0,3 Volt bei voll aufgedrehtem MIC-Trimmer.

Die Last des NF-Ausgangs sollte nicht unter 5 kΩ liegen, da der Koppelkondensator (0,1 µF) sonst als Hochpass wirkt. Der Ausgang ist durch diesen Koppelkondensator gleichspannungsfrei. Dies ist wichtig für Funkgeräte, bei denen PTT und Mikrofon über dieselbe Leitung angeschlossen wird (z. B. Handfunkgeräte).

SPK (Stift 4)

Das ist der NF-Eingang, der am Lautsprecherausgang des Funkgeräts angeschlossen wird. Die NF-Spannung sollte mindestens $0,1 \text{ V}_{\text{ss}}$ betragen, das sind 35 mV effektiv. An einem $8\text{-}\Omega$ -Lautsprecher ergibt diese Spannung den Lautstärkeindruck 'ziemlich leise'. Mehr Amplitude schadet nicht, am einfachsten, man dreht die NF etwa 1/4 auf oder stellt auf 'leise Zimmerlautstärke' und steckt dann den TNC ein.

Über 6 Volt sollte man dem TNC nicht anbieten, das entspricht 'sehr großer Lautstärke'. Der SPK-Eingang des TNCs ist durch einen $0,1\text{-}\mu\text{F}$ -Kondensator gleichspannungsfrei.

PTT (Stift 3)

Dieser Anschluss des TNC wird bei 'Senden' nach Masse geschaltet. Damit können praktisch alle PTT-Schaltungen der gängigen Funkgeräte bedient werden. Der Schalter im TNC ist ein N-Kanal Vertikal-VMOS-Feldeffekttransistor (oder einfacher VMOS-FET), der maximal 20 Volt und 300 mA schalten kann.

Im eingeschalteten Zustand beträgt der 'ON-Widerstand' des FET typisch 2 bis $5\text{ }\Omega$, der Reststrom im ausgeschalteten Zustand liegt weit unter $1\text{ }\mu\text{A}$. Damit sind diese Typen besser geeignet als die üblichen bipolaren Siliziumtransistoren.

Nicht direkt anschließbar sind Funkgeräte, deren Sendertastung anders als durch einen Kontakt nach Masse betätigt wird. Hier sollte man einen entsprechenden Schaltverstärker oder ein Reedrelais (mit Schutzdiode) zwischenschalten.

Bei vielen (Hand-) Funkgeräten wird die PTT und die Mikrofonspannung über dieselbe Leitung geführt. Dabei ist der NF-Weg für das Mikrofon über Koppelkondensatoren abgetrennt. In Serie mit der PTT-Taste liegt ein Widerstand (2 bis $20\text{ k}\Omega$), damit die NF nicht kurzgeschlossen wird. Drückt man die Sprechtaste, dann kann ein Gleichstrom über diesen Widerstand fließen und tastet dadurch den Sender (siehe auch die Kabelschaltung für Ihr Funkgerät).

GND (Stift 2)

Masse des Funkgeräts, Null Volt.

+ 12V (Stift 5)

Hier kann dem TNC21 eine 12-Volt-Versorgungsspannung zugeführt werden, die Versorgung über den Stromversorgungsstecker entfällt dann. Die beiden Stromversorgungsanschlüsse (über Pin 5 der DIN-Buchse und über die Stromversorgungsbuchse) sind über Dioden entkoppelt, der Strom kann also nur in Richtung TNC fließen, nicht umgekehrt.

Anschlusskabel für Funkgeräte

Die aktuelle Liste der Anschlusskabel finden Sie im Handbuch des TNC21S.

Bedienung des TNC2 mit TAPR-EPROM

Das TAPR-Programm ist im EPROM des TNC2S enthalten und wird aktiviert, wenn der Schalter 6 (von links gezählt) bzw. Schalter 4 des TNC2H nach oben geschaltet ist. Die TAPR-Software ist für den Betrieb eines TNC an einem Terminal eingerichtet. Das Terminal hat die Aufgabe, alles, was auf der seriellen Schnittstelle empfangen wird, auf dem Bildschirm anzuzeigen. Außerdem werden alle Zeichen, die von der Tastatur eingegeben werden, zum TNC geschickt.

Diese relativ einfache Aufgabe erledigt am besten ein Terminal. Für praktisch alle Rechner gibt es jedoch auch Terminalprogramme ("Terminalemulatoren"), die den Rechner zum Terminal machen, wie z.B. "Telix" für einen PC oder den "VT52-Emulator" beim Atari. Ein gutes Terminalprogramm hat noch den zusätzlichen Vorteil, dass man empfangene Texte speichern und später ausdrucken kann.

Im Folgenden ist die Bedienung des TNC mit einem solchen Terminal beschrieben.

Vorbereitung

Zuerst muss das Terminal (bzw. der Rechner mit Terminalprogramm) an der TNC angeschlossen werden. Darüber steht im Abschnitt "Anschluss des TNC2S an ..." des Handbuchs mehr. Auf jeden Fall muss erst mal die Einschaltmeldung der TAPR-Software richtig auf dem Bildschirm erscheinen. Wenn du etwas eintippst, muss dieser Text auch auf dem Bildschirm erscheinen. Außerdem solltest du das Funkgerät an der TNC angeschlossen haben, sonst kann man ja nichts ausprobieren.

Command-Mode und Convers-Mode

Nach dem Einschalten des TNC meldet sich die TAPR-Software mit ihrer Einschaltmeldung, am Ende der Meldung steht **cmd:**. Der TNC befindet sich im Command-Mode, es wartet darauf, dass du ihm ein Kommando sendest, das es versteht und ausführen kann. Der TNC versteht 113 Kommandos, von 'ACKPRIOR' bis 'XON', aber keine Angst: die 10 Kommandos, die zum 'normalen' Packet-Betrieb notwendig sind, kennst du bald auswendig.

Im Convers-Mode sendet man keine Kommandos an der TNC, sondern man sendet Texte an die Gegenstation. Normalerweise funktioniert das also so:

CONNECT DF3SO [Kommando: Eine Verbindung aufbauen]

Jetzt schaltet der TNC automatisch in den Convers-Mode um. Alles, was du nun eintippst, z. B.

Hallo, altes Haus, wie geht es Dir denn so?

betrifft nicht den TNC (der könnte wohl auf diese Frage auch keine gescheite Antwort geben), sondern die Gegenstation. Ist das QSO jedoch zu Ende, dann muss man dem TNC sagen, dass die Verbindung wieder aufgelöst werden soll. Dazu schaltet man erst in den Command-Mode und der TNC meldet sich mit

cmd:

Nun tippt man

DISCONNECT

(das versteht der TNC nämlich wieder) und die Verbindung wird getrennt.

Beim Arbeiten im TAPR-Mode muss man immer wissen, ob man im Convers-Mode ist, also mit der Gegenstation spricht, oder ob man sich im Command-Mode mit dem TNC 'unterhält'.

Transparente Datenübertragung mit TAPR Software

Übertragung binärer Daten

Die TAPR-Software eignet sich zur Übertragung von ASCII-Zeichen, wobei allerdings einige Zeichen eine spezielle Funktion besitzen (z. B. Return, Backspace, Strg-C etc.). Will man nun z. B. Programme oder andere binäre Daten übertragen, so kann man natürlich nicht ausschließen, dass diese Daten solche Steuerzeichen enthalten. Eine beliebte und praktische Abhilfe ist die 7-plus Codierung: Eine Datei wird durch ein 7-plus-Programm so umgewandelt, dass keine Steuerzeichen mehr darin vorkommen. Außerdem werden die binären Daten so codiert, daß 7 Bit zur Übertragung ausreichen. Zusätzlich werden Prüfsummen, Dateinamen etc. in die 7-plus-codierte Datei mit verpackt. Diese Daten kann man mit allen üblichen Packet-Programmen übertragen, in Mailboxen speichern etc. Welche TNC-Software man verwendet ist dabei egal. Notwendig ist ein Rechner mit einem 7-plus-Programm.

Falls jedoch binäre Daten direkt zwischen zwei TNC ausgetauscht werden sollen, kann man den in der TAPR-Software vorgesehenen Transparentmode benutzen. Einmal im Transparent-Modus, überträgt der TNC alle 256 möglichen ASCII Zeichen ohne Ausnahme. Die Daten kommen beim Empfänger genau so wieder zum Vorschein, wie sie von der sendenden Station eingegeben wurden. Eine typische Anwendung wäre z. B., wenn man einen Drucker, ein Messgerät oder ein Terminal drahtlos an einen Rechner anschließen möchte. Eine transparente Datenverbindung unterscheidet sich nicht von einem direkten Kabelanschluss, mit Ausnahme natürlich der Übertragungsgeschwindigkeit.

Start des Transparent-Modus

Eine Packet-Verbindung wird wie üblich aufgebaut, indem man einen Connect durchführt:

C DF3SO [Kommando: eine Verbindung aufbauen]

Ist die Verbindung (im Convers-Modus) hergestellt, schaltet man in den Transparentmodus: zuerst mit Strg-C wieder in den Command-Mode wechseln und dann

T [Kommando: in Transparentmode wechseln]

eingeben. Das Kommando entspricht dem K-Kommando (Wechsel von Command in Convers), schaltet jedoch statt in Convers-Mode in den Transparent-Mode.

Alles, was jetzt eingetippt wird (und nur das), erscheint genau so bei der Gegenstation und umgekehrt. Die eigenen Zeichen werden nicht geechot, alle Steuerzeichen werden unverändert übertragen.

Da es im Transparent-Mode kein 'Return' als Steuerzeichen gibt, das die Absendung eines Pakets veranlasst, werden die Daten in regelmäßigen Zeitabständen gesendet. Siehe Kommando "PACTIME".

Beenden des Transparentmodus

Nachdem der TNC im Transparent-Modus auf keinerlei Steuerzeichen reagiert, ist es nur über einen 'Trick' möglich, den Transparentmode wieder zu verlassen. Es gibt zwei Möglichkeiten:

1. Der Rechner sendet ein Break-Zeichen (tastet die RS232-Schnittstelle für einige ms auf +10 Volt). Der TNC verläßt den Transparentmode und meldet sich wieder mit **cmd**:
2. Nach einer Wartezeit (wird mit dem Kommando CMDTIME festgelegt, Default 1 sec.) sendet der Rechner in rascher Folge (weniger als CMDTIME Zeitabstand) dreimal Strg-C und wartet danach wieder die in CMDTIME festgelegte Zeit. Danach meldet sich der TNC wieder mit **cmd**:. Wird CMDTIME = 0 gesetzt, ist ein Verlassen des Transparentmodes nur mit Break (Methode 1) möglich.

Für Transparentmodus wesentliche Kommandos (siehe auch alphabetische Auflistung der Kommandos)

Transpar, PACTime, PARity, Paclen, TRFlow, TXFlow, CMdtime, CONMode, NEwmode, Xflow, CON-Perm.

Programmierungsbeispiel für Transparentmode

Das folgende Beispiel zeigt, wie man mit zwei TNC2 mit der TAPR Software eine drahtlose transparente Datenverbindung herstellen kann.

1. RESET Kommando ausführen, schafft definierte Bedingungen.
2. Bei beiden TNC2 die Rufzeichen mit dem MYcall-Kommando definieren.
3. Bei beiden TNC CONMode Transpar setzen.
4. Ggf. bei beiden TNC AWlen 8 setzen und PARity 0 (muss nicht sein). Je nach Anwendung PAC-Time, PACLen etc. einstellen.
5. Verbindung herstellen (Connect zwischen den beiden TNC).
6. Jetzt kann die transparente Datenverbindung getestet werden.

Permanente Verbindungen

Eine einmal bestehende Verbindung kann man mit dem Kommando CONPerm gespeichert werden. Man kann das obige Beispiel fortsetzen:

7. BREAK-Signal senden, damit TNC in den Command-Mode geht. Dann CONPerm ON bei beiden TNC einschalten. Mit Kommando T wieder zurück in den Transparentmode.
8. Stromversorgung der TNC abschalten. Sobald man die TNC wieder einschaltet, versuchen die Geräte die unterbrochene Verbindung wiederherzustellen, die grünen LED leuchten wieder, der Transparentmode ist wieder wie vor der Unterbrechung aktiv. Die Unterbrechung der Verbindung wird mit der Meldung ***** LINK OUT OF ORDER, possible data loss** kommentiert.

TIPP: Nach dem Wiedereinschalten der TNCs kommt die (eventuell störende) Einschaltmeldung. Man kann durch eine kleine Änderung im EPROM die Einschaltmeldung unterdrücken. Die Adressen 0290 bis 0297 in der entsprechenden Hälfte des EPROMs lauten \$CD, xx, xx, 20, 02, 18, EF, CD. Die Inhalte \$20 und \$02 der Adressen 0293 und 0294 werden auf \$00 und \$00 geändert. Beim Einschalten kommt dann lediglich die Anzeige, auf welchem Kanal der TNC steht (|A).

Optimierung der Übertragungsgeschwindigkeit

Bei Packet-Betrieb über normale Digipeater sollte man die Parameter seines TNC möglichst unverändert lassen. Nur dann ist die Chancengleichheit der Benutzer einigermaßen gewährleistet. Für spezielle Übertragungsaufgaben auf einer eigenen Frequenz kann die Übertragungsgeschwindigkeit durch Anpassung der TAPR-Parameter optimiert werden. Dies ist besonders dann wichtig, wenn große Datenmengen gesendet werden.

PACLEN: Damit möglichst viel Daten pro Paket gesendet werden, macht man die Paketlänge möglichst groß. Das Maximum sind 256 Bytes (PACLEN 0). Ist es allerdings häufig, dass während so eines langen Pakets Fehler auftreten, sollte die Paketlänge reduziert werden.

MAXFRAME: Bei MAXFRAME 1 muss jedes Paket erst bestätigt werden, bevor das nächste gesendet wird. Mit MAXFRAME 7 sendet man gleich 7 Pakete am Stück und wartet auf die Bestätigung des 7. Pakets, dann werden sofort die nächsten 7 Pakete gesendet. Verringert die Umschaltung wesentlich und beschleunigt den Datenfluss.

FRACK: Wenn die Gegenstation einmal keine Bestätigung schickt, wartet der Sender diese Zeit bis er das unbestätigte Paket erneut losschickt. Je kürzer FRACK, desto kürzer die Wartezeit bis zur Wiederholung. Bei CONPERM ON versuchen sich die TNCs in FRACK-Zeitabständen neu zu connen-ten.

TXDELAY: Natürlich muss TXDELAY auf ein Minimum eingestellt werden. Der optimale Wert wird ausprobiert und hängt vom verwendeten Sender und Empfänger ab. TXDELAYC bestimmt die minimale Anzahl Flags, die vor jedem Paket gesendet werden (Minimum 1).

DWAIT: Nach einer Sendung wird erst mal DWAIT lange gewartet, bevor der TNC wieder sendet. Falls man eine Strecke ohne Digipeater nur mit 2 TNCs verwendet, kann DWAIT bis auf 0 reduziert werden.

ACKTIME: Verzögerung bis zur Aussendung der Empfangsbestätigung. Kann auf Minimum (testen) eingestellt werden. ACKPRIOR ON gibt den Bestätigungspaketen Priorität.

DEADTIME: wird an die Geschwindigkeit der DCD des Empfängers angepasst. Für eine Funkstrecke zwischen 2 TNC auf einer Frequenz kann DEADTIME auf einen Minimalwert eingestellt werden.

SLOTS: Bestimmt die Wahrscheinlichkeit, dass auf den Kanal zugegriffen wird. Mit SLOT 1 ist diese Wahrscheinlichkeit 100%, je größer die Kanalbelegung, desto größer sollte SLOTS gewählt werden. (Default 3, Maximum 127, vernünftige Werte bis 10).

RS232: Die RS232-Verbindung darf natürlich nicht langsamer sein als die Funkstrecke. Im Hostmodus z. B. sendet der TNC erst dann die Bestätigung, wenn es seinen Puffer vollständig zum Rechnerübertragen hat. Dies halbiert die Übertragungsgeschwindigkeit. Der angeschlossene Rechner muss in der Lage sein, die Daten ohne Verzögerung abzuschicken bzw. zu empfangen. Manche rechenintensiven Packet-Programme brauchen viel Zeit für die Darstellung der Zeichen auf dem Bildschirm (z. B. Softscroll) und bremsen dadurch die gesamte Transfergeschwindigkeit merklich.

FULLDUP: Hat man die Möglichkeit, gleichzeitig zu senden und zu empfangen (getrennte Sender und Empfänger notwendig), so lässt sich die Geschwindigkeit noch mal deutlich steigern. Falls der Sender ständig getastet wird (PTT dauernd geschaltet), kann man TXDELAY=0 setzen.

Sonderzeichen zur Steuerung des TNC (TAPR)

Für den TNC haben einige der 32 Control-Zeichen eine besondere Bedeutung, wie z. B. Strg-C zur Umschaltung Convers- auf Command-Mode. Bei der TAPR-Software ist es möglich, alle diese Steuerzeichen beliebig anders zu legen. Wenn Sie z. B. mit dem Zeichen % (statt ^C) von Convers auf Command-Mode umschalten wollen, können Sie das Umschaltzeichen von Strg-C auf \$25 (entspricht dem %-Zeichen nach Tabelle) ändern. Am besten ist meist, wenn man die Steuerzeichen unverändert lässt, denn sonst unterscheidet sich das speziell konfigurierte TNC von der gewohnten Norm und wird anders bedient als allgemein üblich. Trotzdem kann man sich manche Fingerverrenkungen sparen, wenn wichtige Kontrollzeichen auf leicht erreichbare Tastenkombinationen gelegt werden.

Die folgenden Kommandos dienen dazu, die ASCII-Zeichen für einige Spezialfunktionen des TNC zu definieren. Die Zeichen werden durch Angabe des ASCII-Wertes definiert; wenn man das Zeichen in hexadezimaler Schreibweise angeben möchte, setzt man ein \$-Zeichen davor, ansonsten wird der Zahlenwert vom TNC als Dezimalzahl interpretiert. Wollen Sie z.B. das Umschaltzeichen von Convers- in Command-Mode von Strg-C auf Strg-N ändern, dann tippen Sie

COMMAND \$0E bzw. COMMAND 14

Der TNC antwortet (in hexadezimaler Darstellung) wie gewohnt mit

COMMAND was \$03

Welche Steuerzeichen es gibt und wie sie gesetzt sind, lässt sich am einfachsten mit dem Kommando

DISP C

abfragen.

Liste der TNC-Steuerzeichen (TAPR)

CANline n (Default: \$18 = Strg-X)

Mit ^X kann man die gesamte Zeile löschen, die man eben eingibt. Das geht nur, solange man noch nicht Return gedrückt hat. Funktioniert sowohl im Convers- als auch im Command-Mode. Die bereits eingetippte Zeile wird mit ^X nicht tatsächlich gelöscht, sondern durch ein \ beendet und eine neue Zeile begonnen.

COMmand n (Default: \$03 = Strg-C)

Mit ^C schaltet man vom Convers- in den Command-Mode um. Außer ^C hat BREAK dieselbe Funktion. Anschließend erscheint das Commandprompt cmd:.

