

TNC5+

PACKET RADIO CONTROLLER

NÁVOD K POUŽITÍ



©1994-98 DCom, spol. s r. o.
Veverkova 1343
Hradec Králové 2
CZ-500 02
tel.: 049/5813385
fax: 049/5813386
mobil: 0604/232137
e-mail: exner@dcom.cz
<http://www.dcom.cz>

verze: TNC5_2.DOC datum: 19.1.2001 autor: Ing. Pavel Exner
--

TNC5+

TNC5+ je výkonný prostředek, jenž Vám umožní vstup do světa digitálních komunikací - Paket Rádio provozu na radioamatérských pásmech. TNC5+ je určen pro PR provoz rychlostí 1200 Bd, která se běžně používá při spojení na VKV. Po instalaci rozšiřujícího modulu lze provozovat TNC5+ s rychlostmi 2400, 4800 a 9600 Bd.

1. TNC5+

Model TNC5+ je typ speciálně určený pro zdejší podmínky - důraz byl kladen na minimalizaci prodejní ceny při zachování, či zlepšení základních komunikačních vlastností. Tento model se tedy nechlubí přehnaně velkou pamětí ani možnostmi práce jako BBS. Je navržen tak, aby plně uspokojil požadavky 99% uživatelů. Patříte-li mezi náročnější uživatele, informujte se o naší nabídce komfortnějších modelů.

Při vývoji tohoto modelu byly uplatněny zkušenosti získané vývojem i provozem předchozích typů TNC5 a GC12AX. Mnoho vlastností a vylepšení bylo dosaženo nejen použitím moderní technologie, ale také díky informacím od Vás, uživatelů i prodejců.

Běžně dodávaný firmware umožňuje ovládání TNC pomocí standardních ESC příkazů převzatých z firmware WA8DED pro TNC2. TNC5 může také pracovat v Hostmódu a X-Hostmódu, tím je zajištěna spolupráce se všemi běžnými programy pro paket radio, např. SP, GP, WINPR, WinGT aj. a samozřejmě s programem EASYPACKET pro začátečníky, který dodáváme s TNC5.

1.1. Základní vlastnosti TNC5+

- Spolupracuje s jakýmkoli počítačem, nebo terminálem vybaveným standardním sériovým rozhraním EIA RS-232C
- Používá kód ASCII
- Komunikace s terminálem je standardní, asynchronní 9600 Bd (maximálně 38400 Bd)
- Pro řízení toku lze využít jak řídicí znaky XON a XOF, tak signály RTS a CTS na RS232C
- Ovládání pomocí ESC příkazů kompatibilních s firmwarem WA8DED pro TNC2
- Spolupráce se všemi běžnými programy - SP, GP, WINPR, WinGT
- Podporuje režimy DAMA, KISS/SMACK, HOST a XHOST (eXtended HOST)
- Obsluha až 10 logických kanálů (závisí na verzi firmwaru v EPROM)
- Přenosová rychlost 1200 Bd, modulace podle BELL 202. (Určena pro provoz na VKV.)
- Možnost dodatečné instalace rozšiřujícího modulu - umožní provoz 1200 až 9600 Bd s modulacemi BELL 212, BELL 202, FFSK 2400 Manchester, FSK kompatibilní s G3RUH
- Snadné připojení ke všem továrně vyráběným transceiverům
- Rozměry pouze 88x20x98 mm
- Spotřeba pouze 45mA

1.2. Vylepšení TNC5+ oproti TNC5

- takt procesoru zvýšen z 4,9 MHz na 9,8 /19.66 MHz

- konfigurační EEPROM 128 Byte
- paměti EPROM 64 kB
- 8 vstupů / výstupů TTL CMOS, programovatelné funkce
- možnost programování rozšiřujících modulů (např. MDC48 a MDC96)

1.3. Výhody použití Digitálního Signálového Procesoru:

- Lze použít transceiver s pevně nastaveným umlčovačem šumu (SQ) i transceiver bez tohoto obvodu.
- Zvýšení odolnosti vůči rušivým signálům a z toho plynoucí snížení chybovosti přijímaných dat. Použitím transceiveru bez umlčovače šumu (případně s vypnutým umlčovačem) lze dále citlivost znatelně zlepšit.

1.4. Nezbytné vybavení k provozu:

- **Trasceiver na vhodné pásmo**

Lze použít libovolný FM transceiver s vyvedeným mikrofonním vstupem a výstupem pro reproduktor. Propojovací kabely nejsou standardní součástí dodávky. K připojení ručních transceiverů je vhodný propojovací kabel zakončený jacky 3,5 mm (reproduktor) a 2,5 mm (mikrofon). Toto zapojení konektorů se používá např. u transceiverů firem ALINCO, CTE, ICOM. Firma KENWOOD používá přesně opačné zapojení - jack 3,5mm pro mikrofon a jack 2,5mm pro reproduktor. Pro ostatní transceivery je třeba použít kabel zakončený odpovídajícím konektorem. Zapojení konektoru na straně TNC5+ je uvedeno v kapitole 1.6 Konektory.

- **Stejnoseměrný napájecí zdroj 9 až 14V**

Nároky na napájecí zdroj jsou minimální. Odběr TNC5+ ze zdroje je pouze 45mA. Lze tedy použít běžný adaptér, nebo přímo zdroj pro transceiver. Při použití s přenosným počítačem typu Notebook je výhodné napájení z baterií. Pro připojení napájení lze použít napájecí konektor popřípadě konektor TRX.

- **Počítač, případně terminál s rozhraním RS-232C**

TNC5+ používá pro připojení počítače po lince RS-232C standardní 9 kolíkový konektor. Na PC/AT je konektor sériového portu označován jako COM. Pokud váš počítač není vybaven odpovídajícím konektorem, je třeba použít přechodku, případně jiný kabel. K propojení doporučuje propojovací kabel dodávaný jako volitelné příslušenství.

- **Některý z programů pro provoz PR**

1.5. Indikační prvky

Stav TNC5+ indikují svítivé diody LED na předním panelu. Mají následující význam:

PWR	Power	Zelená LED indikující zapnutí
CON	Connect	Žlutá LED indikující stav propojení s protistanicí
STA	Status	Červená led indikující přítomnost dat ve vyrovnávací paměti modemu
DCD	Data Carrier Detect	Žlutá LED indikující přítomnost užitečného signálu na vstupu modemu
PTT	Push To Talk	Červená LED indikující vysílání



1.6. Konektory

Starší verze TNC5 (V1.0 a V1.1) nemá vyvedeny doplňkové signály na konektorech RS232 a TRX. Tyto signály jsou psány v následujících tabulkách *kurzívou*.

Nezapojujte tyto vývody ! Přivedení napětí může poškodit celé TNC !

• RS232C

Konektor pro připojení počítače. Je použit 9 kolíkový konektor CANON (samec) stejný, jako na PC/AT. K připojení počítače se tedy používá tzv. null modem kabel. (Kabel s překříženými vodiči TD, RD a RTS, CTS.) Značení signálů je stejné jako u DTE.

