

PROTOKOL RDS

Rádiový modem komunikuje s připojeným zařízením po sériové lince. Standardní protokol komunikace je jednoduchý. Data, která mají být sítí přenesena, je třeba opatřit hlavičkou a kontrolním součtem. Hlavička obsahuje řídicí byte, číslo stanice adresáta a délku dat. Rádiový modem potvrdí správné převzetí dat znakem ACK. Ve stejném tvaru předává rádiový modem data, která došla na jeho adresu. Uživatel má k dispozici ještě příkaz, kterým žádá rádiový modem o informaci o jeho vnitřním stavu.

PROTOKOL KOMUNIKACE MEZI STANICÍ (CNC) A PŘIPOJENÝM ZAŘÍZENÍM (TPC)

CNC Řídicí počítač rádiové sítě (Control Network Computer)
TPC Připojené zařízení-technologický počítač (Technology Process Computer)

Předávání zpráv mezi TPC a CNC

TPC		CNC		význam
TPC DATA	→			Požadavek na vyslání zprávy
		←	ACK	Potvrzení přijetí zprávy
		←	NAK	Zpráva chybně přijata
		←	CNC DATA	Zpráva pro TPC, která přišla po síti
ACK	→			TPC přijal správně zprávu
NAK	→			TPC přijal zprávu chybně

Informace o stavu CNC a rádiové stanice

TPC		CNC		význam
TPC DOTAZ	→			Dotaz na stav stanice
		←	STAV CNC	Informace o stavu CNC a rádiové stanice

FORMÁT JEDNOTLIVÝCH ZPRÁV

TPC DATA - požadavek na přenos dat do jiné stanice sítě

Datová zpráva, která vychází z TPC a je určena jinému TPC v definované stanici sítě.

TPC DATA - posílání dat

<i>l</i>	<i>l</i>	<i>l</i>	<i>l</i>	<i>N</i>	<i>l</i>
<i>44h</i>	<i>Kam</i>	<i>LoLen</i>	<i>HiLen</i>	<i>Data</i>	<i>Suma</i>

Popis položek zprávy - TPC DATA

Položka zprávy	Délka	Význam
Kam	1	logické číslo stanice, kam je zpráva určena

LowLen	1	nižší bajt délky zprávy
HighLen	1	vyšší bajt délky zprávy
Data		přenášená dat, jejich délka je definována v předchozích dvou bajtech
Suma	1	Kontrolní součet - doplněk přes všechny bajty zprávy. Součet všech bajtů zprávy včetně SUMA je roven 0.

CNC DATA - předání došlých dat připojenému TPC

Datová zpráva, kterou CNC přijal ze sítě a nyní ji posílá svému TPC.

CNC DATA - příjem dat

<i>1</i>	<i>1</i>	<i>1</i>	<i>1</i>	<i>N</i>	<i>1</i>
<i>44h</i>	<i>Odkud</i>	<i>LoLen</i>	<i>HiLen</i>	<i>Data</i>	<i>Suma</i>

Popis položek zprávy - CNC DATA

Položka zprávy	Délka	Význam
Odkud1	1	logické číslo stanice, která vyslala datovou zprávu
LowLen	1	nižší bajt délky zprávy
HighLen	1	vyšší bajt délky zprávy
Data		přenášená dat, jejich délka je definována v předchozích dvou bajtech
Suma	1	Kontrolní součet - doplněk přes všechny bajty zprávy. Součet všech bajtů zprávy včetně SUMA je roven 0.

TPC DOTAZ - dotaz na stav CNC a stanice

Tento dotaz TPC vysílá, pokud chce získat informaci o stavu CNC a rádiové stanice

<i>1</i>
<i>51h</i>

CNC STAV - informace o stavu CNC a stanice

Na žádost o stav CNC vrací do TPC tři znaky, které informují o stavu, ve kterém se CNC nachází.