CANPac n (Default: \$19 = Strg-Y)

Mit ^Y schaltet man die Ausgabe des TNC zum Terminal hin ab. Nur das Echo der eingetippten Texte erscheint dann auf dem Schirm, den Rest 'verschluckt' der TNC. Wiedereinschalten der Anzeige: noch einmal ^Y drücken.

PASs n (Default: \$16 = Strg-V)

Wie kann man z. B. einen mehrzeiligen CText eingeben? Sobald man Return drückt (um in die nächste Zeile zu kommen) wird der Text gespeichert, denn Return ist ja als Ende der Eingabe definiert, hat also eine Sonderfunktion. Lösung: Man teilt dem TNC vor dem 'Return' mit, dass das folgende Zeichen keine Sonderfunktion hat, indem man vor dem Return ein ^V tippt. Auch wenn man ein Sonderzeichen senden möchte, auf das der TNC normalerweise unerwünscht reagiert (z.B. ^C), so 'überspringt' man das ^C durch das vorangestellte ^V. Sinnvoll auch, wenn man viele kurze Zeilen als ein Datenpaket senden möchte. Man unterdrückt dann die Aussendung jeder einzelnen Zeile nach Return durch vorheriges ^V. Das ^V wird natürlich nicht mit ausgesendet, es sei denn, ein ^V steht davor!

REDisplay (Default: \$12 = Strg-R)

Du hast angefangen, eine Zeile einzutippen. Jetzt bringt der TNC irgendein Datenpaket etc. auf den Bildschirm und die halb fertige Zeile ist nicht mehr vollständig sichtbar. Vielleicht hat man mit Backspace und CANline auch in der angefangenen Zeile herumkorrigiert und hätte nun gerne die Zeile wieder vollständig auf dem Bildschirm gesehen. Dazu drückt man ^R; die eventuell noch sichtbare angefangene Zeile wird mit einem \ beendet und eine Zeile darunter wird die angefangene Linie vollständig neu angezeigt.

SEndpac (Default: \$0D = Return = Strg-M)

Immer wenn Return getippt wird, wird die angefangene Zeile als Datenpaket abgeschickt. Mit SEndpac kann man auch andere Zeichen als Sendebefehl definieren.

STOp (Default: \$13 = Strg-S)

Wenn ^Q getippt wird, hört die Ausgabe von Daten vom TNC zum Terminal sofort auf. Nützlich, wenn die Texte schneller ankommen, als man sie lesen kann. Mit ^Q schaltet man die Ausgabe wieder ein.

STArt (Default: \$11 = Strg-Q)

Eine mit ^S angehaltene Ausgabe kann man mit ^Q weiterlaufen lassen. Die Steuerung der Ausgabe mit Xon und Xoff nennt man Software-Handshake, manche Rechner oder Terminals senden diese Zeichen automatisch, wenn sie mit der Verarbeitung der ankommenen Daten nicht nachkommen. Setzt man STArt und STOp auf \$00, dann lässt sich die Ausgabe durch keine Zeichen mehr anhalten, der Software-Handshake ist dann ausgeschaltet.

XOff (Default: \$13 = Strg-S)

Wenn der TNC ^S ausgibt, dann kann es gerade keine weiteren Daten annehmen und der Rechner (bzw. das Terminal) sollte aufhören, weitere Daten zum TNC zu schicken. Sobald der TNC wieder Platz für weitere Daten hat, wird es ^Q senden, man kann dann weiter Daten schicken.

XON (Default: \$11 = Strg-Q)

Hat der TNC den Rechner mit ^S angewiesen, jetzt keine weiteren Daten mehr zu schicken, dann wird es, sobald möglich, den Rechner mit ^Q auffordern, den angehaltenen Datenstrom weiterlaufen zu lassen. Man kann XON und XOff auf \$07 (Bell, Klingelzeichen) setzen. Wenn man dann mit dem Terminal schneller Daten eingibt, als sie der TNC wieder los wird, dann sendet der TNC das XOFF-Zeichen: Das Terminal klingelt. Sobald der TNC Platz für weitere Daten hat, sendet es wieder das XON-Zeichen (ebenfalls Klingel), dann kann man weitertippen.

STReamswitch (Default: \$7C = | (senkrechter Strich))

Mit diesem Sonderzeichen kann man die 10 Kanäle des TNC umschalten. (siehe Multiconnect) Auf Kanal c schaltet man z. B., indem man |c tippt. Der Kanal der eingehenden Pakete wird ebenfalls mit dem Streamswitch-Zeichen und der Kanalnummer gekennzeichnet. Bei manchen Rechnern wird \$7C nicht als senkrechter Strich, sondern als kleiner Umlaut ö angezeigt.

Die Kommandos des TAPR-EPROM

Anschließend sind die wichtigsten TAPR-Kommandos aufgeführt. Die Liste ist nicht vollständig. Einige Kommandos sind nur für den Packet-Betrieb über FM-Umsetzer vorgesehen, das ist bei uns aber nicht üblich. Wer die vollständige Beschreibung aller Kommandos der TAPR-Software braucht, der kann sich das 100-seitige Heft 'TAPR commands-booklet' (englisch) besorgen. In diesem Heft sind sämtliche TAPR-Kommandos umfassend beschrieben.

Der 'alte' TNC1 hat ein etwas anderes AX.25-Protokoll verwendet (Level1), wie der TNC2. Da die TNC1 und damit das Level-1-Protokoll bei uns fast nie verwendet werden, sind Hinweise und Kommandos, die sich auf Level 1 beziehen, nicht beschrieben.

Für spezielle Datenübertragungen eignet sich der Transparent-Mode. Hier können alle 256 ASCII-Zeichen übertragen werden, die Sonderzeichen entfallen. Kommandos, die auf den Transparent-Mode näher eingehen, liest man am besten auch im TAPR 1.1.8. commands booklet nach.

8bitconv [ON|OFF]

ON: Das 8. Bit wird im Convers-Mode nicht ausgeblendet (=0 gesetzt)
OFF: Das 8. Bit wird im Convers-Mode ausgeblendet

ACKprior [ON|OFF]

ON: Empfangsbestätigung (ACK) wird vorrangig ausgesendet
OFF: Empfangsbestätigung (ACK) wird mit normaler Priorität gesendet

ACKTime [n] n = 0...250 × 10 ms, Default = 14

Legt die Zeit fest, bis wann ein I-Packet bestätigt sein muss, bevor ein Reject ausgesendet wird.

AUtolf [ON|OFF]

ON: Bei Zeilenende wird <CR> und zusätzlich <LF> ans Terminal gesendet. Falls das Terminal bei Empfang von <CR> selbst schon einen Zeilenvorschub macht, erscheint bei ON zwischen zwei Textzeilen immer eine (unnötige) Leerzeile.

AWlen [n] n=7...8, Default: 7

Wortlänge der Schnittstelle TNC-Terminal: 7 oder 8 Bit. Falls hier ein falscher Wert angegeben wird, kann es sein, daß sich der TNC nicht mehr ansprechen lässt. (siehe RESET). Die AWlen-Einstellung wird erst nach einem RESTART oder Wiedereinschalten des TNC aktiv!

Ax25l2v2 [ON|OFF]

ON: Der TNC benutzt die AX.25 Level 2 Version 2.0 Protokollversion.
OFF: Der TNC benutzt die AX.25 Level 2 Version 1.0 Protokollversion. Dieses Protokoll wurde vom TNC 1 benutzt, das heute so gut wie nicht mehr gibt.

BBSmsgs [ON|OFF]

ON: automatische Meldungen des TNC, wie *** CONNECTED TO werden in derselben Zeile angezeigt, wie der laufende Text
OFF: Meldungen erscheinen in einer neuen Zeile. Die Meldung *** Connect request: call wird nicht mehr angezeigt. Wenn man z. B. Mailbox-Nachrichten ausdrückt, könnte ein *** Connect request stören.

Beacon [Every|After n] n = 0...250 × 10 s, Default = EVERY 0

Steuert die Aussendung eines Bakentextes (BText). Bei n = 0 ist die Bakenfunktion abgeschaltet. EVERY 6 bedeutet z. B.: alle 60 Sekunden BText senden, AFTER 30 bedeutet: Wenn 5 Minuten lang keine Pakete gehört oder gesendet wurden, wird BText einmal ausgesendet. Der BText wird als UI-Paket an die in UNproto definierte Adresse gesendet.

BKondel [ON|OFF]

ON: Wenn man Backspace am Terminal tippt, dann sendet der TNC die Zeichen <Backspace>, <Space>, <Backspace> und löscht damit das falsche Zeichen auf dem Schirm (falls das Terminal <Backspace> versteht).

OFF: Bei <Backspace> wird nur ein Backslash '\' angezeigt.

BText [Bakentext] Länge max. 120 Zeichen, Default= Leer

Definiert den Text, der als Bake ausgesendet wird. Soll der Text ganz gelöscht werden, so gibt man BT% oder BT & ein. Beispiel für einen BText: **BT Hier Peter aus Muenchen mit Uebertragungstests 123456789ABCDEFG**

BUDlist [ON|OFF]

ON: Alle Rufzeichen, die nicht in der LCalls-Liste stehen, werden ignoriert.

OFF: Alle Rufzeichen, die in der LCalls-Liste stehen, werden ignoriert.

CALbra

Startet den Testmodus. Nachdem man CAL eingegeben hat, kann man mit den Tasten <Space>, D, K und Q folgendes bewirken:

Q: Testmodus wird beendet, cmd: erscheint wieder

K: der Sender (PTT) wird getastet. Noch mal K drücken: Sender schaltet wieder ab. (Test der PTT oder der Watchdog-Schaltung). Lässt man den Sender länger als ca. 10 Sekunden getastet, dann schaltet er von alleine wieder ab (Watchdog), obwohl die rote PTT-LED leuchtet. Zweimal K drücken tastet den Sender für weitere 20 Sekunden. <Space>: Wechselt die Aussendung von Dauer-einslage auf Dauernulllage.

D: Es werden abwechselnd eine Null und eine Eins gesendet (01010101010101 ...). Noch mal D schaltet diese Funktion wieder aus. Diese Funktion ist für den Bit-Error-Test des TNC2H wichtig. Mit CAL, K und D bewirkt man dasselbe wie wenn die Brücke BERT gesteckt wird.

CALSet [n]

Abgleichshilfe für TNC mit analogem Modem und eingebautem Zähler. Wird beim TNC2S nicht benötigt, da das Modem quarzgesteuert ist und nicht abgeglichen werden muss.

CANline n (Default: \$18 = Strg-X)

Mit ^X kann man die gesamte Zeile löschen, die man eben eingibt. Das geht nur, solange man noch nicht Return gedrückt hat. Funktioniert sowohl im Convers- als auch im Command-Mode. Die bereits eingetippte Zeile wird mit ^X nicht tatsächlich gelöscht, sondern durch ein \ beendet und eine neue Zeile begonnen.

CANPac n (Default: \$19 = Strg-Y)

Mit ^Y schaltet man die Ausgabe des TNC zum Terminal hin ab. Nur das Echo der eingetippten Texte erscheint dann auf dem Schirm, den Rest 'verschluckt' der TNC. Wiedereinschalten der Anzeige: noch mal ^Y drücken.

CBell [ON|OFF]

ON: Wenn man connected wird, sendet der TNC folgende Zeichen zum Terminal: <Bell> *** **Connected to call.** (das Terminal piept oder klingelt).

OFF: Das <Bell>-Zeichen wird nicht angefügt, Terminal piept dann nicht.

CHheck [n] n = 0...250 × 10 s, Default: 12 = 120 s

Solange man connected ist, wird spätestens alle n×10 Sekunden ein Checkpacket ausgesendet. Solange die Gegenstation noch da ist, wird sie automatisch auf das Checkpacket antworten und die Verbindung bleibt bestehen. Antwortet sie RETry-mal nicht auf das Checkpacket, so nimmt der TNC an, dass die Gegenstation nicht mehr erreicht werden kann und beendet die Verbindung (**retry count exceedet - Disconnected**)

CLKADJ [n] n = 0...65535, Default = 0

Reguliert die eingebaute Software-Uhr. Ist n = 0, dann wird die Uhr nicht korrigiert. Ist n ungleich 0, so berechnet sich die relative Geschwindigkeit der Uhr nach: relativer Geschwindigkeit [%] = 100 % -(9.16667×1/n). Auch wenn CLKADJ optimal eingestellt ist, wird aus dem TNC keine besonders präzise Uhr.

CMdtime [n] n = 0...250×1 s, Default = 1 s

Zum Verlassen des Transparentmodes muss erst CMdtime lang gewartet werden, dann müssen 3 COMMAND-Zeichen (Control-C) an den TNC geschickt werden, zwischen diesen Zeichen darf keine Pause länger als CMdtime sein. Danach muss wieder CMdtime lang gewartet werden. Erst dann verlässt der TNC den Transparentmodus. Werden die Zeiten nicht eingehalten, dann überträgt der TNC die eingegebenen Zeichen unverändert.

CMSg [ON|OFF]

ON: Wenn man connected wird, sendet der TNC zuerst die ConnectMessage (siehe CText) aus.
OFF: keine CText-Meldung bei Connect.

CMSGDisc [ON|OFF]

ON: Wenn man connected wird, disconnected der TNC sofort wieder. Ist CMSG ON, so wird vorher der CText gesendet und dann disconnected.

OFF: kein automatisches Disconnect.

COMmand n (Default: \$03 = Strg-C)

Mit ^C schaltet man vom Convers- in den Command-Mode um. Außer ^C hat BREAK dieselbe Funktion. Anschließend erscheint das Command-Prompt **cmd:**.

CONMode [Convers|Transpar]

Convers: Nach Connect befindet sich der TNC im Convers-Mode (normal).
Transpar: Nach einem Connect befindet sich der TNC im Transparent-Mode.

Connect [Call [Via Call2 [Call3 [Call4 ...Call 9]]]]

Aufbau einer Verbindung zu *Call*, ggf. via die Digipeater *Call2*, *Call3* etc. z.B. C DK4SE V DB0IE DB0EQ DB0ID. Zwischen den Rufzeichen kann ein Space oder ein Komma stehen (... VIA *Call1*, *Call2*, *Call3*).

CONOK [ON|OFF]

ON: Connect wird zugelassen.
OFF: Connect wird nicht zugelassen. Anrufer bekommt *** **DL1ABC busy**.

CONPerm [ON|OFF]

ON: Ein Disconnect ist nicht möglich. Die Verbindung wird sofort wieder aufgebaut.
OFF: Es kann normal connectet und disconnectet werden.

CONStamp [ON|OFF]

ON: Bei Connect wird Uhrzeit angezeigt. (Uhr ist mit DAytime gestellt) Anzeige z. B.
*** **CONNECTED TO DL4TA [11/01/91 19:45:20]**
OFF: keine Anzeige der Uhrzeit nach *** **CONNECTED TO ...**

CONVers

Schaltet sofort vom Command- in den Convers-Mode um. Siehe auch 'K'.

CPactime [ON|OFF]

ON: Im Convers-mode wird alle xx Sekunden (siehe PACtime) ein Datenpaket abgeschickt, auch wenn nicht Return gedrückt wurde. Dabei muss man natürlich CR OFF setzen, sonst ergibt jedes Packet beim Empfänger eine neue Zeile.

OFF: Packets im Convers-Mode werden nur abgeschickt, wenn das Sendpac-Zeichen eingetippt wird (Return) oder wenn die eingetippte Zeile mehr Zeichen hat als die eingestellte Paketlänge.

CR [ON|OFF]

ON: Im Convers-Mode wird an jedes Paket, das z. B. mit Return abgeschickt wurde, ein <CR> (Wagenrücklauf) angehängt. Das nächste Paket erscheint dann beim Empfänger in einer neuen Zeile.

OFF: Nach Empfang eines Pakets (Sender hatte Return gedrückt) geht der Text in derselben Zeile weiter.

CStatus

Anzeige aller 10 Kanäle A bis J in 10 Zeilen, wie z. B.

B stream - IO Link state is: CONNECTED to DL3PA P

IO bedeutet: Input und Output auf diesem Kanal; P bedeutet: Auf diesem Kanal ist CONPerm ON (kein disconnect möglich).

CText [text]

Eingabe des Begrüßungstextes (maximal 120 Zeichen lang), zum Beispiel:

Servus, hier ist Karl in Ulm. Bitte Mails an mich in DB0SA0 ablegen.

CText löscht man, indem man CT % oder CT & eingibt.

DAytime [jjmmthhmm]

Abfrage bzw. Anzeige der Uhrzeit im eingestellten Format (siehe DAYUSA). Stellen der Uhr, z. B. **DA 9101241123 für 24.1.1991, 11:23 Uhr.** Die Uhr muss jedes Mal gestellt werden, wenn die Stromversorgung des TNC unterbrochen wurde!

DAYUsa [ON|OFF]

ON: Uhrzeitanzeige im Format MM/TT/YY hh:mm:ss , wie in USA üblich.

OFF: Uhrzeitanzeige im Format TT-MM-YY hh:mm:ss , wie sonst üblich.

DEAdtime [n] n = 0...250 × 10 ms, Default: 33 = 330 ms

Gibt an, wie schnell der Empfänger feststellt, dass auf dem Funkkanal gesendet wird.

DElete [ON|OFF]

ON: Das Zeichen zum Löschen der eingegebenen Zeichen ist (\$7F).

OFF: Das Zeichen zum Löschen der eingegebenen Zeichen ist <Backspace> (\$08).

DIGipeat [ON|OFF]

ON: Der TNC arbeitet als Digipeater, das heißt, er sendet Pakete wieder aus, in denen das eigene Rufzeichen als Digipeater enthalten ist.

OFF: kein Digipeating über dieses TNC möglich.

Disconnect

Beenden einer Verbindung. An die Gegenstation wird ein DM-Paket gesendet. Antwortet diese Station darauf, so ist die Verbindung beendet. Antwortet sie auf retry-malige DM-Packets nicht, so wird die Verbindung mit ***** retry count exceeded** abgebrochen. Wem das zu lange dauert, der kann auch sofort ein zweites Kommando 'D' eingeben, die Verbindung wird dann abgebrochen, ohne auf die Antwort der Gegenstation zu warten.

DISPlay [gruppe]

Anzeige aller Parameter, die man im TNC einstellen kann. DISP ohne weitere Parameter bringt alle gespeicherten Werte (ca. 80 Stück) auf den Bildschirm. Bei Angabe der Gruppe wird nur eine Auswahl an Werten gezeigt.

Async: Parameter der Asynchronen (Terminal-)Schnittstelle

Character: Spezielle Zeichen anzeigen (siehe ASCII-Zeichen)

Health: Statistikzähler anzeigen

Id: Identifikationsparameter (calls, Baken, CTexte etc.) anzeigen

Link: Betriebsartparameter anzeigen

Monitor: Monitorparameter anzeigen

Timing: Timerparameter anzeigen

DWait [n] n = 0...250 × 10 ms, Default: 33 = 330 ms

Wartezeit zwischen Ende der Kanalbelegung (DCD) und Tastung des Senders. Sollte bei allen Stationen auf 330 ms eingestellt sein, denn bei unterschiedlichen DWait-Zeiten sind Kollisionen zwischen den Paketen wahrscheinlicher. DWait 0 darf nicht verwendet werden, da diese minimale Wartezeit den Digipeatern vorbehalten ist. Die Wiederaussendung von Paketen hat Vorrang vor der ersten Aussendung neuer Datenpakete.