Zapojení:

<i>I</i>	<i>DCD</i>	<i>vstup/výstup</i>	<i>programovatelná funkce</i>
2	RD	vstup	vstup dat
3	TD	výstup	výstup dat
4	<i>DTR</i>	<i>výstup</i>	<i>připravenost modemu</i>
5	GND		signálová zem
6	<i>DSR</i>	<i>vstup</i>	<i>připravenost kom. zařízení</i>
7	RTS	výstup	požadavek vysílání
8	CTS	vstup	připravenost k přenosu
9	<i>RI</i>	<i>vstup/výstup</i>	<i>programovatelná funkce</i>

Minimální připojení je GND, TD, RD.

• TRX

Konektor pro připojení radiostanice. Je použit 9 kolíkový konektor CANON (samice).

Zapojení:

1	PWR	vstup	napájení +9V až +13V
2	<i>CNTL1</i>	<i>vstup/výstup</i>	<i>programovatelná funkce</i>
3	SP	vstup	připojit na NF výstup radiostanice
4	PTT	výstup	klíčování radiostanice
5	MIC	výstup	připojit na mikrofon vstup radiostanice (propojeno na PTT přes jumper J1 a R=10K)
6	<i>CNTL1</i>	<i>vstup/výstup</i>	<i>programovatelná funkce</i>
7	<i>CNTL2</i>	<i>vstup/výstup</i>	<i>programovatelná funkce</i>
8	<i>CNTL3</i>	<i>vstup/výstup</i>	<i>programovatelná funkce</i>
9	GND		signálová zem

Minimální připojení je: GND, PWR, SP, MIC, případně PTT nelze-li stanici klíčovat přes MIC. **Klíčování přes MIC používejte pouze u ruční radiostanice.** Při použití stolní radiostanice a vyšších přenosových rychlostech je vhodnější klíčovat signálem PTT přivedeným přímo do radiostanice, tzn. vyjmout J1.

2. Uvedení do provozu

Pro zajištění správné funkce je třeba nastavit zdvih FM vysílače na 4,5 kHz. Toho lze dosáhnout nastavením odporového trimru uvnitř TNC5+. Standardní nastavení však vyhovuje pro většinu transceiverů.

2.1. Použití s počítačem PC AT

1. Připojte TNC5+ k počítači na volný COM. Připojte transceiver. Připojte zdroj napájecího napětí. (kapitola 1.6 Konektory)
2. Nainstalujte na PC z dodané diskety program EASYPACKET pro DOS. (Používáte-li již jiný program a máte zkušenosti s TNC, můžete následující řádky klidně přeskočit.)
3. Zapněte transceiver a vypněte umlčovač šumu. Zapněte zdroj pro TNC5+. Na předním panelu TNC se musí rozsvítit LED PWR (indikuje přítomnost napájecího napětí). Při správné funkci po zapnutí dvakrát bliknou ledky CON a STA. Poté se na dobu o něco delší rozsvítí zbývající DCD a PTT.
4. Nastavte transceiver na frekvenci místního PR nódu.
5. V konfiguračním souboru EASYPACK.CFG nastavte číslo COMu, na kterém je TNC5+. Nastavte také Vaši volací značku !
6. Spusťte program EASYPACK.EXE.
7. Jsou-li všechna nastavení v pořádku, zobrazí se komunikační obrazovka. Nyní můžete začít s provozem Paket Radio. Kombinací Alt-H lze zobrazit nápovědu. Podrobnější informace naleznete v kapitole EASYPACKET. Zde si dovoluji připomenout, že EASYPACKET je opravdu jednoduchý program sloužící hlavně k seznámení provozem PR. Běžně budete asi používat komfortnější programy pro Windows 95/NT, které jsou volně dostupné na PR BBS a Internetu.
8. Pro optimální nastavení některých důležitých parametrů si prostudujte i následující odstavce.

2.2. Použití s terminálem

Tato kapitola se vztahuje na připojení k terminálu či připojení k počítači na kterém je spuštěn terminálový program (např. Terminal v NortonCom., či HyperTerminal ve Windows 95). Komunikace mezi TNC a počítačem probíhá po sériové lince RS-232C.

1. Nastavte v terminálu přenosovou rychlost 9600 Bd, 8 datových bitů, no parity, 1 stop bit.
2. Zapněte transceiver, nastavte frekvenci místního PR nódu a vypněte umlčovač šumu.
3. Zapněte napájecí zdroj pro TNC5+.
4. Na TNC se musí rozsvítit PWR (indikuje přítomnost napájecího napětí). Při správné funkci po zapnutí dvakrát bliknou ledky CON a STA. Poté se na dobu o něco delší rozsvítí zbývající DCD a PTT.
5. Zadejte z klávesnice [Esc] QRES [Enter]. (tj. stiskněte klávesu Esc a potom napište QRES a stiskněte klávesu Enter). Tento příkaz způsobí reset TNC, tj. proběhne inicializace stejně jako po zapnutí. Na obrazovce terminálu se po několika vteřinách objeví následující zpráva:

TheFirmware Version 2.7b DAMA/SMACK/XHOST (10 Channel)

Copyright (c) 1988-1995 by NORD<<LINK e.V. (07Jun95)

TNC5 V5.6 Copyright (c) 1994-1998 by DCom s.r.o.

ONLY for non-commercial usage

Buffers:862 S/N=7320

Boot:ROM

(Případně podobná v závislosti na verzi firmware v EPROM - např. novější verze a datum.) Pokud se místo tohoto textu objeví cosi nečitelného, je třeba zkontrolovat nastavení přenosových parametrů (rychlost, parita, počet bitů). Neobjeví-li se uvedené hlášení vůbec a TNC s Vámi nekomunikuje (tj. znaky psané z klávesnice se neobjevují na obrazovce), je třeba zkontrolovat připojení k počítači. Test: Odpojte kabel z počítače od TNC a propojte drátkem dutinky 2 a 3 tohoto kabelu (tj. signály TD a RD). Nyní se musí znaky z klávesnice objevit na obrazovce.

6. Je-li vše v pořádku, je třeba nastavit Vaši volací značku. Použijte k tomu **příkaz [Esc] I značka**, tj. např. **[Esc] I OK1XWA** a potvrdit stiskem klávesy Enter.
7. Při použití amatérsky vyrobeného transceiveru je třeba prověřit čas potřebný k přepnutí z příjmu na vysílání. Měří se čas od zaklíčování vysílače až do okamžiku, kdy se na výstupu objeví signál odpovídajícího výkonu se správným kmitočtem a modulací. U transceiverů tovární výroby se tyto časy pohybují přibližně od 20 ms do 250 ms. Tento čas se označuje TX Delay. Standardní nastavení je 250 ms. Snížení hodnoty parametru TXDELAY umožňuje zrychlení provozu.
8. Pomocí dalších příkazů je možno dosáhnout optimálního přizpůsobení TNC k použitému transceiveru či způsobu provozu (nódu).
9. Příkazem **[Esc] S1** se nastaví 1. kanál a příkazem **[Esc] C značka** se vyvolá žádost o spojení se stanicí značka. Po přijetí tohoto příkazu TNC čeká na uvolnění kmitočtu. Není-li na kmitočtu žádný signál (nesvítí LED DCD), TNC zaklíčuje transceiver a odvysílá připravený paket.
10. Jakmile protistanice kladně potvrdí žádost o spojení, TNC pošle do počítače hlášení **CONNECTED TO značka**. Také se rozsvítí CON. Tím je navázáno spojení a je možno začít přenášet data. Vše co nyní napíšete na klávesnici se po stisku klávesy Enter odešle protistanici. (Řádky začínající Esc se berou jako příkazy a proto se samozřejmě neodesílají protistanici.)
11. Ukončení spojení se provede zadáním příkazu **[Esc] D**.