CNC STAV

<i>1</i>	<i>1</i>	<i>1</i>
<i>54h</i>	<i>Logické číslo</i>	<i>Stav</i>

Popis položek zprávy - CNC STAV

Položka zprávy	Délka	Význam
Logické číslo	1	logické číslo stanice, která vrací informaci o svém stavu
Stav	1	bajt, jehož jednotlivé bity vyjadřují stav rádiového modemu

STAV

<i>bit 0</i>	<i>bit 1</i>	<i>bit 2</i>	<i>bit 3</i>	<i>bit 4</i>	<i>bit 5</i>	<i>bit 6</i>	<i>bit 7</i>
<i>Příjem dat z portu</i>	<i>Zpráva pro vysílání dat na radiový kanál</i>	<i>Radiový modem vysílá na radiový kanál</i>	<i>Radiová modem přijímá z radiového kanálu</i>	<i>rezerva</i>	<i>Přijatá zpráva z radiového kanálu</i>	<i>rezerva</i>	<i>rezerva</i>

CNC ERROR - zpráva o chybě

Chybová zpráva jež informuje TPC, že jím vyslaná zpráva nedošla správně k adresátovi. Ve zprávě je obsaženo, komu byla zpráva určena a kdo poslední vysílal. Podle typu zprávy je možné poznat, zda nebyl přenos uskutečněn mezi dvěma stanicemi nebo mezi cílovou stanicí (CNC) a TPC, kterému byla zpráva určena.

CNC ERROR

<i>1</i>	<i>1</i>	<i>1</i>	<i>1</i>	<i>1</i>	<i>1</i>	<i>1</i>	<i>1</i>
<i>45h</i>	<i>04h</i>	<i>00h</i>	<i>Adresát</i>	<i>Kde je chyba</i>	<i>Chyba</i>	<i>Vysílal</i>	<i>Suma</i>

Popis položek zprávy - CNC ERROR

Položka zprávy	Délka	Význam
Adresát	1	logické číslo radiového modemu, kterému byla datová zpráva určena
Kde je chyba	1	logické číslo radiového modemu, kde chyba vznikla
Chyba	1	0 Chyba na radiovém kanále 2, 3 Chyba na portu adresáta
Vysílal	1	logické číslo radiového modemu, který poslední vysílal datovou zprávu
Suma	1	Kontrolní součet - doplněk přes všechny bajty zprávy. Součet všech bajtů zprávy včetně SUMA je roven 0.

Statistika radiového modemu

Každá stanice obsahuje statické údaje o provozu za poslední čtyři dny. Tyto údaje je možné načíst a vyhodnotit.

Dotaz na statistiku:

<i>1</i>	<i>1</i>	<i>1</i>
<i>48H</i>	<i>Kam</i>	<i>Suma</i>

Položka zprávy	Délka	Význam
Kam	1	logické číslo stanice, kam je zpráva určena
Suma	1	Kontrolní součet - doplněk přes všechny bajty zprávy. Součet všech bajtů zprávy včetně SUMA je roven 0.

Odpověď - Statistika

<i>1</i>	<i>1</i>	<i>1</i>	<i>1</i>	<i>1</i>	<i>1</i>	<i>1</i>	<i>1</i>
<i>49H</i>	<i>Odkud</i>	<i>LoLen</i>	<i>HiLen</i>	<i>Uroven1</i>	<i>Cadd1</i>	<i>Cmul1</i>	<i>MaxRec</i>

<i>1</i>	<i>N</i>	<i>1</i>	<i>1</i>	<i>1</i>	<i>1</i>	<i>1</i>
<i>TopRec</i>	<i>Data</i>	<i>Odkud2</i>	<i>Uroven2</i>	<i>Cadd2</i>	<i>Cmul1</i>	<i>Suma</i>