Echo [ON|OFF]

ON: Jedes Zeichen, das vom Terminal zum TNC gesendet wird, wird vom TNC 'geechot', damit es auf dem Bildschirm erscheint.

OFF: kein Echo. Das Terminal muss dann selbst die eingetippten Zeichen auf den Bildschirm bringen.

EScape [ON|OFF]

ON: Das Zeichen <ESC> (\$1B) wird nicht zum Terminal geschickt, sondern als \$-Zeichen angezeigt. Mit <ESC> kann man spezielle Funktionen bei den meisten Terminals auslösen, z. B. Seitenformate ändern etc. Damit dies nicht unbeabsichtigt geschieht, filtert man das <ESC> heraus.

OFF: <ESC> wird nicht ausgefiltert (siehe auch MFilter).

FIRMNr [ON|OFF]

Wenn der Empfangsbuffer des TNC voll ist, sendet der TNC ein RNR-Frame (RNR-Receiver Not Ready) aus. Sobald der Buffer des TNC nun wieder Platz für weitere Pakete hat, reagiert der TNC folgendermaßen:

ON: Der TNC sendet RR (Receiver Ready) und fordert die Gegenstation aktiv auf, mit der Datenübertragung weiterzumachen.

OFF: Der TNC reagiert nicht, sondern wartet, bis die Gegenstation die Daten noch mal aussendet. Außerdem hat FIRMNr Auswirkung beim Senden von Daten:

ON: Sobald das sendende TNC von der Gegenstation ein RNR empfängt, hört es auf, Daten zu senden bis die Gegenstation wieder ein RR schickt.

OFF: Sobald das sendende TNC von der Gegenstation ein RNR empfängt, wartet es eine Weile und versucht dann noch mal.

Flow [ON|OFF]

ON: Sobald man angefangen hat, eine Zeile einzutippen, wartet der TNC mit der Ausgabe von Daten, bis man die Zeile beendet hat.

OFF: Der TNC sendet jederzeit Daten ans Terminal, auch wenn man mitten beim Tippen einer Zeile ist.

FRack [n] n = 0...15 s, Default = 8

Nachdem der TNC ein Datenpaket ausgesendet hat, wartet es eine Weile auf die Empfangsbestätigung der Gegenstation, dann sendet sie das Paket noch mal aus (maximal REtry-mal). Die Wartezeit bis zur nächsten Aussendung stellt man mit FRack ein. Die tatsächliche Wartezeit berechnet der TNC aus FRack, multipliziert mit der zweifachen Anzahl der Digipeater plus 1.

FULLdup [ON|OFF]

ON: Der TNC sendet und empfängt gleichzeitig. Nur möglich, wenn Sender und Empfänger unabhängig arbeiten (Relaisstationen, Digipeater).

OFF: normaler Betrieb, Senden nur wenn DCD aus.

HEaderIn [ON|OFF]

ON: Im Monitor-Mode werden die Rufzeichen der Stationen in einer eigenen Zeile auf dem Bildschirm angezeigt.

OFF: Nach den Rufzeichen folgt der Inhalt der Pakete in derselben Zeile.

HEALLED [ON|OFF]

ON: Die CON- und STA-Leuchtdioden blinken ständig.

OFF: normale Funktion der CON- und STA-Leuchtdioden.

HIId [ON|OFF]

ON: Wenn der TNC digipeated, sendet es alle 9.5 Minuten ein Identifikationspaket aus. Dieses Paket ist an das UNProto-Call gerichtet, das Rufzeichen ist wie in MYcall definiert mit /R angehängt.

OFF: keine automatischen Identifikationspaket.

ID

Ein Identifikationspaket wird ausgesendet. Adresse ist wie in UNProto definiert, an das eigene Call wird ein /R angehängt.

KIss [ON|OFF]

ON: Kiss-Mode wird eingeschaltet. Kiss-Mode wird aktiv, wenn man der TNC an die Stromversorgung anschließt oder RESTART gibt. Im Kiss-Mode muss fast die gesamte Verarbeitung der ankommenen und gesendeten Pakete ein externer Rechner (z. B. IBM-kompatibler mit KA9Q oder Superkiss-Software) erledigen. Rückkehr durch Eingabe von PARAM <tnc> 255 oder Hardware-Reset (siehe RESET-Kommando). Der Kiss-Mode kann auch wieder verlassen werden, wenn man die Zeichen \$C0, \$FF, \$C0 nacheinander sendet (falls das Terminal das kann). Im Kiss-Mode blinkt die CON= und STA LED dreimal auf, wenn der TNC eingeschaltet wird.

OFF: Nach RESTART bleibt der TNC im TAPR-Mode (Normalbetrieb).

KISSL

Schaltet TNC sofort in den Kiss-Mode.

LCALLs [call1 [,call2 [,call3 ... ,call8]]]

Es werden nur die Pakete dieser Rufzeichen im Monitormode angezeigt, oder es werden alle Pakete, außer denen angezeigt, die eines dieser Rufzeichen enthalten (siehe BUDLIST ON/OFF). Mit % oder & als Rufzeichen lässt sich die Liste löschen.

LCOK [ON|OFF]

ON: Der TNC sendet Groß- und Kleinbuchstaben zum Terminal.

OFF: Der TNC übersetzt empfangene Kleinbuchstaben in Großbuchstaben. Das kann recht praktisch sein, wenn man die gesendeten Texte in Kleinbuchstaben tippt, und die ankommenen Pakete nur mit Großbuchstaben angezeigt werden, kann man die verschiedenen Pakete gut unterscheiden.

MAXframe [n] n=1...7, Default = 4 Pakete

Der TNC kann mehrere Pakete aussenden, ohne dass eine Empfangsbestätigung empfangen wird. Die maximale Anzahl der unbestätigten Pakete wird mit MAXframe angegeben.

MCOM [ON|OFF]

ON: Alle Pakete werden in Monitormode angezeigt, einschließlich der Paket-Type (Connect-Pakete, Disconnect-Pakete, Receiver Ready, etc.).

OFF: nur Informationspaket (connected oder unproto) werden im Monitormode angezeigt.

MCon [ON|OFF]

ON: die Monitorfunktion (alles mitschreiben, was auf der Frequenz läuft) ist ständig eingeschaltet, auch wenn man connected ist (stört meist).

OFF: Monitorfunktion stoppt, sobald man connected ist.

MFilter [n1 [,n2 [,n3 [,n4]]]]

Hier können bis zu 4 Zeichen angegeben werden, die in Monitormode nicht ans Terminal weitergegeben werden. Angabe der ASCII-Zeichen dezimal oder hexadezimal mit vorgestelltem \$. Z. B. kann man mit MF \$07 das Klingelzeichen im Monitormode unterdrücken. Es können Zeichen zwischen 0 und 127 unterdrückt werden.

MHClear

Mit MHClear wird die MH-Liste (s. u.) gelöscht.

MHeard

Anzeige der MH-Liste. In dieser Liste sind die Rufzeichen der 18 zuletzt gehörten Stationen (ggf. mit Uhrzeit, Befehl DAYTIME) aufgelistet. Stationen, die nicht direkt, sondern über Digipeater gehört wurden, sind mit einem Sternchen markiert.

MNonax25 [ON|OFF]

ON: Alle Pakete mit gültiger Prüfsumme werden im Monitor angezeigt.

OFF: Nur Pakete mit Protokoll-ID F0 (AX.25 Level 2 Pakete) werden im Monitormode angezeigt. Pakete mit höheren Levels werden ignoriert, z. B. NET/ROM-Pakete, TCP/IP-Pakete etc. Diese Pakete enthalten oft binäre Daten, die auf dem Terminalschirm oft zu unerwarteten Resultaten führen.

Monitor [ON|OFF]

ON: Monitormode eingeschaltet. Alle Pakete, die empfangen werden, erscheinen auf dem Terminal-Bildschirm.

OFF: Nur Pakete, die an die eigene Station gerichtet sind (connected), werden angezeigt.

MRpt [ON|OFF]

ON: Monitormode: Absender, Empfänger und alle Digipeater-Rufzeichen werden angezeigt.

OFF: Nur Absender und Empfängerrufzeichen werden angezeigt.

MStamp [ON|OFF]

ON: Die angezeigten Pakete im Monitormode enthalten die Uhrzeitangabe.

OFF: Monitormode ohne Zeitstempel.

MYAlias [call], Default: Leer

Eingabe eines weiteren Rufzeichens, das speziell für die Digipeater-Funktion des TNC bestimmt ist.

MYcall [call], Default: NOCALL

Eingabe des eigenen Rufzeichens, maximal 6 Buchstaben + SSID-Kennung (siehe 'SSID' weiter hinten).

NEemode [ON|OFF]

ON: Automatisches Umschalten auf Convers-Mode bei Connect und auf Command bei Disconnect.
OFF: kein Umschalten auf Command bei Disconnect.

NOmode [ON|OFF]

ON: Kein automatisches Umschalten auf Convers- oder Command-Mode.
OFF: Umschalten auf Convers oder Command wie mit NEemode definiert.

NUcr [ON|OFF]

ON: Nach jedem <CR>, das ans Terminal gesendet wird, fügt der TNC einige (siehe NULLs) <NUL>Zeichen. Dies ist manchmal nötig, wenn ein Drucker angeschlossen ist, der eine gewisse Zeit für den Wagenrücklauf benötigt.

NULf [ON|OFF]

ON: Nach jedem <LF>, das ans Terminal gesendet wird, fügt der TNC einige (siehe NULLs) <NUL>Zeichen. Dies ist manchmal nötig, wenn ein Drucker angeschlossen ist, der eine gewisse Zeit für den Papiervorschub benötigt.

NULLs [n], n=0...30

Nach jedem <LF> bzw. <CR> werden n Stück <NUL>-Zeichen gesendet um dem Drucker oder Terminal Zeit zur Abarbeitung des <CR> oder <LF>-Zeichens zu geben.

OUT [nn] n=0...255

Der Wert 'nn' wird auf der Z80-IO-Adresse \$0BF ausgegeben. Der letzte Wert von 'nn' wird ständig auf dieser I/O-Adresse ausgegeben (mindestens alle 100 ms), jedoch nicht sofort nach Empfang des Kommandos.

Paclen [n] n = 0...255, Default = 128 Bytes

Paketlänge. Auch im Transparentmode wird immer dann ein Datenpaket abgeschickt, wenn die in Paclen angegebene Anzahl von Bytes zur Übertragung bereitstehen.

PACtime [Every|After] [n] n = 0...250 × 100 ms, Default = AFTER 10

EVERY: Wenn CPActime = ON, dann sendet der TNC alle n Sekunden die in der Zwischenzeit eingetippten Zeichen aus, auch ohne Return.
AFTER: Wenn CPActime = ON, und wenn n Sekunden lang keine weiteren Zeichen eingegeben wurden, dann sendet der TNC die bisher eingetippten Zeichen aus.

PARity [n] n=0...3, Default: 3 (EVEN)

n bestimmt die Einstellung des Parity-Bits der seriellen (Terminal-) Schnittstelle:

0= kein Parity-Bit,
1= ODD (ungerade) Parität,
2= kein Parity-Bit,
3= EVEN (gerade) Parität.

Die Parity-Einstellung sollte mit dem Terminal übereinstimmen, sonst ist eine Kommunikation nicht möglich. Die Parity-Einstellung wird erst nach RESTART oder Wiedereinschalten wirksam! Hat man eine falsche Einstellung vorgenommen, dann kann man u. U. den TNC nicht mehr ansprechen (siehe RESET-Befehl). Üblich sind die Einstellungen 8 Bit/keine Parität oder 7 Bit/gerade Parität.

PASs n (Default: \$16 = Strg-V)

Wie kann man z. B. einen mehrzeiligen CText eingeben? Sobald man Return drückt (um in die nächste Zeile zu kommen) wird der Text gespeichert, denn Return ist ja als Ende der Eingabe definiert, hat also eine Sonderfunktion. Lösung: Man teilt dem TNC vor dem 'Return' mit, dass das folgende Zeichen keine Sonderfunktion hat, indem man vor dem Return ein ^V tippt. Auch wenn man ein Sonderzeichen senden möchte, auf das der TNC normalerweise unerwünscht reagiert

(z. B. ^C), so 'überspringt' man das ^C durch das vorangestellte ^V. Sinnvoll auch, wenn man viele kurze Zeilen als ein Datenpaket senden möchte. Man unterdrückt dann die Aussendung jeder einzelnen Zeile nach Return durch vorheriges ^V. Das ^V wird natürlich nicht mit ausgesendet, es sei denn, ein ^V steht davor!

PASSALL [ON|OFF]

ON: Der TNC akzeptiert auch (gestörte) Pakete mit falscher Prüfsumme. Die MH-Liste wird dann nicht weitergeführt, da sonst fehlerhafte Rufzeichen in der Liste auftauchen könnten.

OFF: Der TNC akzeptiert nur ungestörte Pakete mit richtiger Prüfsumme.

RECOOnnect [Call [Via Call2 [Call3 [Call4 ...Call 9]]]]

Aufbau einer Verbindung zu *Call*, ggf. via die Digipeater *Call2*, *Call3* etc. z.B. **RECO DK2GE V DB0IE DB0EQ DB0ID**, wenn bereits eine Verbindung zu dieser Station besteht, jedoch die Verbindung auf einem anderen Weg neu aufgebaut werden soll.

REDisplay (Default: \$12 = Control-R)

Du hast angefangen, eine Zeile einzutippen. Jetzt bringt der TNC irgendein Datenpaket etc. auf den Bildschirm und die halb fertige Zeile ist nicht mehr vollständig sichtbar. Vielleicht hat man mit Backspace und CANline auch in der angefangenen Zeile herumkorrigiert und hätte nun gerne die Zeile wieder vollständig auf dem Bildschirm gesehen. Dazu drückt man ^R; die eventuell noch sichtbare angefangene Zeile wird mit einem \ beendet und eine Zeile darunter wird die angefangene Linie neu angezeigt.

RESET

Löscht alle (!) Einstellungen des TNC unwiderruflich. Auch die Uhrzeit geht dabei verloren. Falls sich der TNC einmal überhaupt nicht mehr ansprechen lässt, weil z. B. AWlen verstellt oder KISS ON gesetzt wurde, dann kann man alle Parameter des TNC löschen, indem man 1. Stromversorgung trennen, 2. Schalter auf 'WA8DED' (unten) stellen, 3. Stromversorgung einsteckt und nach einigen Sekunden wieder trennen, 4. Schalter wieder hoch auf 'TAPR', 5. Stromversorgung wieder einstecken. TNC meldet sich dann mit 'bbRAM failed ...' und ist völlig in Grundstellung. (Diese RESET-Methode gilt natürlich gleichermaßen für TAPR und WA8DED-Betrieb.)

RESptime [n] n = 0...250 × 100 ms, Default: 0 ms

Bestimmt die absolute Mindestwartezeit, bevor der TNC auf ein Packet antwortet.

RESTART

Hat den gleichen Effekt, wie Aus- und Einschalten des TNC. Alle Werte, die nicht im batteriegepufferten RAM gespeichert sind, werden gelöscht.

REtry [n] n = 0...15, Default = 10

Maximale Anzahl von Wiederholungen eines nicht bestätigten Paketes. Bei n=0 wird das Packet unendlich oft wiederholt, das sollte man vermeiden. Wird ein Packet nach n Versuchen nicht bestätigt, erfolgt ein Disconnect.

RXBlock [ON|OFF]

ON: Daten vom TNC an das Terminal werden blockweise gesendet. Dieses Format ist für automatische Auswertung der Daten gut geeignet. Die Daten werden in folgendem Format gesendet: \$FF, L0, L1, PID, DATA. Wobei \$FF die Einleitung ist, L0 das höherwertige Byte der Längenangabe der Daten, L1 das niedrigerwertige Byte der Längenangabe, PID ist das Protocoll-ID Byte und DATA sind die eigentlichen Daten. AUTOLF, MFILTER usw. sollten aus sein.

RXCAL

Abgleichshilfe für Modem-Empfänger mit analogem Modem. Wird beim TNC2S nicht benötigt, da das Modem quarzgesteuert ist und nicht abgeglichen werden muss.

ScreenIn [n] n = 0...255, Default: 0

Der TNC fügt nach n Zeichen <CR><LF> in den empfangenen Text ein. Bei ScreenIn = 0 unterbleibt das Einfügen dieser Zeichen.

SEndpac (Default: \$0D = Return = Strg-M)

Immer wenn Return getippt wird, wird die angefangene Zeile als Datenpaket abgeschickt. Mit SEndpac kann man auch andere Zeichen als Sendebefehl definieren.

SLots [n] n = 0...127, Default: 3

Slot bestimmt die Anzahl der Zeitschlitz, innerhalb derer die Pakete gesendet werden. Setzt man beispielsweise SLot auf 3, dann existieren drei Zeitschlitz, von denen jeder mit einer Wahrscheinlichkeit von 1/3 ausgewählt wird. Jeder Zeitschlitz ist DEADtime lang.

Eine ähnliche Methode der Zugriffsteuerung ist die Persistence-Methode. Der Zusammenhang zwischen Persistence und Slot/Deadtime-Methode ist folgendermaßen:

Slots	PPersistence	Persistence	Sende-Wahrscheinlichkeit
1	OFF	255	100 %
2	ON	127	50 %
3	ON	85	33 %
4	ON	63	25 %
5	ON	51	20 %

STArt (Default: \$11 = Strg-Q)

Eine mit ^S angehaltene Ausgabe kann man mit ^Q weiterlaufen lassen. Die Steuerung der Ausgabe mit Xon und Xoff nennt man Software-Handshake, manche Rechner oder Terminals senden diese Zeichen automatisch, wenn sie mit der Verarbeitung der ankommenen Daten nicht nachkommen. Setzt man STArt und STOp auf \$00, dann lässt sich die Ausgabe durch keine Zeichen mehr anhalten, der Software-Handshake ist dann ausgeschaltet.

STATUS

Zeigt an, ob bzw. wie viele Pakete noch nicht vom Empfänger bestätigt sind. Wenn STA-LED nicht leuchtet, kommt **No Outstanding Pakete**.

STOp (Default: \$13 = Strg-S)

Wenn ^Q getippt wird, hört die Ausgabe von Daten vom TNC zum Terminal sofort auf. Nützlich, wenn die Texte schneller ankommen, als man sie lesen kann. Mit ^Q schaltet man die Ausgabe wieder ein.

STREAMCa [ON|OFF]

ON: Bei Multiconnect wird (außer dem Streamswitch-Zeichen und der Kanalkennzeichnung) das Rufzeichen der Station angezeigt, mit der man auf diesem Kanal connected ist.

OFF: Nur der Streamswitch + Kanal wird angezeigt.

STREAMDb [ON|OFF]

ON: Verdoppelt alle empfangenen Streamswitch-Zeichen.

OFF: Verdoppelt die empfangenen Streamswitch-Zeichen nicht.

STReamswitch (Default: \$7C = | (senkrechter Strich))

Mit diesem Sonderzeichen kann man die 10 Kanäle des TNC umschalten (siehe Multiconnect). Auf Kanal c schaltet man z. B., indem man |c tippt. Der Kanal der eingehenden Pakete wird ebenfalls mit dem Streamswitch-Zeichen und der Kanalnummer gekennzeichnet. Bei manchen Rechnern wird \$7C nicht als senkrechter Strich, sondern als kleiner Umlaut ö angezeigt.