3. Příkazy a hlášení TNC5+

3.1. Základní příkazy

<u>Příkaz</u>	<u>Parametr</u>	<u>Standardní hodnota</u>	<u>Uložení v EEPROM</u>
<u>Význam</u>			

upozornění: Každý příkaz začíná stiskem klávesy **Esc** a končí stiskem klávesy **Enter** !

A	[0/1]	1	EEPROM
----------	-------	---	--------

CRLF

Při nastavení na 1 posílá do počítače znak LF ihned po stisku ENTER, tedy jako odpověď na znak CR. Stisk ENTER způsobí ukončení řádku a přechod kursoru na začátek dalšího řádku.

B

RPS

Zobrazí počet probíhajících hlavních smyček. Toto číslo dovoluje zpětně posoudit rychlost TNC.

C	[Značka]	[Seznam převaděčů]
----------	----------	--------------------

CONNECT

Žádost o spojení s protistanicí Značka. Pokud je uveden seznam digipeatrů, bude spojení probíhat přes digipeatry ve stejném pořadí jako v seznamu.

Použití tohoto příkazu v nultém kanálu nastaví značku, která se bude používat pro všeobecné (nečíslované) UI rámce. Vysílání číslovaných rámců není v nultém kanálu dovoleno (tj. nemůže být použit pro navázání spojení).

př.:

C OK1XWA

vyvolá žádost o spojení se stanicí OK1XWA

C OK1XWA OK0NH

vyvolá žádost o spojení se stanicí OK1XWA přes digipeater OK0NH

D

DISCONNECT

Rozpojení spojení. Nejsou-li při vložení příkazu D ještě všechny informace odvysílány (či potvrzeny), provede se rozpojení teprve po přenesení a potvrzení těchto informací. Při opětovném zadání příkazu se tento proces přeruší a spojení se rozpojí okamžitě (nepřenesené informace se zničí). Zadáním příkazu D při vytváření spojení (link setup) nebo při ukončení (disconnect request) vrátíme TNC do stavu rozpojeno a odvysílá automaticky DISC. Zadání příkazu D v rozpojeném stavu způsobí obnovení parametrů kanálu (init).

E	[0/1]	1	EEPROM
----------	-------	---	--------

ECHO

Echo terminálové linky. Při hodnotě zapnuto (1) odešle přijaté znaky z terminálu zpět na terminál. Pokud se při jednom stisku klávesy zobrazí daný znak dvakrát, je třeba nastavit E0, tím se echo zakáže. Většina terminálových programů zobrazuje pouze přijaté znaky. Proto je standardně nastaveno E1.

F	[<n>]	500	EEPROM
----------	--------------------	------------	---------------

FRACK

Hodnota tohoto parametru určuje časový interval, ve kterém TNC očekává potvrzení právě vyslaného informačního rámce. Interval závisí na počtu digipeatrů, přes které je spojení udržováno. $\text{čas} := \text{FRACK} * (2 * \text{počet_digipeatrů} + 1)$

Doba může být udána přímo v sekundách. Při hodnotách menších než 16 se hodnota násobí 100 a dělí 2. Při údajích > 15 jsou vkládané údaje v 10ms násobcích.

G	[0/1]
----------	--------------

GET

Tento příkaz platí pouze v hostmódu. Slouží k získávání informace, nebo stavu aktuálního kanálu. Při použití v terminálovém režimu se objeví chybové hlášení.

I	[Značka]	EEPROM (pouze globální značka z 0. kanálu)
----------	-----------------	---

MYCALL-SSID

Nastavuje vlastní volací značku stanice. Za značkou je za pomlčkou uvedeno SSID (Secondary Station Identifier). Je to číslo od nuly do patnácti, umožňující další rozlišení. Umožňuje tak stanicím pracovat na různých kanálech s jednou značkou.

Po zapnutí TNC není nastavena žádná značka (pokud nebyla uložena do EEPROM). Značka může být nastavena pro každý kanál jiná.

příklad:

```
[Esc] I          Vypíše nastavenou značku
* *             Pozor, není nastavena žádná značka!
[Esc] I OK1XXX-5  Nastaví značku na OK1XXX a SSID na 5
[Esc] I          Vypíše nastavenou značku a SSID
* OK1XXX-5 *
```

JHOST	[0/1]	0
--------------	--------------	----------

HOSTMODE

Slouží k přepínání mezi hostmódem a terminálovým módem. Hostmód je speciální režim určený pro efektivní ovládání TNC z počítače. Je využíván většinou programů pro paket rádio - např. SP, GIPSY, Packet Master, EASYPACKET aj. Podrobnější popis hostmódu je uveden v kapitole 5. Host mód.

K	[<n>]	0	EEPROM
----------	--------------------	----------	---------------

STAMP/DATE/TIME

Slouží k aktivování STAMP funkcí (označování monitorovaných rámců časem) a ovládání vnitřních hodin s kalendářem.

```
K          zobrazí nastavení STAMP a datum / čas
K 0        vypnutí STAMP (vše bez časového údaje)
K 1        pouze CONNECT / DISCONNECT je označen časem
K 2        všechny rámce jsou označeny časem
K 22.02.96 nastavení data, evropský formát
K 02/22/96 nastavení data, americký formát
K 15:25:48 nastavení času
```

L [0..10]**LINK STATUS**

Zobrazí stav zadaného logického kanálu. Při zadání bez parametru zobrazí stav všech kanálů. Zobrazuje propojovací cestu, počet přijatých rámců, počet rámců určených k odeslání, počet rámců určených k potvrzení a hodnotu čítače opakování. Rámce jsou počítány od posledního čtení kanálu. Jsou-li počty přijatých rámců nenulové, znamená to, že jsou uloženy v RAM a lze je vyzvednout po přepnutí na příslušný kanál přes příkaz *S číslo_kanálu*. Tento stav je také indikován LED STA na předním panelu TNC. Aktuální kanál je označen znakem +.

M [IUSCN+]**N****EEPROM****MONITOR**

Nastavuje režim monitoru. Používá se ke sledování (monitorování) provozu paket radio na daném kmitočtu (radiovém kanálu). Parametry příkazu určují typy rámců, které jsou zobrazovány monitorem a značky stanic, jejichž rámce jsou zobrazovány, případně ignorovány.