Popis položek zprávy - Statistika

Položka zprávy	Délka	Význam
Odkud1	1	logické číslo stanice, která vyslala zprávu se statistickými údaji
LowLen	1	nižší bajt délky zprávy
HighLen	1	vyšší bajt délky zprávy
Úroveň1	1	úroveň signálu naměřená stanicí (Odesilatel1) při příchodu žádosti o statistiku
CAdd1	1	aditivní konstanta pro výpočet skutečné hodnoty úrovně signálu z Úroveň1.
CMul1	1	multiplikační konstanta pro výpočet skutečné hodnoty úrovně signálu z Úroveň1.
MaxRec	1	počet záznamů statistiky (4)
TopRec	1	ukazatel na aktuální záznam, tj. záznam, který je právě aktualizován
Data	podle verze	statistická data z radiového modemu.
Odkud2	1	logické číslo stanice, která jako první přijímala tuto zprávu od stanice, která je jejím zdrojem. Následně provedla její retranslaci, popř. ji poslala do nadřazeného počítače (pokud je cílovou stanicí).
Úroveň2	1	úroveň signálu naměřená stanicí (Odesilatel2) při příjmu této zprávy
CAdd2	1	aditivní konstanta pro výpočet skutečné hodnoty úrovně signálu z Úroveň2.
CMul2	1	multiplikační konstanta pro výpočet skutečné hodnoty úrovně signálu z Úroveň2.
Suma	1	Kontrolní součet - doplněk přes všechny bajty zprávy. Součet všech bajtů zprávy včetně SUMA je roven 0.

Položka Data obsahuje MaxRec (4) záznamů následujícího typu:

Položka dat	Délka ver. 94	Délka ver. po roce 94	Význam
<i>VyslZpráv</i>	2	4	počet úspěšně vyslaných zpráv
<i>NeuspVyslZpráv</i>	2	4	počet nevyslaných zpráv
<i>ŽádOKanál</i>	2	4	počet žádostí o kanál
<i>Opak-ŽádOKanál</i>	2	4	počet opakovaných žádostí o kanál
<i>MaxŽádOKanál</i>	2	4	počet zpráv, které vyčerpaly maximální počet žádostí o kanál
<i>Reset</i>	1	4	počet resetů radiového modemu
<i>Platnost</i>	1	1	informace o tom, zda je záznam dokončen a data jsou platná 0 ... záznam je aktivní nebo data nejsou platná 1 ... záznam uzavřen, data jsou platná

Problém s různými verzemi statistiky řeší délka přenášených dat (LoLen a HiLen). Pro novější verzi je délka dat 109 bajtů a pro starší verzi je 57 bajtů.

Výpočet úrovně signálu

Výsledkem je kladné číslo, které udává hodnotu úrovně signálu v mínus dBm.

$$\text{Úroveň [-dBm]} = \text{CAdd} - (\text{Úroveň} * \text{CMul} / 100)$$

Restart radiového modemu

Z preventivních důvodů byla do radiového modemu implementována funkce RESTART, která provede okamžitý nový start. Jedná se o "teplý start", takže některé informace zůstávají v paměti RAM zachovány. Touto zprávou je možné provést restart i vzdáleného radiového modemu.

Radiový modem zruší všechny zprávy, které má uloženy v paměti a připraveny k odeslání do uživatelského portu nebo na radiový kanál.

Restart radiového modemu :

<i>1</i>	<i>1</i>	<i>1</i>
<i>66H</i>	<i>Kam</i>	<i>Suma</i>

RYCHLOST KOMUNIKACE

Rychlost komunikace mezi CNC a TPC je nastavitelná v rozsahu 300 bit/sec do 38400 bit/sec.

Standardní nastavení:

- ◆ 9600 bit/sec
- ◆ 8 bitů
- ◆ Bez parity
- ◆ 1 stop bit.

POPIS JEDNOTLIVÝCH FÁZÍ PROTOKOLU RDS

Přenos datové zprávy z TPC do CNC

Pokud je správný formát datové zprávy a pokud je v CNC volná vstupní paměť vrátí CNC na datovou odpověď ACK do 200 msec nebo okamžitě po odeslání právě vysílané zprávy do TPC. V případě chybného formátu zprávy nebo v případě plné vstupní paměti CNC pošle NAK jako odpověď. Tuto zprávu CNC nepřijal. Pokud je využívána kapacita vyrovnávací paměti modemu, je nutné reagovat na signál RTS. CNC nastavuje RTS, pokud došlo k naplnění paměti.