TRACe [ON|OFF]

ON: Die empfangenen Pakete werden vollständig, das heißt einschließlich der normalerweise unterdrückten Headerinformation angezeigt. Da insbesondere die Header diverse Strg-Zeichen enthalten, wird das Packet in hexadezimaler Schreibweise ausgegeben, für je 16 Zeichen des Paketes erscheint eine 80 Zeichen breite Zeile auf dem Schirm. Die Rufzeichen in einem Packet werden um 1 Bit verschoben übertragen, bei TRACe ist für diese Zeichen die Verschiebung in der Spalte 'shifted ASCII' rückgängig gemacht, damit die Calls im Klartext sichtbar werden.

OFF: Normaler Betrieb.

Transpar

Schaltet (ähnlich wie K) um in den Transparentmodus. Näheres hierüber siehe TAPR 1.1.8 commands booklet. Zurückschalten: BREAK senden oder nach kurzer Wartezeit dreimal ^C rasch nacheinander tippen.

TRFlow [ON|OFF]

ON: Der Software-Handshake für den Computer kann im Transparent-Mode benutzt werden.

OFF: Nur der Hardware-Handshake kann im Transparent-Mode benutzt werden.

TRIes [n] n = 0...15

TRIes zeigt an, wie oft das letzte Packet schon nacheinander ausgesendet wurde (ohne Empfangsbestätigung). Man kann, indem man n angibt, diese Zahl auf einen bestimmten Wert setzen, z. B. wieder auf 1. Dann wird das Packet noch ein paar Mal öfter wiederholt.

TXdelay [n] n = 0...120 × 10 ms, Default: 33 = 330 ms

Wartezeit vom Hochtasten des Senders (PTT-LED ein) bis zum Beginn der Aussendung von Daten. Möglichst kurze Zeit einstellen, der optimale Wert hängt vom eigenen Funkgerät und dem der Gegenstation ab.

TXDELAYC [n] n = 0...120 × 10 ms. Default: 2 Zeichen

Wartezeit vom Hochtasten des Senders (PTT-LED ein) bis zum Beginn der Aussendung. Im Gegensatz zu TXdelay wird die Verzögerung in Vielfachen der Übertragungsdauer für ein Zeichen angegeben. Damit erhöht sich die Verzögerung bei niedrigerer Baudrate automatisch.

TXDIddle [ON|OFF]

ON: Während TX-Delay sendet der TNC NRZI 0s.

OFF: Während TX-Delay sendet der TNC \$7E Flags.

TXFlow [ON|OFF]

ON: Der Software-Handshake für den TNC kann im Transparent-Mode benutzt werden.

OFF: Nur der Hardware-Handshake kann im Transparent-Mode benutzt werden.

TXUIfram [ON|OFF]

ON: Wenn eine Verbindung abbricht, sendet der TNC seine Sendepuffer aus.

OFF: Die noch nicht ausgesendeten Daten werden bei Abbruch der Verbindung gelöscht.

Unproto [call [Via call2 [call3 ... call9]]], Default: CQ

Eingabe des 'Unproto'-Rufzeichens. Wenn man in den Convers-Mode schaltet und NICHT connected ist, dann sendet man UI-Pakete, das sind Datenpakete, bei denen man keine Bestätigung erwartet. Zum Test eines Digipeaters kann man z. B. MONitor ON schalten und UNPROTO TEST V DB0XY setzen. Im Convers-Mode sieht man dann, wie alle eigenen Pakete vom Digipeater DB0XY wieder ausgesendet werden.

USers [n] n = 0...10, Default: 1

Bestimmt die maximale Anzahl der Kanäle bei Multiconnect. Selbst veranlasste Verbindungen sind immer auf allen 10 Kanälen möglich.

Xflow [ON|OFF]

ON: Der Datenverkehr von TNC zum Terminal (oder Computer) wird durch die mit XON und XOFF definierten Software-Handshake-Zeichen gesteuert.

OFF: XON/XOFF Handshake ist abgeschaltet, Hardware Handshake ist eingeschaltet (RTS-Leitung).

XMitok [ON|OFF]

ON: Sendertastung ist möglich.

OFF: Sender ist grundsätzlich abgeschaltet.

XOff (Default: \$13 = Strg-S)

Wenn der TNC ^S ausgibt, dann kann es gerade keine weiteren Daten annehmen und der Rechner (bzw. das Terminal) sollte aufhören, weitere Daten zum TNC zu schicken. Sobald der TNC wieder Platz für weitere Daten hat, wird es ^Q senden, man kann dann weiter Daten schicken.

XON (Default: \$11 = Strg-Q)

Hat der TNC den Rechner mit ^S angewiesen, jetzt keine weiteren Daten mehr zu schicken, dann wird es, sobald möglich, den Rechner mit ^Q auffordern, den angehaltenen Datenstrom weiterlaufen zu lassen. Man kann XON und XOff auf \$07 (Bell, Klingelzeichen) setzen. Wenn man dann mit dem Terminal schneller Daten eingibt, als sie der TNC wieder los wird, dann sendet der TNC das XOFF-Zeichen: Das Terminal klingelt. Sobald der TNC Platz für weitere Daten hat, sendet er wieder das XON-Zeichen (ebenfalls Klingel), dann kann man weitertippen.

Zähler für Statistik

Im TNC werden verschiedene Ereignisse registriert und gezählt. Durch die Abfrage der Zähler lässt sich feststellen, wie häufig diese Ereignisse eingetreten sind. Der Zählbereich geht von 0 bis 65535 (16 Bit), dann springt der Zähler wieder auf 0. Einige Zähler registrieren Fehler, die nicht auftreten dürften, manche Zähler geben Auskunft über die Qualität der empfangenen Signale. Die übrigen Zähler dienen statistischen Zwecken und geben Auskunft über die Menge der gesendeten und empfangenen Pakete. Folgende Zähler sind verfügbar: (genaue Beschreibung im original TAPR-Handbuch)

ASYFRERR, ASYQOVER, ASYRXOVR, BBFAILED, DIGISENT, HOVRERR, HUNDERR, RCVDFRMR, RCVDIFRA, RCVDREJ, RCVDRNR, RCVDSABM, RXABORT, RXCOUNT, RXERRORS, RXLENERR, RXRE-SYNC, SENTFRMR, SENTIFRA, SENTREJ, SENTRNR, TXCOUNT, TXQOVFLW, TXTMO.

Bedienung des TNC2 mit 'The Firmware' (WA8DED)

Für die TNC2-Packet-Controller wurde ursprünglich von TAPR eine Software entwickelt, die sich besonders zur Bedienung des TNC mit einem einfachen Terminal eignete. Etwas später wurde von WA8DED ein neues Programm geschrieben, das sich durch den darin enthaltenen Hostmode besonders für die Steuerung des TNC durch einen Rechner eignet. Mittlerweile hat sich diese WA8DED-Software durchgesetzt. In Deutschland wurde von der NORD><LINK-Gruppe ein Programm entwickelt, das mit der ursprünglichen WA8DED-Software kompatibel ist und dazu noch einige wesentliche Verbesserungen enthält. Diese Programme werden 'TheFirmware' genannt, die verschiedenen Versionen heißen entsprechend TF2.1 bis TF2.6 und sind mit verschiedenen Kanalzahlen erhältlich (4 bis 28 Kanäle).

Die TF-Software im EPROM kann üblicherweise 10, (je nach Ausführung und Speicherplatz 4 bis 50) Kanäle bedienen, das heißt, man kann 10 Funkverbindungen gleichzeitig führen. Dabei lässt sich jedem Kanal ein anderes Rufzeichen zuordnen. Während man bei der TAPR-Software zwischen Command- und Convers-Mode hin und herschalten kann (bzw. muss), ist man mit der TF-Software immer im Convers-Mode, die Umschaltung auf Command-Mode gilt immer nur für eine Zeile bzw. ein Kommando.

Es gibt eine Reihe verschiedener WA8DED-ähnlicher EPROMs für den TNC2. Hier eine kurze Aufzählung:

WA8DED 4-Kanal mit KISS und Uhr

WA8DED 18-Kanal mit KISS und Uhr

WA8DED 32-Kanal ohne KISS und ohne Uhrzeitfunktionen

TF23 NORD><LINK 10-Kanal mit KISS, mit Uhr und mit DAMA-Modus

TF24 NORD><LINK mit DAMA und checksum-KISS ("SMACK" = **Stuttgarter Modifizierter Amateur-Checksum KISS**)

TF26 NORD><LINK mit DAMA, "SMACK" und //Q-disconnect

Kommandos werden bei WA8DED eingegeben, indem man die Escape [ESC]-Taste tippt. Dann meldet sich der TNC mit einem schlichten *.

Wenn dieses Sternchen vorne in der Zeile steht, dann erwartet der TNC eine Kommandozeile. Wir wollen auf dem Kanal 1 ein QSO fahren: Dazu schalten wir zuerst auf den Kanal 1 und geben dann unser Rufzeichen ein:

[ESC] S 1 (auf Kanal 1 schalten)

[ESC] I DK4SE (Rufzeichen eingeben)

Jetzt können wir einen Connectversuch starten:

[ESC] C DF1TL V DB0ID (connect)

Wenn Sie das probieren, werden Sie die anderen Benutzer auf der Frequenz stören, denn (obwohl wir jetzt connected sind) ist der Monitormode immer noch aktiv. Also schalten wir den Monitormode ab:

[ESC] M N (Monitor aus)

Und jetzt lösen wir die Verbindung auf Kanal 1 wieder auf:

[ESC] S 1 (ggf. auf Kanal 1 schalten)

[ESC] D (Disconnect)

Schon passiert. Wie man an diesen Beispielen sieht, kann man bei der WA8DED-Software mit zwei, drei Buchstaben sehr viel bewirken. Besonders gut eignet sich die WA8DED-Software, wenn kein menschliches Wesen der TNC bedient, sondern wenn wir der TNC durch ein Computerprogramm bedienen wollen. Computer sind, das wird ihnen jedenfalls nachgesagt, recht einsilbige Gesellen, dazu passt also die ebenso wortkarge WA8DED-Software gut. Innerhalb der WA8DED-Software kann man mit dem Kommando JHOST in den Hostmode schalten. Dann sind die Kommandos und Befehle des TNC besonders auf die Steuerung des TNC durch einen Computer ausgerichtet. Für manuelle Bedienung eignet sich dieser Hostmode jedoch nicht. Befehle, die nur innerhalb des Hostmode gelten, werden nicht näher beschrieben. Einige Programme (z.B. 'GP' oder 'SP' von Sigi Kluger) verwendet diesen Hostmode.

Die WA8DED-Software arbeitet ohne Parity, 8 Bit, Xon/Xoff/RTS/CTS aus.

Befehle Firmware 2.6

Alles, was eingetippt wird, wird nach Return als Datenpaket abgeschickt, es sei denn, die Zeile beginnt mit Escape (<ESC>, \$1B)! Also: Vor jedem der unten aufgeführten Kommandos erst **[ESC]** tippen, dann erscheint der * und danach gibt man die Kommandos ein. Zwischen dem Kommando-buchstaben und Parameter braucht man keine Leertaste drücken, es stört aber auch nicht. Ob man die Kommandos bzw. Parameter in Groß- oder Kleinbuchstaben tippt, ist dem TNC gleichgültig.

Einige Kommandos gelten global für den TNC, andere können bzw. müssen für jeden Kanal getrennt angegeben werden, wie z. B. das Rufzeichen etc. Die Kommandos, die für EINEN Kanal gelten sind kursiv gedruckt. Default-Werte (wie sie nach dem Einschalten gesetzt sind) sind unterstrichen.

A 0	Nach <CR> wird kein <LF> eingefügt.
A <u>1</u>	Nach jedem <CR> wird ein <LF> ans Terminal geschickt.
B [<n>]	Zeit in Sekunden nach der der DAMA abgeschaltet wird. Anzeige: Anfangswert (aktueller Wert)
A 0	Nach <CR> wird kein <LF> eingefügt.
A <u>1</u>	Nach jedem <CR> wird ein <LF> ans Terminal geschickt.
B [<n>]	Zeit in Sek, nach der der DAMA abgeschaltet wird. Anzeige: Anfangswert (aktueller Wert)
<i>C call1 [call2 ... call9]</i>	Verbindung zu call1 herstellen, ggf. über die Digipeater call2...call9. Man darf auch "C call1 VIA call2...call9" sagen. Ist beim C-Kommando der Kanal 0 (Monitorkanal) aktiv, so gilt das Rufzeichen für alle 'unproto'-Pakete, die auf Kanal 0 gesendet werden, ohne dass eine Verbindung besteht.
D	Verbindung auf diesem Kanal beenden. Wird das Disconnect-Paket von der Gegenstation nicht bestätigt, so wird die Verbindung bei einem zweiten 'D' trotzdem abgebrochen.
E 0 1	Eingegebene Zeichen werden nicht geechot / werden geechot.
F n	Wartezeit bis zur Wiederholung eines unbestätigten Packets. Default: 250 ms. Werte unter 16 werden mit 100 multipliziert, um mit älteren Versionen kompatibel zu bleiben.
G 0	(nur im Hostmode): Statusabfrage der Kanäle.
H	Heardliste anzeigen (nur bis Version 2.6 enthalten, fehlt ab 2.7).
H 0	Heardlisten-Update ausschalten.
H 1	Heardliste-Update einschalten.
H 2	Heardliste löschen.
H n	Maximalzahl Calls in Heardliste setzen.

<i>I call</i>	Eingabe des (eigenen) Rufzeichens. Für jeden Kanal kann ein anderes Rufzeichen angegeben werden. Das Rufzeichen, das dem Kanal 0 zugeordnet wird, wird vom TNC benötigt, wenn der TNC als Digipeater arbeitet (via...).
JHOST 0 1	Schaltet TNC in Terminal-Mode / in Host-Mode. Der Hostmode ist nur zur Kommunikation mit speziellen Programmen gedacht (GP, SP, AHP, WINPR...).
K	Stamp und Datum/Zeit anzeigen.
K <u>0</u>	Stamp abschalten.
K 1	Stamp Statusmeldungen einschalten.
K 2	Stamp Stus- und Monitormeldungen einschalten.
K TT.MM.JJ	Datum setzen, europäische Form.
K MM/DD/YY	Datum setzen, amerikanische Form.
K HH:MM:SS	Uhrzeit setzen.
L	zeigt alle Kanäle (Rufzeichen und Status). Der aktive Kanal wird durch ein + markiert.
L [n]	zeigt Kanal n (Zielrufzeichen und Status).
M N	schaltet Monitormode ganz aus.
M I	zeigt I-Frames (Datenpackets) an.
M <u>U</u>	zeigt UI-Frames (Unproto Datenpackets) an.
M S	zeigt Supervisory-Frames (Kontroll-Pakete) an.
M C	Monitormode, auch wenn man connected ist.
M + call1 call2 ... call 8	nur diese Rufzeichen werden 'gemonitort'.
M - call1 call2 ... call 8	alle außer diesen Rufzeichen werden 'gemonitort'. Beispiel: M UI - DB0SAO DB0ID.
N n	max. Anzahl der Aussendungen eines Packets, wenn keine Bestätigung kommt. n=0...127, Default=10, 0 bedeutet unendlich. Kann für jeden Kanal getrennt eingestellt werden.
O n	max. Anzahl von Paketen, die ausgesendet werden, ohne dass eines davon bestätigt wurde. (MAXFRAME) n=1...7, Default=2. Kann für jeden Kanal unterschiedlich gesetzt werden.
P n	Wahrscheinlichkeit, mit der ein Packet gesendet wird, nachdem der Kanal frei geworden ist. n=0...255, Default=32. Bei DAMA-Betrieb wird der Wert auf 255 gesetzt.
QRES	löscht alle Daten im RAM, Reset, Neustart des TNC vom Betriebssystem aus bzw. Rückkehr ins Betriebssystem.
QUIT	Das TF26 wird verlassen, die bereits eingestellten Parameter werden in einer .CFG Datei im RAM gespeichert. Rückkehr ins Betriebssystem. Dieses Kommando ist nur bei der TNC3S-Version der TF26 vorhanden.
R 0 1	Digipeat-Funktion abgeschaltet / eingeschaltet.
S n	Schaltet auf Kanal n um. Kanal 0 ist nur für unproto-calls da. Auf Kanal 1...10 kann man Rufzeichen eingeben und connecten.
T n	Wartezeit zwischen Sender tasten und Daten senden. n=0...127 × 10 ms, Default = 25 = 250 ms.
U <u>0</u> text	Es wird kein Ctext gesendet.
U 1 text	Bei 'connect' wird 'text' zur Begrüßung der Gegenstation gesendet.
U 2 text	Wie U 2. Zusätzlich: Wenn im Terminal-Mode ein //Q am Zeilenanfang empfangen wurde, erfolgt ein Disconnect.
W n	Zeitschlitz einstellen. n=0...127, Default = 10 = 10 ms.
X 0 1	Sender gesperrt / Sender nicht gesperrt.
Y n	maximale Anzahl von Verbindungen. n=0...10, Default: 4.
Z 0	kein Handshake zum Terminal und kein Handshake zum TNC.
Z 1	kein Handshake zum Terminal aber Software-Handshake zum TNC.
Z 2	Software-Handshake zum Terminal aber kein Handshake zum TNC.
Z 3	Software-Handshake zum Terminal und Software-Handshake zum TNC.
@A1 [<n>]	SRTT Berechnung: Wert für A1 eingeben / anzeigen. Default: 7.

@A2 [<n>]	SRTT Berechnung: Wert für A2 eingeben / anzeigen. Default: 15.
@A3 [<n>]	SRTT Berechnung: Wert für A3 eingeben / anzeigen. Default: 3.
@B	Anzeige des freien Speicherplatzes (Buffer).
@D 0 1	Fullduplex ausgeschaltet / eingeschaltet.
@I [<n>]	Wert für max. IPOLL-Framelänge eingeben / anzeigen. Default: 60.
@M [0 1]	Terminal-Mode: 0=7 Bit 1=8 Bit.
@S	Statusanzeige der Verbindung.
@T2 n	Timer 2 Intervall, n=0...65535 × 10 ms, Default=150. Zeitspanne bis zur Bestätigung eines empfangenen Pakets.
@T3 n	Timer 3 Intervall, n=0...32767 × 10 ms, Default=18000=3 min. Zeitspanne, die der TNC auf ein Lebenszeichen der Gegenstation wartet, bevor er dort nachfragt.
@V 0 1	Rufzeichenüberprüfung abgeschaltet / eingeschaltet.

Steuerzeichen: <BS> oder löschen das zuletzt eingetippte Zeichen. ^U oder ^X löscht die gesamte Eingabezeile. ^R löscht die Eingabezeile und zeigt empfangene Daten. Noch mal ^R stellt die gelöschte Zeile wieder her.

Zusammenbau des TNC2S (Bausatz)

Der Zusammenbau des TNC setzt etwas Erfahrung im Löten von Platinen voraus. Wenn man sorgfältig arbeitet, kann eigentlich nichts schiefgehen. Noch mal die Punkte, auf die es ankommt. Bitte beachte: ist nur ein einziges Bauteil falsch eingelötet, dann geht das ganze Gerät nicht und die Suche nach dem Fehler kann länger dauern als der ganze Zusammenbau. Außerdem besteht die Gefahr, dass durch den Fehler ein Bauteil kaputtgeht und man hat dann Mühe herauszufinden, welches es ist und muss sich dann das Teil neu besorgen.