N *nejsou monitorovány žádné rámce*

I *monitorují se informační rámce*

U *monitorují se nečíslované rámce*

S *monitorují se řídicí rámce*

C *monitor je povolen i ve stavu propojeno (connect)*

+*[stanice1,..] v seznamu max. 8 stanic jsou zadány stanice, jejichž pakety budou zobrazovány*

-*[stanice1,..] v seznamu max. 8 stanic jsou zadány stanice, jejichž pakety budou ignorovány*

Kombinace parametrů + a - není možná. SSID sledovaných stanic se nevyhodnocuje. Parametry I, U, S a C mohou být uvedeny v jednom příkazu. Zadání parametru + (nebo -) bez volacího znaku maže aktuální seznam.

příklad:

[Esc] M UISC *monitorují se všechny rámce*

[Esc] M +OK1XXX *monitorují se pouze rámce pro / od OK1XXX*

[Esc] M -OK1ZZZ *pakety pro / od OK1ZZZ se nemonitorují*

N [0..127]**10****EEPROM****NUMBER OF RETRIES**

Nastavuje maximální počet opakování rámců. Pokud není po N pokusech rámec protistanicí potvrzen, je spojení automaticky ukončeno s hlášením "LINK FAILURE ...". Doba mezi opakováním paketů je určena hodnotou *FRACK* (viz. příkaz [Esc] F). Při N = 0 probíhá opakování neomezeně. Hodnota N může být nastavena pro každý kanál jiná. po ukončení spojení se automaticky převezme hodnota z nultého kanálu.

O [1..7]**2****EEPROM****MAXFRAME**

Nastavuje maximální počet informačních rámců vyslaných v jednom paketu. Informační rámce se čísly od 0 do 7. V jednom paketu tedy nemůže být vysláno více než 7 informačních rámců. Pokud je přenosová trasa dostatečně kvalitní, lze nastavením na větší počet zrychlit přenos dat. (Omezí se počet přepínání RX-TX.) Naopak, pokud je spojení nekvalitní (rušení, nízká úroveň signálu, velký počet komunikujících stanic ap.), lze snížením *MAXFRAME* dosáhnout zvýšení

průchodnosti linky. Hodnota *MAXFRAME* může být nastavena pro každý kanál jiná. po ukončení spojení je nastavena na hodnotu nultého kanálu.

P	[0..255]	32	EEPROM
----------	-----------------	-----------	---------------

P-PERSISTENCE

Určuje prioritu přístupu na kanál. Jakmile se uvolní kanál (zhasne LED DCD), dojde k vygenerování náhodného čísla z intervalu (0;255). Je-li toto číslo menší než hodnota *P-PERSISTENCE*, dojde k zaklíčování vysílače a po uplynutí *TXDELAY* také k odvysílání připravených rámců. V opačném případě TNC počká po dobu určenou parametrem *W (Slot time)*, zkontroluje stav DCD a znovu vygeneruje náhodné číslo.

Hodnota 255 způsobí vysílání ihned po uvolnění kanálu, bez ohledu na velikost náhodného čísla.

Bez parametrů zobrazí aktuální nastavení. Při provozu DAMA je tento parametr ignorován.

QRES

Teplý start TNC

Nastaví parametry na hodnoty uložené v EPROM. Provede autotest.

R	[0/1]	1	EEPROM
----------	--------------	----------	---------------

DIGIPEATER

Povoluje digipeater. Používá se k prodloužení dosahu pomocí digitálního opakování paketů. Cizí stanice může k tomuto účelu použít Vaše TNC, aniž by se přímo připojila.

příklad:

Stanice OK1XXX je dobře slyšitelná a spojení s ní je bez problémů. OK1YYY je značka stanice, se kterou chceme navázat spojení, ale nepřijímáme ji v dobré kvalitě. Spojení mezi OK1XXX a OK1YYY je také bez problémů. Využijeme tedy možnost digipeatingu přes stanici OK1XXX (která má nastaveno R1). Ke spojení se stanicí OK1YYY můžeme použít kteroukoliv z následujících forem zápisu.

[Esc] C OK1YYY OK1XXX

[Esc] C OK1YYY v OK1XXX

Stanice, která se používá k digipeatingu, je v monitoru označena znakem *.

S	[0..10]	0	EEPROM
----------	----------------	----------	---------------

SELECT CHANNEL

Vybírá aktuální logický kanál. Na každém logickém kanálu může probíhat samostatné spojení. Většina parametrů, včetně značek stanic, se může nastavit pro každý logický kanál zvlášť. Příkazem [Esc] S se přepíná mezi „obrazovkami“ jednotlivých logických kanálů.

Nultý kanál je monitorovací - má několik speciálních vlastností:

- Nastavení parametrů se přenáší z tohoto kanálu do ostatních, pokud nejsou ve stavu propojení.
- Nemůže být použit pro navázání spojení s protistanicí.
- Souží k přenosu nečíslovaných rámců (tj. rámců, které se nepotvrzují).

Zadání textu v nultém kanálu způsobí odvysílání nečíslovaného informačního rámce s tímto textem. Tak je možné vysílat stanicím, které právě monitorují radiový kanál. Lze tím upozornit ostatní uživatele na naši existenci (používají nody a BBS).

T	[0..127]	25	EEPROM
----------	-----------------	-----------	---------------

TXDELAY

Nastavuje zpoždění mezi zaklíčováním transceiveru a vysláním dat. Zpoždění je udáno v desítkách milisekund. Tato doba je nutná pro přechod RX / TX (zachycení fázového závěsu, přepnutí anténního relé atd.). Podrobněji viz. kapitola 2 - Uvedení do provozu.

příklad:

[Esc] T 10 *nastaví zpoždění na 100 ms*

U	[0/1/2]	0	EEPROM
----------	----------------	----------	---------------

CONNECT TEXT

Určuje text, který bude odvysílán protistanici po přijetí žádosti o spojení. Maximální délka textu je 72 znaků. Text je zachován i poté, co je tento mód vypnut. Při volbě parametru 2 lze po přijetí řetězce „//Q“ ukončit spojení (obdobně jako u některých programů). Řetězec musí být na začátku paketu. *V host módu je tato funkce blokována.*

příklad:

[Esc] U 1 Hallo! This is a DCom's new TNC5+.	<i>zadání textu</i>
[Esc] U 1	<i>povoluje odvysílání textu</i>
[Esc] U 2	<i>povoluje odvysílání a funkci //Q</i>
[Esc] U 0	<i>zakazuje odvysílání</i>
[Esc] U	<i>zobrazí text</i>

V

VERSION

Zobrazí informaci o aktuální verzi software.

*** TNC5 V5.3 (c) DCom 1994-1998, TF2.7b (C) by NORD<>LINK e.V. 1988-1995 ***

W	[0..127]	10	EEPROM
----------	-----------------	-----------	---------------

SLOT TIME

Nastavuje časový interval zjišťování DCD. Vhodným nastavením (spolu s persistencí) lze snížit pravděpodobnost kolize paketů (současného zaklíčování několika stanic). Určuje tedy prioritu přístupu k radiovému kanálu. Hodnota udává délku intervalu v desítkách milisekund. Bez parametru zobrazí aktuální hodnotu. Při DAMA je tato hodnota ignorována a TNC přechází na vysílání ihned.

X	[0/1]	1
----------	--------------	----------

XMIT

Povoluje zaklíčování transceiveru.

Y	[0..10]	10
----------	----------------	-----------

MAXCON

Nastavuje maximální počet současně probíhajících spojení. Při překročení tohoto počtu je spojení s novou stanicí zamítnuto s odůvodněním BUSY. Tento příkaz má platnost pouze pokud jsou ve všech logických kanálech shodné značky včetně SSID.