Žádost o stav CNC

Na žádost o stav, CNC pošle odpověď do 200 msec nebo po odvysílání právě vysílané zprávy do TPC.

Přenos z datové zprávy z CNC do TPC

Po odeslání zprávy do TPC CNC očekává potvrzení zprávy znakem ACK v případě správného příjmu do definovaného času (10 až 2550 msec). Pokud CNC potvrzení nepřijme, nebo přijme znak NAK, CNC vyšle zprávu do TPC znovu. Pokud ani po opakovaném poslání CNC nepřijme potvrzení ACK, CNC vytvoří chybovou zprávu o nepředání datové zprávy do TPC.

Chybová zpráva o nedoručení datové zprávy adresátovi

Pokud radiová síť nedokáže z nějakého důvodu předat zprávu adresátovi, CNC který datovou zprávu vyslal dostane po síti chybovou zprávu, která informuje o důvodu neúspěšného přenosu. Tato zpráva je předána do TPC, který vysílal nedoručenu datovou zprávu. Časové zpoždění od vyslání datové zprávy do CNC po přijetí informace o jejím nepředání závisí na počtu retranslací a nastaveném počtu možného opakování na jednotlivých stanicích. Tento čas by neměl přesáhnout 5sec pro 3 pokusy a žádnou retranslaci a 10 sec pro 3 pokusy a jednu retranslaci. V malém procentu případů by za nepříznivých podmínek mohlo dojít k tomu, že v případě více retranslací by nemusela chybová zpráva dojít zpět do

příslušného CNC. Na chybovou zprávu musí TPC reagovat stejně jako na datovou zprávu..

Žádost o statistiku

Pro testovací účely a pro sledování spolehlivosti radiového datového kanálu z hlediska jednotlivých stanic je potřebné využívat této funkce. Na přijetí této žádosti radiový datový modem odpovídá tak jako na zprávu. Jelikož se jená o speciální zprávu a nikoliv datovou, v případě její ztráty při retranslacích, zdrojová stanice není informována o tomto chybovou zprávou. Při testování je nutné použít Time Out.

Statistika o běhu radiového datového modemu

Tato zpráva dává řadu informací jak o úrovni jednotlivých signálů tak i úspěšnosti a spolehlivosti jednotlivých stanic v průběhu provozu. **Aby statistická data měla význam z dlouhodobějšího pohledu je nutné zajistit trvalé napájení radiových datových modemů.** Ze zprávy je možné zjistit okamžitý stav radiových signálů mezi požadovanou stanicí a předposlední stanicí, která má přímé spojení s definovanou stanicí. Ve zprávě jsou uloženy úrovně signálů tak jak je přijímají jedna od druhé.

Tato zpráva se jeví z hlediska komunikace mezi CNC a TPC jako datová a tedy TPC na ni musí odpovědět potvrzením přijetí (ACK) nebo informací o chybném přijetí (NAK).

Testování radiové datové sítě

Využitím funkce "ŽADOST O STATISTIKU" je potřebné testovat radiovou datovou síť jak při oživování bez přítomnosti koncové technologie tak i v průběhu činnosti sítě z profilaktických důvodů. Informace o jednotlivých trasách a statistice stanic je třeba ukládat do souboru a dát k dispozici servisní firmě, která na základě těchto informací bude schopna provádět efektivněji preventivní prohlídky, případně preventivní servisní zásahy.

Testování se provádí tak, že od každé stanice v síti je třeba vyžádat statistiku a to minimálně dvakrát denně (ráno a večer). Tím dojde k pravidelnému zjištění stavu všech používaných radiových tras a ke zjištění provozní statistiky všech radiových datových modemů v síti.

CONEL s.r.o. Sokolská 71 562 04 Ústí nad Orlicí