Für 'Selbstlöter' folgende Tips und Empfehlungen:

1. Ich empfehle für industriell gefertigte Geräte grundsätzlich keine IC-Fassungen, da sie wirklich nichts nützen und eher eine Fehlerquelle darstellen. Beim Selbstbau ist die Gefahr allerdings viel größer, dass man durch ein Versehen ein IC 'zerschießt' und dann ohne große Mühe austauschen möchte. Also: Wer seiner Sache nicht ganz sicher ist, sollte die TNC-Platine mit IC-Fassungen bestücken.
2. Nur die Keramikkondensatoren und Einzelwiderstände kann man NICHT verkehrt einlöten! IC, Elkos, Dioden, R-Netzwerke und die Batterie müssen unter Beachtung der Polarität bestückt werden.
3. Bestücken Sie die Platine vollständig, die Reihenfolge ist beliebig. Drahtbrücken werden keine gelötet. Hinterher noch mal genau kontrollieren! Der Aufwand lohnt sicher. Profis waschen das Kolophonium mit Spiritus und einer Bürste von der Platinenunterseite ab (gut trocknen hinterher!).
4. Die Batterie wird erst nach dem erfolgreichen Test eingelötet.

Hinweise zu den Bauteilen

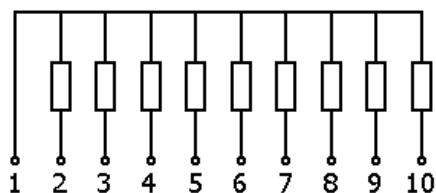
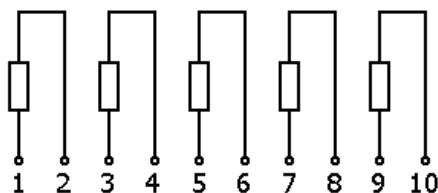
Quarze: Die Quarze werden liegend eingebaut. Man lötet rasch ein 'drittes' Bein oben auf die Kappe des Quarzes und biegt die Beinchen in etwa 2 mm Abstand vom Quarzboden rechtwinklig um.

DIL-Schalter: Es sind 8 Löcher auf der Platine, damit man zur Not auch 8-polige Schalter einsetzen kann. Der 7-polige muss also so eingelötet werden, dass rechts davon das Loch für den 8. Kontakt übrig bleibt.

Spannungsregler 7805: Die Beinchen biegt man an der Stelle, wo sie dünn werden, nach unten um, dann passt das Bauteil gerade in die Bohrungen. Gut anschrauben, Schraubenkopf auf Platinenunterseite.

Elkos: Polung beachten! Auf den Kondensatoren und auf der Platine ist die Polarität aufgedruckt.

Widerstands-Netzwerke: Der Pin 1 der Netzwerke ist auf dem Bestückungsdruck durch eine doppelte Linie gekennzeichnet. Es werden verschiedene Typen von Widerstandsnetzwerken verwendet:



Bezeichnung der Widerstandsnetzwerke (je nach Hersteller verschieden):

(www=Widerstandswert) Der Widerstandswert ist in drei Ziffern angegeben, die dritte Ziffer bedeutet die Anzahl der Nullen.

5 Einzelwiderstände	9 Widerstände, Pin 1 = gemeinsam
10A-www RMLA5-www 10-2-www	10S-www RMLS9-www 10-1-www

Wichtige Hinweise zum Aufbau:

P2: Der Trimmer P2 ist auf der Leiterplatte mit $2,5\text{ k}\Omega$ angegeben. Ein Wert von $1\text{ k}\Omega$ ist für die Mikrofoneinstellung jedoch günstiger.

C5: Dieser Elko ist andersherum einzubauen, wie die benachbarten Elkos!

C17: Statt einem $0,1\text{-}\mu\text{F}$ -Keramikkondensator wird eine $10\text{-}\mu\text{F}$ -Tantal-Perle bestückt. Der Pluspol zeigt in Richtung HC151, Minuspol zum RS232-Stecker.

Inbetriebnahme eines selbstgelöteten TNC2S

Die DIL-Schalter schaltet man erst mal am besten so:

↑ ↑ ↓ ↓ ↑ ↑ ↓

Das bedeutet: 9600 Bd. zum Terminal, EPROM 1, TAPR-Software, 1200 Bd.

Der vollständig bestückte TNC (mit eingestecktem EPROM) wird an ein Netzgerät mit Strombegrenzung (ca. 100 mA einstellen) angeschlossen. Die Stromaufnahme beträgt 50 bis 60 mA (nachmessen!). Die CON- und STA-Leuchtdioden gehen eine knappe halbe Sekunde an und bleiben dann aus. Damit ist der Digitalteil im Wesentlichen getestet und OK. Treten hier Fehler auf, dann bleiben die LEDs an und man muss nach der Ursache im Digitalteil des TNC suchen.

Jetzt schließt man ein Terminal an (Baudrate etc. beachten) und schaltet der TNC wieder ein. Nun muss die Einschaltmeldung des TNC mit anschließendem **cmd:** auf dem Bildschirm erscheinen. An der Schnittstelle lässt sich das ± 10 -Volt-RS232-Signal kurz beobachten. Tippt man auf die Taste [**-**], so erscheint ein neues **cmd:**.

Einstellung der Trimmer

Nun stellt man die drei Trimmer ein: P1 (TCM3105) auf 11 Uhr bei 1200 Bd bzw. auf 13 Uhr bei 300-Baud-Funk-Baudrate. Trimmer P2 (MIC) dreht man erst mal auf rechten Anschlag (maximale Ausgangsspannung), er wird erst zum Schluss genau eingestellt, wenn das Funkgerät angeschlossen ist. P3 (Digitale Rauschsperre) stellt man auf 9 Uhr (1200 Baud) bzw. auf 3 Uhr (300 Baud).

Der TNC funktioniert jetzt bereits, das erste QSO kann versucht werden.

Abgleich des Modem-Empfängers (P1)

Für optimale Ergebnisse wird jetzt der Trimmer P1 noch genauer eingestellt. Der Trimmer P1 bestimmt den Umschaltpunkt des Modem-Empfängers im TCM3105, d. h., die Schwelle zwischen 0 und 1. Dazu verbindet man die nebeneinanderliegenden Anschlüsse 1 und 4 in der 5-poligen DIN-Buchse, damit wird der NF-Ausgang (MIC) des TNC auf der NF-Eingang (SPK) geschaltet.

Man benötigt nun ein (einfaches) Oszilloskop, die Zeitbasis stellt man auf etwa 0,5 ms pro Teilung ein, die Y-Ablenkempfindlichkeit auf 2 Volt pro Teilung. Man betrachtet das Signal an der Brücke 'RxD' zwischen dem IC 74HC107 und dem TCM3105, man kann auch Pin 8 des TCM3105 nehmen.

Im TAPR-Mode startet man jetzt das Testprogramm und erzeugt mit dem Modem ein Testsignal, das mit demselben IC wieder demoduliert wird. Man gibt also ein:

CAL

und schaltet auf Senden, indem man die Taste **K** einmal tippt. Die rote LED leuchtet nun und an Pin 1 der 5-poligen Buchse erscheint das NF-Sendesignal (1200 oder 2200 Hz bei 1200-Baud-Einstellung). Tippt man nun auf die Leertaste, dann kann man zwischen den beiden Tönen umschalten, an dem Messpunkt 'RxD' springt die Spannung zwischen 0 und 5 Volt.

Zum Abgleich des Trimmers P1 tippt man nun auf 'D' (diddle), damit werden die beiden Töne in 1200 Hz-Takt immer hin- und hergeschaltet. Am Testpunkt sollte nun ein Rechtecksignal mit 600 Hz zu sehen sein. Man dreht nun an P1, bis das Tastverhältnis des Rechtecks genau 1:1 ist. Dabei hilft es, wenn man die Zeitbasis des Oszilloskops so verdreht, dass gerade eine oder zwei volle Perioden auf den Schirm passen. Beim Tastverhältnis 1:1 ist der Übergang von 0 nach 1 dann genau in der Mitte der Skaleneinteilung.

Mehr ist an P1 nicht einzustellen. Wer Lust hat, kann den Test noch wiederholen, indem er die Gegenstation die Messtöne aussenden lässt und den Abgleich wiederholt. Falls der Funkempfänger keinen guten Frequenzgang hat, kann das Tastverhältnis nun wieder vom Idealwert 1:1 abweichen. Wenn nicht der Sender der Gegenstation dafür verantwortlich ist, sondern der eigene Empfänger, dann kann man dies durch erneuten Abgleich des Modems kompensieren. Für 300-Baud-Betrieb kommt nur diese Abgleichmethode infrage. Der Abgleich mit dem Teststecker funktioniert hier nicht.

Abgleich des MIC-Reglers (P2)

Die NF-Ausgangsspannung des TNC kann hier zwischen 0 und 0,08 Volt eingestellt werden. Ist die Amplitude zu groß, so wird sie im Modulationsverstärker des Funkgeräts begrenzt, was nicht vorteilhaft ist. Ist sie zu klein, dann verliert man wertvollen Störfeststand bei der Übertragung. P2 kann im einfachsten Fall nach Gehör unter Zuhilfenahme eines Mithörempfängers eingestellt werden: Man dreht die Amplitude so lange langsam zurück, bis man bemerkt, dass die Lautstärke geringer wird. Danach dreht man wieder ein kleines Stück auf, sodass man möglichst voll moduliert.

Ist der Mikrofoneingang des Funkgeräts sehr empfindlich, dann sollte man den Trimmer gegen einen kleineren Wert austauschen (z. B. 500 Ω).

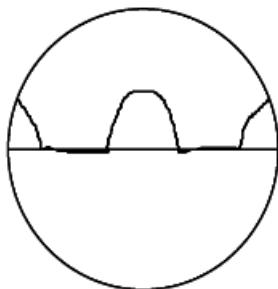
Abgleich der digitalen Rauschsperre (P3)

Der IC XR2211 erkennt, wenn in dem NF-Eingangssignal vom Empfänger Frequenzen enthalten sind, die außerhalb der normalen Bandbreite eines Packet-Signals liegen. Der XR2211 ist ein Ton-Decoder-PLL-Baustein, der auf das NF Signal einrastet, solange es innerhalb des Fangbereichs um die Mittenfrequenz liegt. Diese Mittenfrequenz kann mit P3 eingestellt werden. Die ideale Mitten-

frequenz ist $(1200 + 2200)/2 = 1700$ Hz, der Fangbereich ist fest auf ca. ± 650 Hz (1300 Hz Fangbereich) eingestellt. Bei exakter Einstellung der Mittenfrequenz liegen also alle Frequenzen zwischen etwa 1050 bis 1350 Hz innerhalb des Fangbereichs der PLL.

Zum Abgleich geht man wie bei P1 vor, man startet die CAL-Routine und erzeugt mit 'D' das 'Diddle' Signal. An P3 kann man nun die beiden Punkte finden, an denen die DCD-Leuchtdiode auszugehen beginnt. In der Mitte zwischen diesen Punkten liegt die optimale Einstellung.

Man gibt auf den NF-Eingang ein AFSK-Signal, das im 1200-Baud-Takt umgetastet wird ("diddle-mode" des TAPR-TNC zum Beispiel). An Pin 7 des XR2211 misst man ein 600-Hz-Signal, das ein Tastverhältnis von 1:1 aufweisen muss. Abgleich mit P3.



Oszillogramm des XR2211 Pin 7

Bei 300-Baud-Betrieb muss P3 auf etwa 3 Uhr voreingestellt werden, da die beiden NF-Frequenzen (650 und 850 Hz) dann eine Mittenfrequenz von 750 Hz ergeben. Der Fangbereich sollte dann durch Verändern von R 3 (56 kΩ) auf 220 kΩ den Erfordernissen (kleinerer Fangbereich, kleinere Bandbreite) angepasst werden.

Stellt man P3 etwa in Mittelstellung, so erkennt der XR2211 ein Packet-Signal sowohl mit 1700 Hz Mittenfrequenz und 1000 Hz Shift als auch mit 750 Hz Mittenfrequenz und 200 Hz Shift, wengleich dieser Abgleich für beide Betriebsarten nicht optimal ist.

Koppelung von TNC2S und TNC2H für Kombi-Digipeater

Es gibt Digipeater, die kombinierte 9600/1200-Baud-Zugänge besitzen. Beim Betrieb über solche Umsetzer ist es notwendig, dass der TNC auch dann den Kanal als besetzt erkennt, wenn gerade eine Aussendung mit der 'anderen' Geschwindigkeit sendet.

1. Der 1200-Baud-Zugang eines kombinierten Digipeaters wird mit einem TNC2S genutzt. Hierzu ist die Brücke "DCD" auf der Leiterplattenunterseite aufzutrennen und auf der Seite "3105" zu überbrücken. Die 'digitale' Rauschsperrre ist nun außer Betrieb, der TNC erkennt den Kanal immer dann als belegt, wenn die Rauschsperrre des Funkgeräts aufgeht, also auch dann, wenn in 9600 Baud Signal empfangen wird.
2. Soll ein TNC2H und TNC2S gleichzeitig zum Betrieb über einen kombinierten Digipeater genutzt werden, so lassen sich die beiden TNC-DCD-Schaltungen relativ einfach mit einer Oder-Schaltung verknüpfen. Am TNC2S ist folgende Modifikation notwendig: Pin 6 des XR2211 wird direkt am IC abgekniffen und auf der Unterseite der Leiterplatte werden die Pins 5 und 6 des 2211 mit einem Zinntröpfchen verbunden. Damit ist die DCD-Funktion invertiert: Wenn ein Packet-Signal ansteht, geht die DCD-LED aus und der Sender kann senden, schweigt der Kanal, dann leuchtet die Lampe und der Sender ist gesperrt. Um dies wieder geradezurücken, wird nun der Pin 13 des 74HC86 nahe der Leiterplatte durchgetrennt und der Pin-Stummel am IC mit einem Kupferlackdraht an Masse (z. B. Pin 7 des benachbarten 74HC74) verbunden. Jetzt geht der TNC genau wie vorher.
3. Nun zieht man einen Draht von der Verbindung Pin 5/Pin 6 des 2211 zu der Brücke "DIN" (mittlerer Pin) um das DCD-Signal über Pin 5 der DIN-Buchse nach außen zu führen. Der Pin 5 hat nun folgende Bedeutung:

- Wird der Pin 5 der DIN-Buchse nach Masse gezogen, so signalisiert der TNC "Kanal belegt" und sendet nicht.
- Ist der Kanal belegt, so wird der Pin 5 der DIN-Buchse vom TNC nach Masse gezogen.

Man kann nun mehrere TNC2S mit dem Pin 5 der DIN-Buchse parallel schalten, die TNC können nur dann senden, wenn alle angeschlossenen Empfänger "Kanal frei" melden.

Wird ein TNC2H an diese DCD-Koppelung angeschlossen, so muss in diesem Gerät die optionale Diode CR5 (DCDE) als Drahtbrücke bestückt werden (siehe Handbuch TNC2H).

Über Dioden lassen sich die Verriegelungen auch so programmieren, dass ein TNC zwar das andere sperrt, jedoch von diesem nicht gesperrt werden kann.

Steckbrücken im TNC2S

Die Steckbrücken können für spezielle Anwendungen des TNC nachbestückt werden. Auf der Originalplatine sind die Steckpins nicht eingebaut und die passenden Verbindungen sind durch eine Leiterbahn auf der Lötseite hergestellt. In der Aufstellung sind diese vorhandenen Brücken durch geschweifte Klammern { } gekennzeichnet.

Neben den Brücken sind einige Lötpunkte auf der Platine, an die man ein externes Modem anschließen kann. Hier können, wie bei den Steckbrücken auch, Pfostenstecker eingelötet werden, das Modem steckt man dann mit der entsprechenden Federleiste auf.

Zur besseren Orientierung legen Sie die Leiterplatte so, dass die Leuchtdioden nach links zeigen (IC-Beschriftung und Bestückungsdruck ist lesbar).

Brücke 'CLK' (oben zwischen der SIO und 74HC74)

Die SIO bekommt einen {600 Hz} oder 150 Hz Takt, der von dem 4,9-MHz-Quarz abgeleitet wird. Von dieser Frequenz werden die Uhr des TNC und die verschiedenen Timer (z. B. TxDelay etc.) abgeleitet. Die eingebaute EPROM-Software benötigt 600 Hz, es gibt jedoch auch EPROMs, die hier den 150 Hz Takt benötigen. Man erkennt dies daran, dass die Uhr um den Faktor 4 zu schnell läuft und die Zeiten nur $\frac{1}{4}$ des eingestellten Wertes betragen. Zum Umschalten auf 150 Hz: Brücke auf der Unterseite der Platine auftrennen und eine neue Brücke zwischen dem mittleren Pin und dem unteren Pin "150" löten (siehe Tabelle unten).

Brücke 'DCD' (zwischen EPROM-Fassungen und 74HC14)

Um viele TNC auf derselben Frequenz gleichzeitig zu betreiben, muss jedes Gerät feststellen können, ob der Kanal belegt ist oder nicht. Diese Verwendung eines Kanals für viele Teilnehmer nennt man CSMA (Carrier-Sense-Multiple-Access = trägergesteuerter Vielfachzugriff). Der TNC2S hat zwei unterschiedliche Schaltkreise zur Trägererkennung (Carrier Detect, DCD), die unterschiedlich arbeiten. Das Modem-IC TCM3105 hat einen DCD-Ausgang, der immer dann auf HI geht, wenn ein (beliebiges) NF-Signal anliegt. Sobald die Rauschsperrre des Funkgeräts aufgeht, spricht diese DCD an und die gelbe Leuchtdiode signalisiert, dass der Kanal belegt ist. Der TCM3105 zeigt 'DCD' immer dann, wenn Packet-Signale zu hören sind, aber auch dann, wenn ein sprachmoduliertes Signal oder ein unmodulierter Träger empfangen wird. Dies kann dann vorteilhaft sein, wenn Sprach- und Packet-Betrieb auf demselben Kanal stattfinden. Dann wartet der TNC, bis die Frequenz völlig frei ist, bevor er sendet. Die andere DCD-Schaltung wird mit einem PLL-Tondecoder-IC XR2211 verwirklicht. Diese Variante wird oft als 'digitale Rauschsperrre' bezeichnet und spricht nicht auf unmodulierte Träger, Rauschen oder Sprache an. Vorteil ist außerdem, dass man die Rauschsperrre des Funkgeräts ständig offenlassen kann. Sobald dann ein Packet-Signal erscheint, spricht die PLL des XR2211 an, ohne dass die oftmals langsame Rauschsperrre des Funkgeräts die DCD-Erkennung

verzögert. Für Amateurbetrieb ist deshalb die Trägererkennung mit XR2211 vorteilhaft. Die Brücke ist {auf '2211' geschaltet}. Zum Umschalten auf die DCD des TCM3105: Auf der Platinenunterseite auftrennen und den mittleren Pin mit dem oberen Pin ("3105") verbinden.

Brücke 'RAM' (zw. RAM-Speicher-IC und dem 74HC393)

Das RAM wird, auch wenn keine Spannungsversorgung angeschlossen ist, aus der Lithium-Batterie mit Spannung versorgt. Nun ist es denkbar, dass man im RAM einmal falsche Schnittstellenparameter eingestellt hat und sich der TNC nicht mehr ansprechen lässt. Dann kann das RAM nur durch zwei Tricks gelöscht werden, wovon der umständlichere darin besteht, dass man die Spannungsversorgung des RAM eine Weile unterbricht und dann wieder einschaltet. Für diesen Zweck ist die Brücke 'RAM' vorgesehen. Man unterbricht die Verbindung auf der Platinenunterseite {'Batt'} und verbindet den mittleren Pin mit dem oberen Pin 'GND', wodurch die RAM-Versorgung zusätzlich kurzgeschlossen wird. Nach einigen Sekunden ist das RAM gelöscht, dann wieder zurückschalten und der TNC (das natürlich vorher von der Stromversorgung abgesteckt wurde) wieder in Betrieb nehmen. Bei TAPR-Mode meldet der TNC dann mit **bbRAM failed...**, dass die Daten im RAM gelöscht wurden. Die einfachere Methode, das RAM zu löschen, ist auf Seite 23 ("RESET") beschrieben.

Brücke 'CK*2' (zwischen 74HC74 und MAX232)

Der 600-Hz- oder 150-Hz-Takt für die SIO kann durch Umschalten dieser Brücke verdoppelt werden. Die Umschaltung wird praktisch nur dann erforderlich, wenn statt des 4,9152-MHz- ein 9,8304-MHz-Quarz als CPU-Clock eingesetzt wird. Dann verdoppeln sich alle Frequenzen und der SIO-Clock ist nicht mehr 150/600 Hz sondern 300/1200 Hz. Schaltet man jetzt die 150-600 Hz-Brücke auf '150' (was bei verdoppelter Quarzfrequenz nun 300 Hz entspricht) und schaltet die Brücke auf CK*2, so verdoppelt sich die Taktfrequenz auf $2 \times 300 \text{ Hz} = 600 \text{ Hz}$ (siehe Tabelle unten).

Brücke 'R.Baud' (7 Pins zw. 74HC74 und 74HC151)

Packet-Radio wird praktisch immer mit 1200 Baud abgewickelt. Die entsprechende Verbindung ist bereits geschaltet. Die Baudrate für Kurzwelle von 300 Baud kann an der Frontplatte geschaltet werden. Die Brücke kann dann umgeschaltet werden, wenn entweder eine andere Baudrate (z.B. 2400 oder 4800 Baud) auf der Funk-Seite verwendet werden, oder wenn der Taktquarz (4,9 MHz) auf 9,8 MHz verändert wird. Mit Drahtbrücken am Stift 2...6 zu Stift 7 und zum mittleren Stift der Brücke 'Bd' (siehe unten) können bei verschiedenen Quarzfrequenzen verschiedene Funk-Baudraten programmiert werden (siehe Tabelle unten).

Brücken 'TxD' und 'RxD' (zw. 74HC107 und 74HC151)

Bei {geschlossenen Brücken} ist das interne Modem mit TCM3105 aktiv. Soll ein externes Modem angeschlossen werden, so trennt man die Brücken auf. An den zur Brücke 'R-Baud' zeigenden Pins der Brücken 'TxD' und 'RxD' kann dann das externe Modem angeschlossen werden.

Brücke 'WDOG' (neben dem Spannungsregler 7805)

Der TNC2S besitzt eine einfache Schaltung (Watchdog), die zuverlässig verhindert, dass bei einer Fehlfunktion der Sender dauernd getastet wird. Nach etwa 20 Sekunden schaltet das angeschlossene Funkgerät spätestens wieder auf Empfang, auch wenn die rote Leuchtdiode 'PTT' weiter brennt. Falls der TNC z. B. im Duplexbetrieb eingesetzt werden soll, kann man diese Sicherheitsschaltung außer Betrieb setzen, indem man die {offene Brücke} kurzschließt.

Pins '+ -' (zwischen 74HC393 und 74HC139)

Diese Stifte liegen an der 5-Volt-Versorgungsspannung des TNC. Bei Anschluss eines externen Modems sollte man die Verlustleistung des Spannungsreglers (ca. 2 Watt) nachrechnen. Bei 13 Volt DC-Versorgung des TNC ist die Verlustleistung $P = (13 \text{ V} - 5 \text{ V}) \times 0,05 \text{ A} = 0,4 \text{ Watt}$, ein zusätzlicher Verbraucher sollte also nicht mehr als ca. 0,2 A aufnehmen.

Brücke 'DTR' (neben dem 4.9 MHz Quarz)

Der Pin 20 der RS232-Schnittstelle ist {nicht angeschlossen}, kann aber durch Einlöten einer Brücke bei 'DTR' auf +5 Volt geschaltet werden. Es gibt Terminals oder Rechner, die nur Daten senden, wenn der Pin 20 der Schnittstelle auf 'HI' liegt.

Pins 'S-M' (zwischen 74HC393, MAX691 und 220- μ F-Elko)

Pin 'M' ist mit Pin 1 der DIN-Buchse (Mikrofon des Funkgeräts) verbunden. Hier kann ein externes Modem die NF über die DIN-Buchse zum Funkgerät abgeben, C20 oder der MIC-Trimmer sollte dann ggf. entfernt werden. Pin 'S' ist mit Pin 4 der DIN-Buchse (Lautsprecher des Funkgeräts) verbunden. Hier kann ein externes Modem die NF von der DIN-Buchse empfangen.

Brücke 'Pin9' (neben 4,4-MHz-Quarz, bei der RS232-Buchse)

Über Pin 9 der RS232-Buchse kann der TNC mit Spannung versorgt werden. Normalerweise ist {Pin 9 nicht angeschlossen}. Soll der TNC mit 12 V Gleichspannung über Pin 9 versorgt werden, dann verbinden Sie den mittleren Pin der Brücke mit dem unteren Pin '12'. Soll der TNC direkt mit 5 V über Pin 9 versorgt werden, so brücken Sie den mittleren Pin nach oben zu dem Pin '+5'. In diesem Fall muss allerdings der Spannungsregler ausgebaut werden oder zumindest dessen unteres Bein 'out' durchgetrennt werden. Die Versorgungsspannung in diesem Fall muss 5 Volt $\pm 5 \%$ betragen!

Brücke 'P' (in der Ecke der Platine bei der SIO, bei PWR-LED)

Pin 22 der SIO (B-DCD) ist über die Brücke 'P' {mit Masse verbunden}. Bei Einsatz eines NetROMs bzw. TheNet-Software wird der Pin 22 der SIO für andere Zwecke eingesetzt. Dann trennt man die Brücke 'P' auf und hat am Pin 26b der VG-Leiste den Pin 22 der SIO zur Verfügung.

Brücke 'Bd' (zwischen XR2211 und 74HC158)

Soll der (ansonsten unveränderte) TNC mit 9600 Baud auf der Funkseite betrieben werden, so muss hier von {1200/300 Baud} auf 9600 Baud umgeschaltet werden. Wie die verschiedenen Funk-Baudraten geschaltet werden können, zeigt folgende Tabelle. Die Brücke 'R.Baud' führt von Pin 2, 3, 4, 5 oder 6 nach Pin 7 der Reihe; Pin 1 ist nicht belegt.

Tabelle für spezielle Baudraten

Funk-Baud	Quarz (MHz)	S7	Brücke 'CLK'	Brücke 'CK*2'	Brücke 'R.Baud'	Brücke '96/12'
* 300	4,9	OFF	{600}	{CK*1}	keine Br.	{1200/300}
600	4,9	ON	{600}	{CK*1}	Pin 3 - 7 offen	
600	9,8	OFF	150	CK*2	keine Br.	{1200/300}
*1200	4,9	ON	{600}	{CK*1}	keine Br.	{1200/300}
*1200	9,8	ON	150	CK*2	Pin 3 - 7 offen	
2400	4,9	ON	{600}	{CK*1}	Pin 4 - 7 offen	
2400	9,8	ON	150	CK*2	keine Br.	{1200/300}
4800	4,9	ON	{600}	{CK*1}	Pin 5 - 7 offen	
4800	9,8	ON	150	CK*2	Pin 4 - 7 offen	
9600	4,9	ON	{600}	{CK*1}	keine Br.	9600
9600	9,8	ON	150	CK*2	Pin 5 - 7 offen	

* = mit internem Modem möglich. Andere Baudraten nur mit externem Modem!

{ } = diese Brücken sind auf der Original-Leiterplatte bereits geschaltet.

Brücke 'DIN' (hinter der DIN-Buchse)

Über Pin 5 der DIN-Buchse kann der TNC mit Spannung versorgt werden. Normalerweise ist {Pin 5 nicht angeschlossen}. Soll der TNC mit 12 V Gleichspannung über Pin 5 versorgt werden, dann verbinden Sie den mittleren Pin der Brücke mit dem oberen Pin '+12'. Soll der TNC direkt mit 5 V über Pin 5 versorgt werden, so brücken Sie den mittleren Pin nach unten zu dem Pin '5'. In diesem Fall muss allerdings der Spannungsregler ausgebaut werden oder zumindest dessen unteres Bein 'out' durchgetrennt werden. Die Versorgungsspannung in diesem Fall muss 5 Volt \pm 5% betragen! Wie oben beschrieben eignet sich der Pin 5 der DIN-Buchse auch gut zum Anschluss einer DCD-Verriegelung mit anderen TNC2. Dann bleibt die Brücke offen, am mittleren Pin ist der Pin 5 der Buchse anschließbar.

Brücke 'GND' (neben der 25-poligen RS232-Buchse)

Es gibt Sub-D-Buchsen, die einen Metallkontakt zwischen Gehäuse und den Befestigungsbohrungen auf der Platine besitzen. Solche Buchsen werden im normalen TNC2S jedoch nicht verwendet. Falls Sie solche Buchsen einbauen und diese Buchsen mit Masse verbinden wollen, dann müssen Sie die Brücke 'GND' schließen.

Erden des Gehäuses

Das Gehäuse hat keine direkte Verbindung zur Schaltung. Zur besseren Abschirmung von HF-Störungen und bei statischen Aufladungen ist es unter Umständen ratsam, das Gehäuse mit der Masse des TNC zusätzlich zu verbinden. Bei statischen Entladungen, z. B. durch synthetische Teppichböden und trockener Luft ist es leicht möglich, dass der TNC bei Berührung mit der Hand plötzlich Reset macht und schlimmstenfalls sogar die gespeicherten Parameter 'vergisst'. Die hohe Spannung der statischen Aufladung (10 – 40 kV) führt dazu, dass im Innern des TNC ein winziger Funke zwischen Gehäuse und Schaltung überspringt. Sichere Abhilfe bringt hier die Verbindung des Gehäuses mit Masse: Man lötet einen blanken, ca. 3 cm langen 0,5-mm-Draht an dem Pin der Brücke ('GND') an, der in Richtung Ecke der Leiterplatte zeigt. Diesen Draht zieht man jetzt an der Buchse vorbei von der Leiterplatte weg und biegt ihn zwischen Sub-D Buchsenkörper und rechtem Gewindegelenk durch nach oben. Man befestigt den Draht, indem man ihn um die Oberkante der Buchse herum hinter den Gewindegelenk biegt. Schraubt man die Platine nun im Alugehäuse fest, dann klemmt der Draht zwischen Buchse und Rückwand und gibt einen sicheren Massekontakt.

Bei HF-Störungen ...

Wenn der TNC und die Empfängerantenne keine ausreichende Entkopplung haben, kann es sein, dass der Empfang durch die Taktfrequenzen des TNC gestört wird. In diesem Fall sollte man zuerst das TNC-Gehäuse erden (s. o.) und erneut versuchen, ob die Störungen damit beseitigt werden konnten. Treten dann immer noch Störungen auf, so sollte man Ferrit-Dämpfungsperlen über alle Leitungen schieben, die ins TNC hineingehen: MIC, SPKR, PTT, TxD und RxD sowie über die Stromversorgungsanschlüsse. Oft stammen die Störungen auch gar nicht vom TNC sondern werden durch die Verbindung des Rechners mit dem Funkgerät über der TNC vom Computer eingeschleppt. Auch dann helfen die Ferritperlen. Störungen treten, wenn überhaupt, dann meist nur auf dem 2-m-Band oder niedrigeren Frequenzen auf.

Wird der TNC2S in der Nähe eines KW-Empfängers betrieben, so treten auf einigen Frequenzen Störungen auf. Insbesondere auf den ganzzahligen Vielfachen und Teilen der Quarzfrequenz (4,915 MHz) lassen sich diese Abstrahlungen feststellen. Mit den hier geschilderten Tricks kann man die unerwünschten Spektralanteile um ca 20–40 dB verringern.

Die gründlichste Methode, mit der man der TNC2S 'dicht' bekommt, sieht so aus:

1. Abgeschildertes Computerkabel verwenden, nur Pins 2, 3 und 7 anschließen, in die Leitungen 2 und 3 EMI-Filter einfügen, Schirmung und Masseanschluss der Filter über ein Massekabel (max. 5 cm lang) aus dem Steckergehäuse führen und mit Lötose von außen an eine der vier Blechschrauben des TNC führen.
2. Abgeschildertes NF-Kabel zum Funkgerät verwenden, im DIN-Stecker alle Leitungen mit Ferrit-Dämpfungsperlen versehen. Schirm und Pin 2 (Masse) über ein Massekabel (max. 5 cm lang) aus dem Steckergehäuse führen und mit Lötose von außen an eine der vier Blechschrauben des TNC führen.
3. Abgeschildertes Stromversorgungskabel verwenden (z. B. dünnes Koax RG174 etc.). Im Stecker den Innenleiter (+) mit Ferritperle versehen, Außenleiter über ein Massekabel (max. 5 cm lang) aus dem Steckergehäuse führen und mit Lötose von außen an eine der vier Blechschrauben des TNC führen. TNC möglichst nicht an derselben 12-Volt-Stromversorgung wie Kurzweltenempfänger betreiben.

Bedeutung der DIL-Schalter und der Leuchtdioden

Auf der Frontplatte befinden sich 5 Leuchtdioden zur Betriebsanzeige sowie 7 DIL-Schalter zur Einstellung der Baudaten und der Software-Optionen.

Die PWR-LED (gelb)

Diese Leuchtdiode wird aus der geregelten 5-Volt-Versorgungsspannung des TNC versorgt und leuchtet immer, wenn der TNC mit Spannung versorgt wird.

Die PTT-LED (rot)

Diese Leuchtdiode leuchtet, wenn der Sender getastet wird. Nach ca. 20 s Dauersendung wird der Sender abgeschaltet, die LED brennt jedoch weiter.

Die DCD-LED (gelb)

Diese Leuchtdiode leuchtet, wenn der Modem 'Funkkanal belegt' erkennt. Solange DCD leuchtet kann und darf der TNC nicht senden.

Die CON-LED (grün)

Diese LED wird von der Software gesteuert und kann – je nach EPROM – verschiedene Bedeutungen haben. Bei TAPR bedeutet sie: Auf dem gerade eingestellten Kanal ist man mit einer Gegenstation verbunden (connected). Im TF-Hostmode bedeutet sie: Es liegen Daten im TNC, die noch nicht vom Rechner abgeholt wurden.

Die STA-LED (rot)

Diese LED wird von der Software gesteuert und kann, je nach EPROM, verschiedene Bedeutungen haben. Bei TAPR bedeutet sie: Der TNC hat noch Daten für die Gegenstation im Speicher, die noch nicht bestätigt sind.

Einstellung der 7 DIL-Schalter

Die Hebel der DIL-Schalter lassen sich mit einem spitzen Gegenstand (nicht mit Bleistift oder Kuli!) nach oben ausschalten (off) bzw. nach unten einschalten (on). Da diese Schalter gegen Masse schalten bedeutet ein offener Schalter logisch 1 (+5 V), ein geschlossener Schalter logisch 0 (0 V). Im Folgenden sind die Hebel der Schalter als Pfeile dargestellt, deren Spitze die Stellung des Hebels andeutet:

- ↑ Schalter nach oben = offen = logisch 1
- ↓ Schalter nach unten = geschlossen = logisch 0
- ✗ Schalter spielt für diese Einstellung keine Rolle

Schalter 1, 2 und 3: Terminal Baudrate

Die Werte in Klammer gelten nur für TNC mit einem 9,8-MHz-Taktquarz.

↓	↓	↓	✗	✗	✗	✗	✗	✗	(Terminal-Baudrate 150 Baud)
↓	↓	↑	✗	✗	✗	✗	✗	✗	(Terminal-Baudrate 600 Baud)
↓	↑	↓	✗	✗	✗	✗	✗	✗	(Terminal-Baudrate 1200 Baud)
↓	↑	↑	✗	✗	✗	✗	✗	✗	(Terminal-Baudrate 2400 Baud)
↑	↓	↓	✗	✗	✗	✗	✗	✗	Terminal-Baudrate 4800 Baud
↑	↓	↑	✗	✗	✗	✗	✗	✗	Terminal-Baudrate 9600 Baud (Default)
↑	↑	↑	✗	✗	✗	✗	✗	✗	Terminal-Baudrate 19200 Baud
↑	↑	↑	✗	✗	✗	✗	✗	✗	Terminal-Baudrate 38400 Baud

Schalter 4 und 5: Umschaltung EPROM 1 oder EPROM 2

Werksseitig ist nur das EPROM 1 gesteckt, die Fassung für EPROM 2 ist für eigene Erweiterungen verfügbar.

✗	✗	✗	↓	↓	✗	✗	niemals diese Kombination einstellen!
✗	✗	✗	↓	↑	✗	✗	EPROM 1 ist selektiert (Orginal-EPROM)
✗	✗	✗	↑	↓	✗	✗	EPROM 2 ist selektiert (zusätzliches EPROM)
✗	✗	✗	↑	↑	✗	✗	ungültig! (kein EPROM selektiert)

Schalter 6: Umschaltung obere/untere Hälften der EPROMs

Als EPROM können 27C256 (32 k Byte) oder auch 27C512 (64 kByte) eingesetzt werden. Die Software für den TNC benötigt nur 32 kByte. Damit lassen sich in einem 27C512 zwei verschiedene, vollständige Programme in einem EPROM speichern. Die Umschaltung erfolgt über die höchstwertige Adresse A15 (Pin 1 des EPROM). Das mitgelieferte EPROM ist so programmiert, dass die TAPR Software arbeitet, wenn A15 = 1 ist; legt man A15 an Masse, dann wird die WA8DED Software selektiert.

Verwendet man (als zweites EPROM) ein 27C256, so muss Pin 1 (Vpp) für normalen Betrieb auf 1 gelegt werden (Schalter oben, offen)

x	x	x	x	x	↓	x	x	A15=0 Orginal EPROM: WA8DED sonst: 27C512 EPROM, untere Hälfte (z.B. für das 'SP' oder 'GP'-Programm)
x	x	x	x	x	↑	x	x	A15=1 Orginal EPROM: TAPR sonst: 27C512 EPROM, obere Hälfte oder 27C256 EPROM

Schalter 7: Umschaltung 1200 Baud / 300 Baud

Die Baudrate für den Funk kann entweder 1200 Baud (1000 Hz Shift) oder 300 Baud (200 Hz Shift) betragen. Soll der TNC auf Kurzwelle verwendet werden, muss man hier umschalten und außerdem die Trimmer P1 und P3 (siehe Teil 8, Abgleich) entsprechend neu einstellen.

x	x	x	x	x	x	x	↓	1200 Baud, 1000 Hz Shift
x	x	x	x	x	x	x	↑	300 Baud, 200 Hz Shift

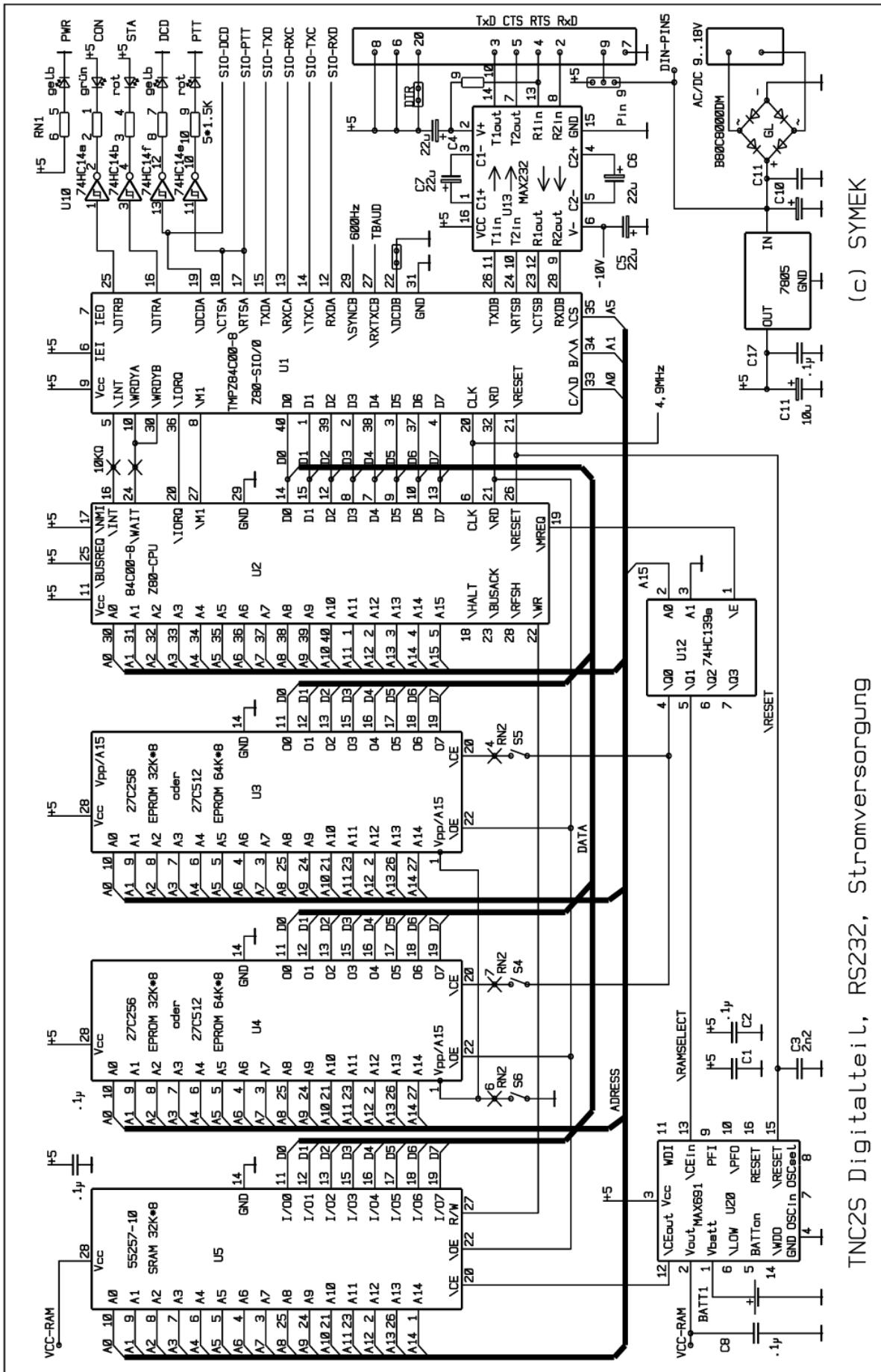
Die Umschaltung der Terminal-Baudrate kann jederzeit erfolgen, der TNC arbeitet dann sofort mit der neuen Baudrate weiter, es ist kein RESTART etc. notwendig.

Vor einer Umschaltung der EPROMs (Schalter 4,5 und 6) sollte man auf jeden Fall der TNC vorher ausschalten (Stromversorgungsstecker ziehen). Hat man die Schalter neu eingestellt, so kontrolliert der TNC erst, ob die im Batterie-RAM gespeicherten Daten noch in Ordnung sind. Da die WA8DED-Software die Parameter jedoch in anderer Form im RAM speichert, als die TAPR-Software, stellt der TNC nach dem Umschalten jeweils fest, dass die Daten im RAM 'verlorengegangen' sind und löscht das RAM vollends. Meldung bei TAPR nach dem Wiedereinschalten: bBRAM failed. Dieser 'Effekt' kann absichtlich herbeigeführt werden, wenn man die Werte im RAM löschen möchte, aber die Kommunikation mit dem Terminal aus irgendwelchen Gründen nicht mehr funktioniert. Es gibt sehr selten den Fall, dass der RAM-Inhalt sowohl von der WA8DED- als auch von der TAPR-Software akzeptiert wird, aber trotzdem total falsche Parameter im RAM stehen. In diesem Fall hilft nur noch: Batterie 5 Minuten auslöten bzw. die Batteriespannung mit der entsprechenden Brücke unterbrechen.

Stückliste für den TNC2S

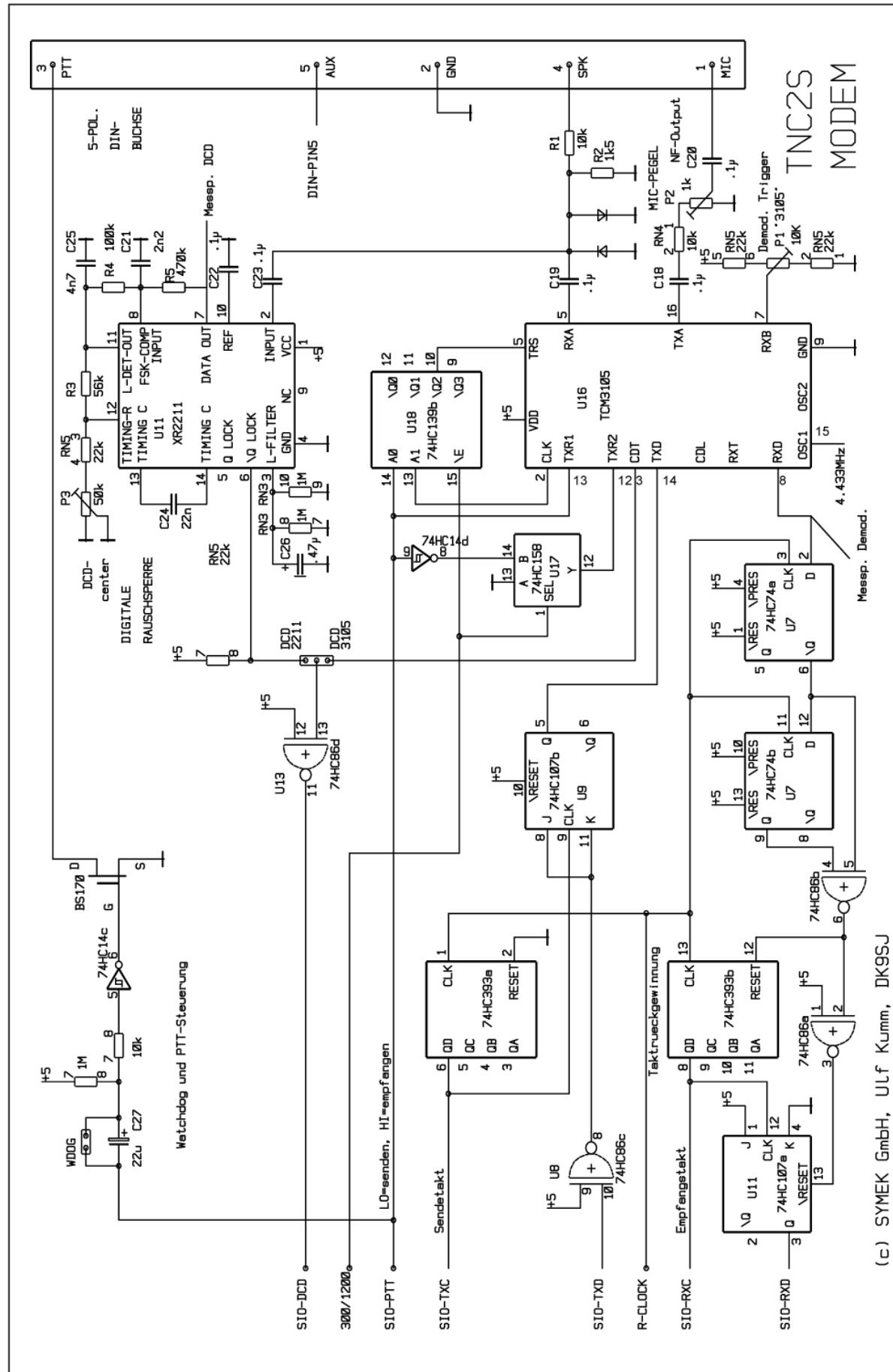
10X-2-152	1x	(RN1) R-Netzwerk 10-Pin, 5x1,5 kΩ, Einzel-R für LED
10X-1-103	1x	(RN2) R-Netzwerk 10-Pin, 9x10 kΩ, Pin1=comm Pullup
10X-2-105	1x	(RN3) R-Netzwerk 10-Pin, 5x1 MΩ, Einzel-R Analogteil
10X-2-103	1x	(RN4) R-Netzwerk 10-Pin, 5x10 kΩ, Einzel-R
10X-2-223	1x	(RN5) R-Netzwerk 10-Pin, 5x22 kΩ, Einzel-R Analogteil
TLLY 4401	2x	(LED1, LED3) LED 3 mm gelb, low-current PWR und DCD
TLLR 4401	2x	(LED2, LED5) LED 3 mm rot, low-current PTT und STA
TLLG 4401	1x	(LED4) LED 3 mm grün, low-current CON-Anzeige
1N4148	2x	(D1, D2) Si-Universaldiode RM 7,5 Begrenzung der NF
33 pF Ker	4x	(C13, C14, C15, C16) keram. C, RM 2,5 für Quarzoszillatoren
2,2 nF Ker	2x	(C2, C21) keram. C, keram. C, RM 2,5
4,7 nF Fol	1x	(C25) Folien-C WIMA FKS2, 20 %, 100 V, RM 5 Rauschsperrre
22 nF Fol	1x	(C24) Folien-C ERO MKT, 10 %, 100 V, RM 5 digitale Rauschsperrre (Mittenfrequenz)
0,1 µF Ker	11x	(C1, 3, 8, 9, 11, 12, 18, 19, 20, 22, 23) SR20 Z5U RM 2,5 NF-Koppel-, Stützkondensator 5 V
0,47 µF Elko	1x	(C26) Elko axial 5x10,5 mm, 63 V, RM 15 Verzögerung der digitalen Rauschsperrre
10 µF Ta-Elko	1x	(C17) Tantal-Perle 16 V, RM 2,5 Stützkondensator 5 V
22 µF Elko	5x	(C4, 5, 6, 7, 27) Elko axial 5x10,5 mm, 25 V, RM 15, MAX232 und Watchdog-Timer
220 µF Elko	1x	(C10) Elko axial 10,5x18,5 mm, 25 V, RM 25 Siebung der 12 Volt nach Gleichrichter
50 k Trim	2x	(P1) Piher-Trimmer PT10, 10 mm liegend, 0,15 W Schaltpunkt des TCM3105
1,0 kΩ Trim	1x	(P2) Piher-Trimmer PT10, 10 mm liegend, 0,15 W NF-Ausgangsspannung des TNC (MIC)
10 kΩ	1x	(R1) Metallschichtwiderstand, 1 %, 0,5 W, RM 10 NF-Eing. spannungsteiler
1,5 kΩ	1x	(R2) Metallschichtwiderstand, 1 %, 0,5 W, RM 10 NF-Eingangsspannungsteiler
56,2 kΩ	1x	(R3) Metallschichtwiderstand, 1 %, 0,5 W, RM 10 digitale Rauschsperrre: PLL-Fangbereich
100 kΩ	1x	(R4) Metallschichtwiderstand, 1 %, 0,5 W, RM 10 digitale Rauschsperrre
475 kΩ	1x	(R5) Metallschichtwiderstand, 1 %, 0,5 W, RM 10 digitale Rauschsperrre
4,915200 MHz	1x	(X1) Quarz HC49-U mit Masseanschluss Mikroprozessor-Clock und Baudrate-Erzeugung
4,433619 MHz	1x	(X2) Quarz HC49-U mit Masseanschluss Taktzeugung für TCM3105 Modem-IC
IC-Fassung	2x	(U3, U4) 28-polige IC-Fassung, low profile für die EPROMs
IC-Fassung	1x	(U13) 16-polige IC-Fassung, low profile für MAX232
Z84C40AP-8	1x	(U1) Z80 CMOS SIO, serieller I/O Baustein, 8 MHz für RS232 und HDLC-Schnittstelle
Z84C00AP-8	1x	(U2) Z80 CMOS CPU, 8 MHz 8-Bit Mikroprozessor
27C512-12	1x	(U3) programmiertes EPROM 64 k Byte mit Software TAPR 1.1.8 und TheFirmware 2.6
52256SL-10	1x	(U5) statisches CMOS-RAM 32 kByte, Low-power-Typ RAM, wird aus Batterie versorgt
74HC74	1x	(U6,U7) HCMOS Doppel-D-Flipflop, 14-pin, für Baud-Clock, , HDLC-Taktrückgewinnung
74HC86	1x	(U8) HCMOS Vierfach Exklusiv-OR-Gatter, 14-pin
74HC107	1x	(U9) HCMOS Doppel JK-Flipflop, 14-pin Taktrückgewinnung und NRZI-Erzeugung
74HC14	1x	(U10) HCMOS Sechsfach Schmitt-Trigger-Inverter, 14-pin LED-Treiber
XR2211	1x	(U11) PLL Ton-Decoder-IC (EXAR), 14-pin Digitale Rauschsperrre (DCD)
74HC393	1x	(U12) Doppelter 4-Bit-Dualzähler, 14-pin Taktrückgewinnung und Frequenzteiler
MAX232	1x	(U13) RS232-RX und TX mit ± 10 Volt-Erzeugung, 16-pin
74HC4060	1x	(U14) 74HC4060 Oszillator mit 14-stufigem Teiler, 16-pin
74HC151	1x	(U15) 74HC151 8 zu 1 Multiplexer, 16-pin schaltet die 8 Terminal-Baudraten um
TCM3105N	1x	(U16) Modem-IC mit Sender, Empfänger und Filter erzeugt und demoduliert die NF-Töne
74HC158	1x	(U17) Vierfach 2 zu 1 Multiplexer schaltet zwischen 1200- und 300-Baud-Betrieb um
74HC139	1x	(U18) Doppel 1 aus 4 Decoder Adressdecoder und Stummschaltung des 3105
MAX691	1x	(U19) Mikroprozessor-Überwachungsschaltung erzeugt Reset und schaltet Batterie um
L7805C-V	1x	(U20) Spannungsregler 5 Volt, TO220 Gehäuse versorgt den TNC mit geregelten 5 Volt
B40C800DM	1x	(GL) DIL-Brückengleichrichter 40 V 0,8 A
BS170	1x	(Q1) N-Kanal Vertikal DMOS-Feldeffekt-Transistor schaltet die PTT des Funkgeräts
DIL-Schalter	1x	(S) 7-poliger Piano-DIP-Schalter, Hebel seitlich
SubD25-Bu	1x	25-polige Sub-D-Buchse für Platinenmontage mit Gewindestöcken 4-40 UNC
MAB 5 SH	1x	5-polige DIN Buchse 180 Grad für Platinenmontage zum Anschluss des Funkgeräts
STV-Buchse	1x	Schaltbuchse zweipolig DIN45323 für NES1 Stecker für Stromversorgungsanschluss
Li-Batterie	1x	BR2325-1HC, Panasonic, 3 V, 165 mAh Backup-Stromversorgung des RAM
Leiterplatte	1x	Leiterplatte "TNC2S C", 100x160 mm, Epoxy elektr. geprüft mit Lötstopp und Best. Druck
Gehäuse	1x	Front+Rückw. gelocht+bedruckt, Boden, Deckel, 2 Seiten, 8 Schrauben, 4 Füße etc.

Schaltbild TNC2S (Digitalteil)

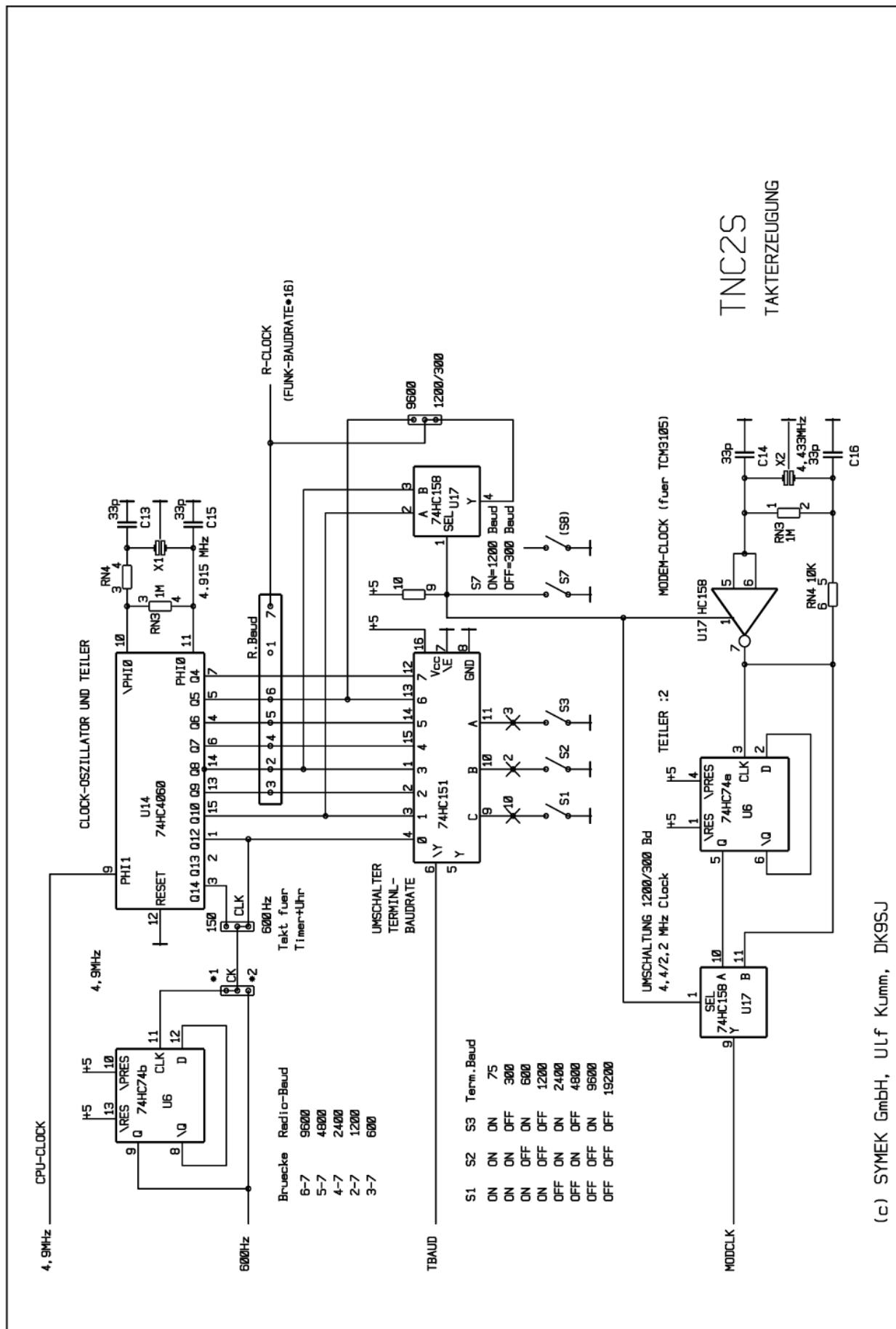


TNC2S Digitalteil, RS232, Stromversorgung

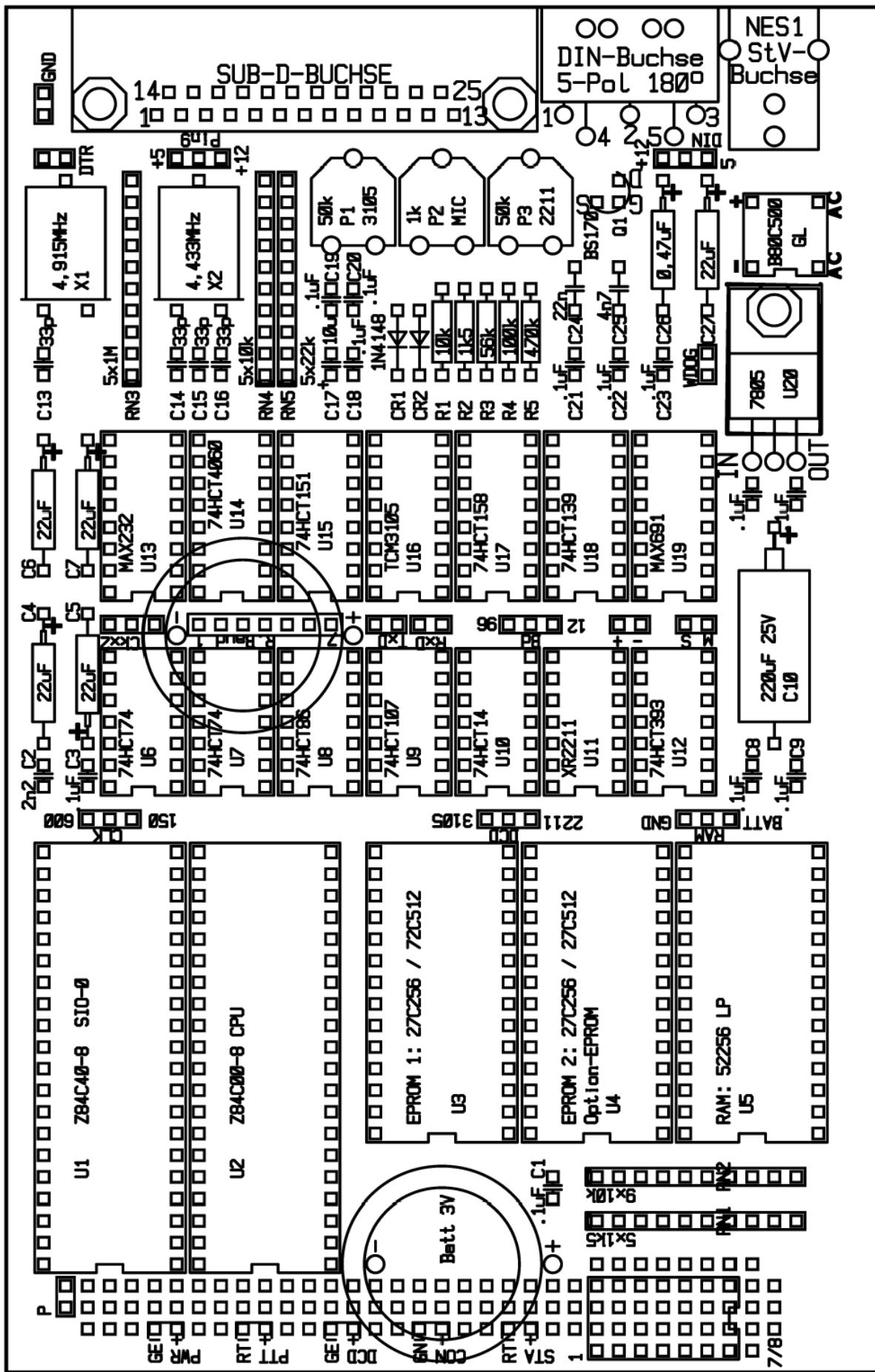
Schaltbild TNC2S (Modem-Teil)



Schaltbild TNC2S (Takterzeugung)



Bestückungsplan TNC2S



Umbau des TNC2S auf 10 MHz CPU-Clock

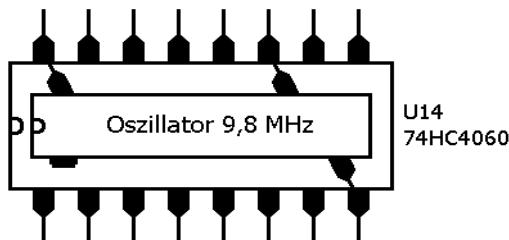
Vorbemerkung: Die Geschwindigkeitserhöhung ist nur dann sinnvoll, wenn der TNC bei 9600 Baud auf der Funkseite betrieben werden soll und dabei weder KISS-Mode noch TAPR Software verwendet wird. Bei KISS oder TAPR ist 9600-Baud-Betrieb auch mit 4,9 MHz Takt problemlos möglich.

Die TNC2S werden bereits mit 8 MHz Bausteinen (CPU, SIO, RAM, EPROM) ausgerüstet. Diese ICs können erfahrungsgemäß ohne Probleme auch mit 9,8-MHz-Takt betrieben werden. Im Fall von Problemen (gelegentliche Resets) hilft der Austausch der CPU gegen eine 10-MHz-Type.

1. TNC Frontplatte abschrauben und Platine herausziehen.
2. X1 (4,9 MHz) Quarz auslöten.

Da der Oszillator bei 9,8304 MHz nicht mehr zuverlässig funktioniert, muss man einen kompletten Oszillator auf U14 (74HC4060) auflöten. Diese Oszillatoren werden auch im TNC2H verwendet. Es gibt sie meist im Metallgehäuse, gelegentlich auch im Plastik-DIL-Gehäuse.

Pin 1 des Oszillator-ICs abzwicken, Pin 7 und Pin 14 des Oszillator-ICs etwas nach außen biegen, sodass sie Kontakt bekommen mit Pin 8 und Pin 16 des U14. Pin 8 des Oszillator-ICs so biegen, dass er Kontakt bekommt zu Pin 11 des U14. Vorsicht, Pin kann beim Biegen abbrechen. Alle 3 Pins verlöten. Fertig.



3. Brücke CLK bei 600 Hz auf trennen und auf der 150-Hz-Seite durch eine 2,5-mm-Drahtbrücke wieder verbinden.
4. Brücke CLK*2 bei *1 auf trennen und auf der *2 Seite mit einer 2,5-mm-Drahtbrücke wieder verbinden.
5. Brücke 'Bd' Verbindung zu '12' auf trennen.
6. Bei der 7-poligen Pinreihe 'R.Baud' die Pins 3 und 7 verbinden.
7. Die Terminal-Baudrate hat sich nun auch verdoppelt. Die DIL-Schalter müssen entsprechend eingestellt werden. Für 9600 Baud sind die Schalter so zu setzen: Schalter 1=oben, 2=unten, 3=oben.
8. Einsticken: Die LEDs müssen nach ca. 1/2 Sekunde ausgehen. Falls dies nicht der Fall ist: Alles noch mal prüfen. Die Stromaufnahme steigt von 60 auf etwa 80–85 mA an.

Umbau des TNC2S auf 2400 Baud Funk-Baudrate

Das Modem TCM3105 arbeitet mit einem 4,433-MHz-Quarz. Von diesem Takt werden alle NF-Frequenzen des Modems abgeleitet. Verändert man nun einfach den Quarz auf etwa die doppelte Frequenz, so lässt sich bei entsprechend vergrößerter NF-Bandbreite die doppelte Funk-Baudrate erreichen. Ein Quarz mit 7,3728 MHz hat sich als Standard eingebürgert. Die erzeugten NF-Frequenzen sind dann 2000 Hz (statt 1200) und 3660 Hz (statt 2200 Hz). Nicht jedes Funkgerät verarbeitet diese hohen Frequenzen ohne störende Phasendrehungen oder Absenkung der hohen Frequenz. Das modulierte Packet-Signal enthält dann Frequenzanteile im Spektrum, die bis etwa 5000 Hz gehen. Auch wenn die Übertragungsgeschwindigkeit von 2400 Baud recht hoch erscheint, sollte man bedenken, dass an den Störabstand (= Signal/Rausch-Verhältnis) zur Übertragung nun höhere Anforderungen gestellt werden müssen. Da die Umschaltzeiten (TXDelay) unverändert bleiben, ist der Geschwindigkeitsgewinn insgesamt meist weniger als erwartet.

1. Quarz X2 (4,433 MHz) auslöten und durch 7,3728 MHz ersetzen.
2. Brücke 'Bd' auftrennen.
3. Bei der 7-poligen Pinreihe 'R.Baud' die Pins 4 und 7 brücken. (bei 10-MHz-CPU-Clock: Pins 2-7 verbinden oder Brücke '12' wie im Original schließen. Die 2211-Rauschsperrre wird nun für die höheren NF-Frequenzen angepasst:
4. Widerstands-Netzwerk RN5 (22 kΩ) Pins 3 und 4 verbinden. Jetzt kann man die Mittenfrequenz mit P3 (Poti '2211') auf die neuen einstellen. Dieser Abgleich ist zwar nicht optimal, aber geht.

Eine optimale DCD erreicht man nur durch Umbau fast aller Bauteile der digitalen Rauschsperrre. Bewährt haben sich folgende Werte:

- P3 (50 kΩ) bleibt, der Vorwiderstand RN5 kann bleiben.
R3 (56 kΩ) wird auf 47 kΩ verkleinert (oder 330 kΩ parallel löten) (Diese Änderung kann auch weggelassen werden.)
C24 (22 nF) wird durch 12 nF (Folie) ersetzt.
C21 (2,2 nF) wird durch 1,2 nF (keramisch) ersetzt.
C25 (4,7 nF) wird durch 2,7 nF (keramisch) ersetzt.
C26 (0,47 µF) kann auf 0,22 µF verringert werden. Wenn die DCD-LED flackert, dann ist der Wert zu klein.

Einbau eines 9600 Baud-Modems in den TNC2S

Falls der TNC2S auch für 9600 Baud verwendet werden soll, kann man die entsprechenden Anschlüsse der SIO mit einem externen Modem (z. B. SYMEK FSK9600) verbinden. Die genaue Beschreibung findet sich im Handbuch der entsprechenden Modems. Falls andere Modems angeschlossen werden sollen, findet man die passende Umbauanleitung in den Mailboxen. Grundsätzlich möchten wir von dem Einbau von Zusatzmodems in der TNC2S abraten: Wenn man die Kosten für Oszillator-Umbau, Modem, Schalter etc. rechnet, dazu noch das Risiko das Gerät zu beschädigen, dann ist der Einsatz eines kompletten TNC2H, der das G3RUH-Modem bereits eingebaut hat, insgesamt günstiger.

Stromspar-Spannungsregler (Option)

Die typische Stromaufnahme des TNC2S beträgt 50 bis 60 mA bei 5 Volt. Mit dem normalen 7805-Regler wird dieser Strom auch aus einer 13,5-Volt-Spannungsquelle entnommen, der Spannungsabfall von 8,5 Volt wird im 7805 in Wärme umgesetzt.

Mit dem MAX738 kann die 13,5-Volt-Spannung mit einem Wirkungsgrad von ca. 90 % auf 5 Volt gewandelt werden. Wenn die Leistungsaufnahme des TNC also 5 V @ 50 mA = 0,25 Watt beträgt,

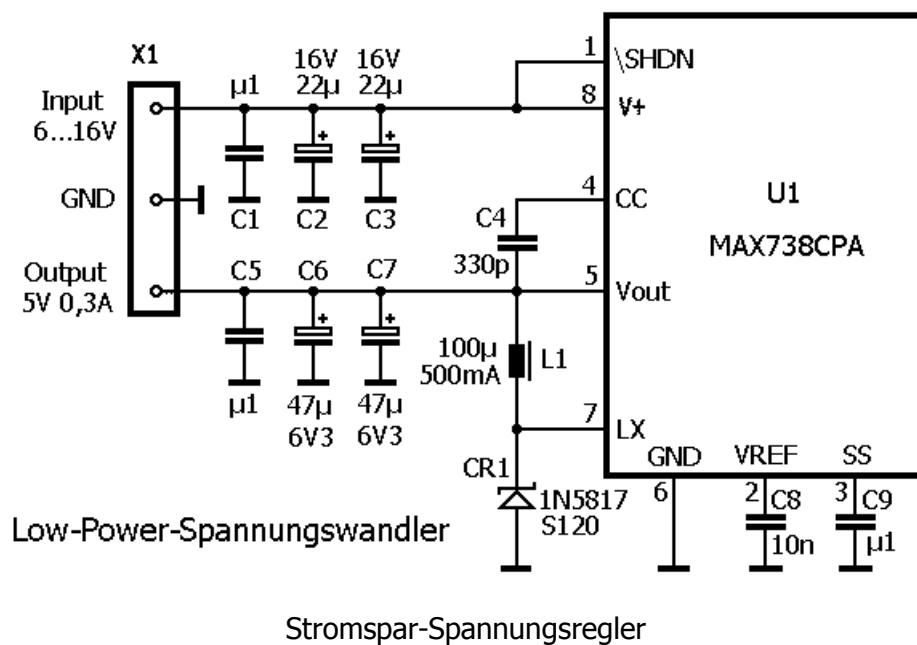
so werden bei 13,5 Volt nur $0,25 \text{ W} / 90\% = 277 \text{ mW}$ benötigt, das entspricht einem Strom von $0,277 \text{ W} / 13,5 \text{ V} = 20,5 \text{ mA}$.

Durch den Einbau des Stromspar-Reglers verringert sich die typische Stromaufnahme des TNC2S auf 20 bis 25 mA.

Tipp: Wenn der TNC aus einer Gleichspannungsquelle versorgt wird, kann der Brückengleichrichter (Pins 1 und 6 verbinden, Pins 3 und 4 verbinden) überbrückt werden. Dadurch verringert sich der Strom noch mal um ca. 2 mA.

Der normale Versorgungsspannungsbereich des TNC2S beträgt 9 bis 18 Volt AC oder DC. Mit eingebautem Stromsparregler und überbrücktem Gleichrichter arbeitet der TNC in einem Bereich von 6 bis 16 Volt. Je höher die Eingangsspannung, desto geringer der Strom.

Die Reglerplatine ersetzt den 7805 und wird dreipolig angeschlossen und mit einer Schraube auf der Platine befestigt.



Was tun, wenn der TNC nicht funktioniert?

Die Schaltung des TNC ist erprobt. Die Bauteilqualität ist Industriestandard, die Leiterplatte ist von kompromissloser Qualität und der Test der fertigen Geräte ist 100%ig. Trotzdem kann es vorkommen, dass Ihr TNC einmal nicht mehr funktioniert.

Meist liegt der vermeintliche Fehler daran, dass ein Parameter verstellt wurde und der TNC nun nicht mehr richtig mit dem angeschlossenen Rechner kommuniziert. Hier hilft erst mal ein möglichst gründlicher Reset (siehe "RESET").

Falls Sie Änderungen am TNC vorgenommen haben (z. B. anderes EPROM), dann probieren Sie bitte zuerst, ob der Fehler daran liegt, und bringen Sie das Gerät in Originalzustand.

Hier einige Tipps, wie man der TNC kaputtbekommt (bitte nicht ausprobieren, diese Fehler werden nicht als Garantieleistung behoben!):

- Überlastung der Spannungsversorgung durch Überspannung oder Kurzschluss in der Masseleitung (Potenzialdifferenz zwischen Minus-Versorgungsspannung und Computer bzw. Funkgerätemasse). Schließen Sie nie eine Spannung an einen der beiden Anschlüsse des Stromversorgungssteckers an, die negativer ist als die Masse (des Rechners oder des Funkgeräts). Eine gute Idee ist es, wenn man den Minuspol der TNC-Stromversorgung mit Masse (Schutzleiter, Funk-Masse etc.) gleich verbindet. Dann reicht sogar ein einpoliger Anschluss zur Stromversorgung. Der Schaden, der durch Überspannung entsteht, ist meist beträchtlich.
- Zerstörung der RS232-Schnittstelle: Die RS232-Schnittstelle ist nicht empfindlich, trotzdem sollte man keine Fremdspannung an die Pins anlegen. Der Schnittstellenstecker kann auch im eingeschalteten Zustand abgezogen und eingesteckt werden, ohne dass Schaden entsteht. Im Zweifelsfall wird der MAX232-IC zerstört, der TNC kommuniziert nicht mehr mit dem Rechner.

Da das Gehäuse nicht geerdet ist, kann es bei statischen Entladungen zu gelegentlichen Resets des TNC kommen. In diesem Fall empfiehlt es sich, das Gehäuse zu erden (siehe 'Gehäuse erden').

Wenn Ihr TNC trotz aller Versuche nicht mehr zu funktionieren scheint, dann sollten Sie versuchen, einen anderen TNC auszuleihen und damit sicherstellen, dass der Fehler wirklich am TNC liegt. Ist dies der Fall, dann senden Sie das Gerät an den Hersteller. Die Garantiezeit für Fehler, die der Kunde nicht selbst verursacht hat, beträgt 1 Jahr ab Rechnungsdatum.

Sollten Sie es vorziehen, der TNC selbst zu reparieren, dann sind wir gerne bereit, Einzelteile zu liefern. Rufen Sie einfach an!

Die Reparatur wird möglichst rasch erledigt. Falls Sie Ihr Gerät modifiziert haben, müssen wir eventuell Ihre Umbauten rückgängig machen, wenn uns dies beim Test behindert.

Auf jeden Fall bitten wir Sie um eine möglichst genaue schriftliche Fehlerbeschreibung, auch wenn Sie vorher angerufen haben. Vielleicht können Sie auch schildern, in welcher Konfiguration der TNC betrieben wurde und wie es zu dem Ausfall gekommen ist. Sie erleichtern uns dadurch die Fehlersuche und haben Ihr Gerät schneller zurück.

Auf jeden Fall wünschen wir Ihnen viel Freude beim Gebrauch des Geräts.

55 & 73 ! Ulf Kumm, DK9SJ