Z	[0..3]	3	EEPROM
----------	---------------	----------	---------------

FLOWCTRL

Nastavuje způsob řízení přenosu dat z/do TNC.

řízení toku	RTS /CTS	XON / XOFF
[Esc] Z 0	vypnuto	vypnuto
[Esc] Z 1	zapnuto	vypnuto
[Esc] Z 2	vypnuto	zapnuto
[Esc] Z 3	zapnuto	zapnuto

- Při zapnutém řízení toku:
Pokud právě posílá počítač data do TNC, je odeslání všech dat z TNC pozastaveno. Toto nastavení zabraňuje prolínání vysílaných a přijímaných dat na obrazovce
- Při vypnutém řízení toku:
TNC posílá data okamžitě do počítače bez ohledu na přenos z počítače do TNC.

Povolení XON / XOFF umožňuje zastavit a obnovit výstup dat z TNC. Stiskem CTRL S se výstup vypne a CTRL Q obnoví. Tuto volbu s výhodou využijeme při spojení TNC s terminálem.

Na 1 kanál se může uchovat (25356/počet kanálů) byte. Tedy pro 10 kanálů 2556 byte. Pokud je buffer kanálu plný, přejde TNC do stavu RNR. Jestliže i pak přijdou další rámce (například při velkém *MAXFRAME*), budou přesto uloženy do paměti. Řízení toku platí v hostmódu i v terminálovém módu.

3.2. Rozšířené příkazy

Rozšířené příkazy jsou odlišeny prefixem @.

upozornění: Každý příkaz začíná stiskem klávesy **Esc** a končí stiskem klávesy **Enter** !

@B

BUFFERS

Zobrazí velikost volné paměti v násobcích 32 Byte.

@D	[0/1]	0	EEPROM
-----------	--------------	----------	---------------

DUPLEX

Povoluje plně duplexní provoz. TNC vysílá bez ohledu na stav DCD, komunikace probíhá v obou směrech najednou. Duplexní provoz lze využít při tzv. cross band spojení např. přes amatérské satelity. Standardně je nastaven simplexní provoz.

@F	[0/1]	0
-----------	--------------	----------

FLAGS

Povolení vysílat v přestávkách Flagy (0 .. ne, 1 .. ano).

@I	[<n>]	60
-----------	--------------------	-----------

IPOLL

Maximální délka rámce IPOLL, případně její zobrazení (neplatí pro DAMA).

@K

KISS/SMACK

Přepnutí do módu KISS/SMACK. Třikrát zabliká STA a CON.

@M

Modem rate

Nastavení přenosové rychlosti radiové linky a modulace.

V základní konfiguraci (bez modulu MDC) se musí nastavit na 0!

@P

MODULE VERSION

Zobrazí verze procesorů na desce modulu MDC. Bez osazeného modulu zobrazí **NO MDC**.

@Q

RESET ROM

Provede reset TNC s načtením parametrů z paměti ROM, tak jak jsou nastaveny výrobcem při programování. To je výhodné pro počáteční nastavení při prvním uvedení do provozu, nebo pokud došlo k porušení obsahu EEPROM. Obsah EEPROM se uvedeným příkazem nepřepíše, takže po standardním resetu budou načteny opět hodnoty z EEPROM. Aby se to nestalo je třeba zadáním příkazu **@W** nastavení uložit.

@R	[<n>]	9600	EEPROM
-----------	--------------------	-------------	---------------

RATE RS232

Nastaví rychlost na portu RS232. Nastavitelné rychlosti jsou 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 19200 a 38400.

@T2	[<n>]	150	EEPROM
------------	--------------------	------------	---------------

ACKNOWLEDGE TIMER

Nastaví časový interval, po jehož uplynutí budou potvrzovány přijaté rámce. Interval se udává v desítkách milisekund. Snížením této hodnoty lze dosáhnout zrychlení komunikace v síti s malým počtem stanic.

@T3	[<n>]	18000
------------	--------------------	--------------

INACTIVITY TIMER

Pokud je spojení neaktivní po dobu T3 (v desítkách ms), je protistanice požádána o potvrzení spojení. Například, budeme-li ve spojení s protistanicí a nevyšleme ani nepřijmeme po dobu T3 (standardně 3 minuty) žádný paket, budou se naše TNC „ujišťovat“ o trvání spojení. Tato funkce znemožňuje blokovat logický kanál protistanice při poruše spojení (značně zhoršené podmínky radiového přenosu, vypnutí stanice bez zadání [Esc] D atd.).

@U	[0/1]	0
-----------	--------------	----------

UIPOLL

Aktivování UIPOLL (0 .. UI, 1 .. UI+).

@V	[0/1]	0
-----------	--------------	----------

VALIDATE CALLSIGN

Zapnutí nebo vypnutí kontroly volacího znaku (0 .. ne, 1 .. ano).

@W

WRITE TO EEPROM

Zapíše vybrané parametry (označené **EEPROM**, viz výše) do paměti EEPROM, která svůj obsah uchová i po vypnutí napájení. Po RESETu nebo po rozpojení (disconnect) se kanál nula používá pro předávání parametrů. Proto jsou parametry načítány z kanálu číslo nula. Postup při konfiguraci je následující: Nastavíme kanál nula příkazem [Esc] S0. Provedeme změnu parametrů, například: [Esc] U Ahoj, nejsem tady. Zanech mi vzkaz . Pokud chceme, aby po zapnutí byl aktivní jiný kanál (například 1), zadáme příkaz [Esc] S1 jako poslední. Všechny tyto změny zapíšeme do paměti EEPROM příkazem [Esc] @W.

Po bezchybném zápisu TNC odpoví hlášením

* Write OK *

V případě chyby při zápisu je odpověď

* EEPROM write error *

Při každém dalším zapnutí TNC, nebo po zadání příkazu [Esc] QRES budou nastaveny parametry podle vzoru uloženého v paměti EEPROM.

Př. : Pro použití s tiskárnou, která může v době nepřítomnosti sloužit jako výstupní zařízení je vhodné nastavit aktivní kanál na hodnotu různou od nuly a počet maximálních propojení v jednom čase na jedna takto:

[Esc] S 0	<i>přepni na kanál číslo 0</i>
[Esc] I OK1XXX	<i>nastav značku</i>
[Esc] Y 1	<i>MAXCON nastav na 1</i>
[Esc] S 1	<i>přepni na kanál číslo 1</i>
[Esc] @W	<i>zapiš parametry do paměti EEPROM</i>

@X	[0/1]	0
-----------	--------------	----------

XMIT

Při nastavení na 1 zaklívá trvale vysílač. Ten zůstane zaklíván až do nastavení na 0, nebo do odvysílání prvního paketu.

3.3. Hlášení TNC5+

3.3.1. Chybová hlášení

EEPROM write error	chyba při zápisu do paměti EEPROM
INVALID COMMAND : ...	chybný příkaz
INVALID EXTENDED COMMAND : ...	chybný rozšířený příkaz
INVALID VALUE : ...	chybná hodnota
INVALID CALLSIGN	chybná značka
INVALID PARAMETR	chybný parametr
MESSAGE TOO LONG	příliš dlouhé
NO SOURCE CALLSIGN	není zadána značka
TNC BUSY - LINE IGNORED	TNC zaneprázdněno, řádka ignorována

3.3.2. Stav kanálu

CHANNEL NOT CONNECTED	kanál je volný, nepropojený
NOT WHILE CONNECTED	nelze při spojení
ALREADY CONNECTED	kanál je již propojen
NO MESSAGE AVAILABLE	žádná zpráva není dostupná

3.3.3. Linková hlášení

CONNECTED to ...	propojen s ...
DISCONNECTED fm ...	rozpojen od ...
BUSY fm ...	obsazen ...
LINK FAILURE with ...	porucha linky s ...
LINK RESET fm ...	obnoveno od ...
LINK RESET to ...	obnoveno s ...
FRAME REJECT fm ...	odmítnutí rámce od ...
FRAME REJECT to ...	odmítnutí rámce pro ...

4. Terminálový mód

Umožňuje použití TNC s terminálem nebo terminálovým programem. Tímto způsobem lze provozovat PR bez speciálního softwaru. Vhodný je také Hyper Terminal z Windows 95. Příkazy pro TNC zadává uživatel přímo z klávesnice. Použití speciálních programů pro PR je však mnohem příjemnější.

Všechny příkazy a informace se posílají do TNC jako řádky textu zakončené znakem CR (Carriage Return - vyše se po stisku klávesy ENTER). Každá řádka může mít maximální délku 256 znaků, včetně CR.

Je-li řádka delší než 256 znaků, ozve se pípnutí (jako odezva na znak BELL vyslaný z TNC). Jednotlivé znaky mohou být vymazány pomocí *Backspace* nebo *Delete*. Celou řádku lze vymazat pomocí *Ctrl U* a *Ctrl X*.

4.1. Zadávání příkazů

Po stisku klávesy [Esc] se na obrazovce objeví znak *. Potom se zadá požadovaný příkaz . Zadání bez parametru vypíše aktuální hodnotu příkazu. Řádky, které nezačínají [Esc], jsou brány jako informace a jsou automaticky vyslány protistanici.

Existují dvě skupiny příkazů. Příkazy první skupiny ovlivňují pouze kanál, v kterém byly zadány. Příkazy druhé skupiny ovlivňují všechny kanály. Příkazy [Esc] F, I, N, O mohou být nastaveny nezávisle pro každý kanál. Nultý kanál obsahuje počáteční hodnoty parametrů nastavitelných výše uvedenými příkazy. Nastavení je možné pouze ve stavu propojeno (connect). Po rozpojení (DISCONNECT) jsou tyto parametry opět nastaveny na hodnoty obsažené v nultém kanálu.

5. HOST MÓD

Hostmód byl zamýšlen k použití s uživatelským prostředím pod řízením host procesoru. Příkazy a informace pro TNC, status a informace z TNC, jsou jasně identifikovatelné a umožňují přesnou komunikaci bez dvojznačností. Ke snížení potřeb hardware nebo software při potvrzování, TNC neposílá host procesoru žádné nevyžádané informace. Délka veškerých výměn je omezena 256 byty. Po povolení host módu (příkazem JHOST) se jako první byte musí poslat číslo kanálu. Jsou-li posílány informace, druhý byte musí být 0. Jestliže jsou posílány příkazy, druhý byte musí být 1. Třetí byte je délka následné datové části zmenšená o jedničku (prázdný příkaz či informace nejsou povoleny). Následují byty vlastního příkazu či informací. Informace poslané na neobsazené kanály se ignorují. TNC odpoví na informace a příkazy číslem kanálu a reportem. Příkazem [Esc] G můžeme dotazovat kanál na přicházející informace nebo linkový status.

5.1. Přenos dat do TNC

číslo kanálu	0	n-1	přenášené informace (délky n)
--------------	---	-----	-------------------------------

číslo kanálu	1	n-1	přenášený příkaz (délky n)
--------------	---	-----	----------------------------

5.2. Odpovědi od TNC

a) kód = 0. Potvrzení úspěšně provedené operace, která nevyžaduje předání dalších informací.

číslo kanálu	kód
--------------	-----

b) kód = 1 až 5

číslo kanálu	kód	data	0
--------------	-----	------	---

kód	druh odpovědi
1	potvrzení úspěšně provedené operace a předání zprávy
2	neúspěšně provedená operace a předání zprávy
3	předání linkového statusu
4	předání hlavičky monitoru
5	předání dat monitoru

c) kód = 6 až 7

číslo kanálu	kód	n-1	informace (délka n)
--------------	-----	-----	---------------------

kód	druh odpovědi
6	přenos monitorových informací
7	přenos propojovacích informací

5.3. Status kanálu

a	b	c	d	e	f
---	---	---	---	---	---

- a počet dosud nezobrazených linkových statusů
- b počet dosud nezobrazených přijatých rámců
- c počet dosud neodvysílaných rámců
- d počet odvysílaných, ale dosud nepotvrzených rámců
- e počet opakování
- f linkový status (viz 5.4)

V nultém kanálu se posílají pouze informace a, b.

5.4. Linkový status

- 0 rozpojeno
- 1 linka sestavována
- 2 rámeček vrácen
- 3 žádost o rozpojení
- 4 přenos informací
- 5 hlášení o chybném rámcu odesláno
- 6 čekání na potvrzení
- 7 zařízení zaneprázdněno
- 8 ovládané zařízení zaneprázdněno
- 9 obě zařízení zaneprázdněna
- 10 čekání na potvrzení, zařízení zaneprázdněno
- 11 čekání na potvrzení, ovládané zařízení zaneprázdněno
- 12 čekání na potvrzení, obě zařízení zaneprázdněna
- 13 rámeček vrácen, zařízení zaneprázdněno
- 14 rámeček vrácen, ovládané zařízení zaneprázdněno
- 15 rámeček vrácen, obě zařízení zaneprázdněna

6. Protokol AX.25 V2

Standardem pro paket rádio se stal protokol AX.25 přijatý roku 1984 pod názvem „AX.25 Amateur Packet Radio Link Layer Protocol“. Popisuje, jak si jednotlivé stanice mezi sebou vyměňují data, uspořádaná do paketů. Protokol AX.25 je modifikací protokolu CCITT X.25 používaného ve veřejných datových sítích. pro komunikaci v sítích Paket Radio byl převzat model ISO pro spojení v otevřených sítích - OSI. Tento model má hierarchickou strukturu o sedmi úrovních, které jsou voleny tak, aby byly pokud možno nezávislé. Každá vyšší úroveň musí být realizována pomocí funkcí předchozí úrovně.

1. vrstva (*The Physical Layer*)

Úkolem této vrstvy je zajistit přenos bitů mezi přijímačem a vysílačem na hardwarové úrovni. Specifikuje tedy přenosovou rychlost, druh kódování, druh modulace pro použité médium.

2. vrstva (*The Link Layer*)

Tato vrstva spojuje jednotlivé bity do rámců (frames) a zajišťuje přenos těchto rámců. Právě tato vrstva je definována protokolem AX.25. Jejím základem je protokol HDLC.

Stará se o:

- vytvoření a ukončení propojovacích linek
- předávání údajů potřebných k uskutečnění a udržení spojení
- identifikuje koncové stanice
- detekuje chyby vzniklé na první úrovni a zajišťuje jejich opravu

3. vrstva (*The Network Layer*)

Třetí vrstva se stará o přenos rámců v síti. Rámce se skládají do paketů, které se doplní informacemi o místě určení. Tuto vrstvu realizují Digipeatry.

4. vrstva (*The Transport Layer*)

Zajišťuje přenos informací nezávisle na topologii sítě. K tomuto účelu slouží Digipeatry vyšší úrovně (například Flexnet nebo Rose).

5. vrstva (*The Session Layer*)

Stará se o dialog - přípravu dat a úschovu dat, pokud nejsou úspěšně přenesena.

6. vrstva (*The Presentation Layer*)

Zajišťuje například dodatečné kódování, kompresi dat atd. Například přenos binárních souborů pomocí ASCII znaků.

7. vrstva (*The Application Layer*)

Je rozhraní mezi OSI komunikačním prostředím a účastnickým procesorem. například BBS a automatická výměna dat mezi nimi.

6.1. Rámec protokolu AX.25

flag	adresové pole	stavové informace	přenášená data	FCS	flag
------	---------------	-------------------	----------------	-----	------

Adresové pole obsahuje značky obou korespondujících stanic a nejvýše osm značek digipeatrů. Značky obsahují maximálně sedm znaků. Přenášená data mají maximálně délku 2048 bitů (tj. 256 bytů). Rámce přenášející data - informační rámce obsahují navíc číslo informačního rámce (od 0 do 7). v jednom paketu proto nemůže být více než 8 rámců.

6.2. Stavové informace přenášeného rámce

Název	Popis
RRa	příjem připraven
RNRa	příjem není připraven
REJa	zamítnutí
UI	nečíslované informace
DM	rozpojovací režim
SABM	žádost o propojení
DISC	žádost o rozpojení
UA	nečíslované potvrzení
FRMR	zamítnutí rámce
Iab	informace
pid cc	identifikační pole protokolu
?ccH	neznámé

poznámky:

- a číslo dalšího očekávaného rámce (0-7)
- b číslo tohoto rámce (0-7)
- cc hexadecimální hodnota

pro upřesnění těchto stavů se k nim připojuje přípona:

Chybí-li, jedná se o rámec podle protokolu AX.25 v1.x bez poll/final bitu.

Přípona	Popis
!	rámec podle protokolu v1.x s poll/final bitem
^	příkazový rámec protokolu v2.0 bez poll/final bitu
+	příkazový rámec protokolu v2.0 s poll/final bitem
-	odpověď podle protokolu v2.0 s poll/final bitem
v	odpověď podle protokolu v2.0 bez poll/final bitu

7. KISS / SMACK mód

Protokol KISS (Keep It Simple and Stupid) byl vyvinut pro použití TNC v multi - connectovém nódu resp. pro převod protokolů TCP/IP na AX.25. KISS se stará o Level 2a interface - zařizuje přístup CSMA s algoritmem P-Persistence a převod synchronních HDLC dat kanálu na asynchronní data na lince RS232 (a naopak). Obsluha protokolu AX.25 je z TNC odstraněna - může se pak použít libovolný linkový protokol. Zatížení nadřazeného počítače je však mnohem větší než u TNC v hostmódu. (Vzhledem k nutnosti obstarat i linkový protokol.)

SMACK je vylepšená verze KISS (Stuttgart's Modified Amateur CRC KISS) o CRC kód. Ten je použit k zabezpečení dat na lince RS232 z počítače do TNC.

7.1. Rámec protokolu KISS/SMACK

Rámec KISS (beze kontrolního součtu):

FEND	PŘÍKAZ/KANÁL	DATA	DATA	...	DATA	FEND
------	--------------	------	------	-----	------	------

Rámec SMACK (s kontrolním součtem)

FEND	PŘÍKAZ/KANÁL	DATA	DATA	...	CRC LOW	CRC HIGH	FEND
------	--------------	------	------	-----	---------	----------	------

Protokol SMACK je rozšířen o kontrolní součty. Ty jsou obsaženy pouze v datových rámcích. Kontrolní polynom je standardní CRC16 : $X^{16} + X^{15} + X^2 + 1$.

Při startu je TNC v normálním režimu bez CRC, po obdržení rámce s CRC se přepne do módu SMACK.

název	popis	hexadec. hodnota
FEND	Frame END	C0
FESC	Frame ESCape	DB
TFEND	Transposed Frame END	DC
TFESC	Transposed Frame ESCape	DD

7.2. Příkazy KISS / SMACK

Rámec začíná FEND, následuje příkaz. Všechny příkazy, vyjma příkazu Return používají pouze bity 0 až 3, zbývající bity jsou vyhrazeny pro rozlišení portů u více portových TNC. Bit 7 rozlišuje mezi rámcem KISS (b7=0) a SMACK (b7=1).

Příkaz	Funkce	Popis
0	DATA FRAME	data pro HDLC
1	TXDELAY	následuje byte v 10ms jednotkách (50)
2	PERSISTENCE	následuje byte (63)
3	SLOT TIME	prokládací interval v 10ms jednotkách (10)
4	TX TAIL	čas přidržení TX po odeslání rámce
5	FULL DUPLEX	0 je poloviční duplex, 1 je duplex (0)
6	SET HARDWARE	různé podle druhu hardware (rychlost přenosu, ..)
255	RETURN	ukončení KISS

Ve směru k TNC se používají všechny příkazy, ve směru opačném pouze příkaz 0 - DATA FRAME. Linka je 8 bitová, asynchronní s jedním stop bitem a bez parity. Při výskytu řídicího kódu FEND v datové oblasti je tento kód následován kódem TFEND (z důvodu deaktivace). Obdobně při výskytu FESC je použit kód TFESC.

8. Řízení přístupu na kanál

Proces přidělení kanálu (umožnění přepnutí na vysílání) je u radiových sítí s větším počtem stanic velmi významný. V jednom časovém okamžiku totiž může vysílat pouze jedna stanice, ostatním se vysílání nesmí povolit. Možností jak toho dosáhnout je několik:

8.1. CSMA - Carrier Sense Multiple Acces

Řízení přístupu probíhá na základě detekce nosné (přenášených dat), tj. stanice než začne vysílat zjistí, jestli už někdo nevysílá a pokud ano, tak čeká, až ukončí vysílání. Potom ihned přepne na vysílání a odvysílá připravená data.

Problém č.1 : Je-li takových stanic více, zavysílají všechny najednou a dojde ke kolizi dat. Takový stav snadno přivodí úplné zhroucení sítě.

Problém č.2 : Všechny stanice na kanálu se musí slyšet, jinak nedetekují správně nosnou a vysílají zároveň se slabší stanicí.

8.2. p-Persistent CSMA

Metoda p-Persistence vylepšila standardní CSMA odstraněním výše popsaného problému č.1. Vlastnosti této metody závisí na dvou parametrech : Persistence a Slot time. Persistence říká, s jakou pravděpodobností se přepne na vysílání, je-li kanál volný. Slot time určuje dobu, po kterou se bude čekat před dalším pokusem o přístup na kanál.

př.: Modem má data k odvysílání a chce tedy přepnout na vysílání. Jakmile se kanál uvolní, modem vygeneruje náhodné číslo v intervalu 0 až 254. Je-li toto číslo menší než hodnota parametru Persistence, vysílač přepne na vysílání. V opačném případě počká po dobu danou parametrem Slottime a poté se celý proces opakuje. Při nastavení Persistence na 255 se potlačí metoda p-Persistence a systém se chová jako standardní CSMA.

8.3. DAMA - Demand Assigned Multiple Acces

DAMA je metoda, která řeší oba výše uvedené problémy č.1 a č.2 metody CSMA. Je však vhodná pouze pro sítě s jednou řídicí (MASTER) stanicí, kde probíhá současně komunikace několika podřízených stanic (SLAVE) s MASTER stanicí.

Podřízená stanice (SLAVE) žádá metodou ALOHA (přístup na kanál bez omezení) spojení s řídicí MASTER stanicí. V této fázi může docházet ke kolizím, lze to však tolerovat. Jakmile je žádost o spojení přijata, je adresa volající SLAVE stanice zařazena do pořadníku a od tohoto okamžiku MASTER stanice řídí provoz všech SLAVE stanic, zapsaných v pořadníku. Povolení k vysílání dat je vydáno v souladu s pořadím stanice a je vysláno buď současně s rámcem ACK, nebo rámcem přenášených dat. V tomto případě může SLAVE vysílat jen tehdy, dostane-li povolení od řídicí MASTER stanice. Pokud SLAVE neodpoví během stanovené doby (time for answer), pak pořadí nebylo využito, nebo SLAVE výzvu nepřijal. MASTER v takovém případě postupně vyzve k vysílání všechny ostatní aktivní SLAVE stanice podle pořadníku a teprve po vyčerpání celého seznamu vydá znovu povolení stanicí, která na první výzvu nereagovala. V jiném případě, jestliže SLAVE přijme výzvu k vysílání a odpoví vysláním Informačního rámce, MASTER nepotvrdí příjem, dokud neproběhne celý cyklus výměny se všemi aktivními SLAVE. Pokud SLAVE po výzvě odešle prázdný rámec (ENTER), pak MASTER změní pořadí tak, že tohoto účastníka v příštím cyklu vynechá. Jestliže zatížení kanálu vzrůstá, mohou být neaktivní (IDDL) SLAVE častěji vynecháni. Jestliže však taková stanice odpoví I rámcem, získá znovu původní pořadí.

11. Technické údaje

11.1. Port TRX

Přenosová rychlost:	1200 Bd
Komunikační protokol:	AX.25 verze 2
Modulační kmitočty:	podle BELL 202

Modulační úroveň:

Lze nastavit odporovým trimrem P1 od nulové hodnoty až do cca 500 mV. Standardně nastavená hodnota vyhovuje pro většinu továrně vyráběných transceiverů.

Klíčování:

Je zajištěno tranzistorem proti zemi. Maximální proud je 200 mA a napětí do 30V. Pro zjednodušení připojení k ručním radiostanicím lze klíčování připojit jumperem J1 přes rezistor 10 K Ω na mikrofon.

Citlivost:

Pro optimální funkci je třeba zajistit na vstupu TNC nf signál v úrovni okolo 100 mV. Vstupní impedance je minimálně 10 K Ω .

11.2. Port RS-232C

Přenosová rychlost:	9600 Bd (programovatelná do 38400 Bd)
Počet datových bitů:	8
Parita:	none
Stop bity:	1

11.3. Napájení

Napájecí napětí:	min. 7V, max. 16V
Odběr proudu:	cca 45 mA
Příkon:	0.4W při napájení 9V

11.4. Provedení

Rozměry:	88 x 20 x 98 mm
----------	-----------------

12. Obsah

1.	<u>TNC5+</u>	3
1.1.	ZÁKLADNÍ VLASTNOSTI TNC5+	3
1.2.	VYLEPŠENÍ TNC5+ OPROTI TNC5	3
1.3.	VÝHODY POUŽITÍ DIGITÁLNÍHO SIGNÁLOVÉHO PROCESORU:	4
1.4.	NEZBYTNÉ VYBAVENÍ K PROVOZU:	4
1.5.	INDIKAČNÍ PRVKY	5
1.6.	KONEKTORY	6
2.	<u>UVEDENÍ DO PROVOZU</u>	7
2.1.	POUŽITÍ S POČÍTAČEM PC AT	7
2.2.	POUŽITÍ S TERMINÁLEM	7
3.	<u>PŘÍKAZY A HLÁŠENÍ TNC5+</u>	9
3.1.	ZÁKLADNÍ PŘÍKAZY	9
3.2.	ROZŠÍŘENÉ PŘÍKAZY	14
3.3.	HLÁŠENÍ TNC5+	17
3.3.1.	CHYBOVÁ HLÁŠENÍ	17
3.3.2.	STAV KANÁLU	17
3.3.3.	LINKOVÁ HLÁŠENÍ	17
4.	<u>TERMINÁLOVÝ MÓD</u>	18
4.1.	ZADÁVÁNÍ PŘÍKAZŮ	18
5.	<u>HOST MÓD</u>	19
5.1.	PŘENOS DAT DO TNC	19
5.2.	ODPOVĚDI OD TNC	19
5.3.	STATUS KANÁLU	20
5.4.	LINKOVÝ STATUS	20
6.	<u>PROTOKOL AX.25 V2</u>	21
6.1.	RÁMEC PROTOKOLU AX.25	22
6.2.	STAVOVÉ INFORMACE PŘENÁŠENÉHO RÁMCE	22
7.	<u>KISS / SMACK MÓD</u>	23
7.1.	RÁMEC PROTOKOLU KISS/SMACK	23
7.2.	PŘÍKAZY KISS / SMACK	23

8.	<u>ŘÍZENÍ PŘÍSTUPU NA KANÁL</u>	24
8.1.	CSMA - CARRIER SENSE MULTIPLE ACCES	24
8.2.	P-PERSISTENT CSMA	24
8.3.	DAMA - DEMAND ASSIGNED MULTIPLE ACCES	24
9.	<u>MODULAČNÍ METODY POUŽÍVANÉ PRO PR</u>	25
10.	<u>VNITŘNÍ PROVEDENÍ</u>	25
11.	<u>TECHNICKÉ ÚDAJE</u>	26
11.1.	PORT TRX	26
11.2.	PORT RS-232C	26
11.3.	NAPÁJENÍ	26
11.4.	PROVEDENÍ	26
12.	<u>OBSAH</u>	27

Registrace uživatele TNC5+

SN:

Mám zájem o zasílání informací o upgrade hardware a software pro TNC.

jméno:**call:****adresa:** (nemusíte vyplňovat jste-li v CALLBOOKu)**ulice:****město:****PSČ:****telefon:****e-mail:****Zašlete na adresu:****DCom s.r.o.****Veverkova 1343****500 02 Hradec Králové****tel.: 049/5813385****fax: 049/5813386****e-mail: dcom@dcom.cz****<http://www.dcom.cz>**

POZNÁMKY: