

## UWAGI

Wszystkie prawa do niniejszej instrukcji posiada firma SATEL OY (określana w tej publikacji jako SATEL). Wszelkie prawa zastrzeżone. Zabrania się kopiowania lub tłumaczenia (bez pisemnego zezwolenia właściciela) niniejszej instrukcji w całości lub jej fragmentów na inne języki, włączając w to języki programowania, z wykorzystaniem metod elektrycznych, mechanicznych, magnetycznych, optycznych, ręcznie lub w jakikolwiek inny sposób, za pomocą dowolnych urządzeń, bez pisemnej zgody firmy SATEL.

Firma SATEL zastrzega sobie prawo do zmiany parametrów technicznych lub funkcjonalności oferowanych produktów, do zaprzestania produkcji albo rezygnacji z obsługi dowolnego z oferowanych produktów, bez uprzedniego pisemnego powiadomienia i wymaga od klientów upewnienia się, czy posiadane informacje nadal zachowują ważność.

Oprogramowanie dostarczane jest na zasadzie "jaki jest". Producent nie udziela żadnych gwarancji, włączając w to gwarancję przydatności w określonym zastosowaniu. Producent i twórca oprogramowania nie ponoszą odpowiedzialności za jakiegokolwiek szkody wyrządzone przez nieprawidłowo funkcjonujące oprogramowanie. Nazwy programów oraz prawa własności do oprogramowania należą w całości do firmy SATEL. Przekazywanie, udzielanie licencji stronom trzecim, dzierżawienie, wypożyczanie, przesyłanie, kopiowanie, edycja, tłumaczenie na inne języki programowania oraz dekompilowanie w jakimkolwiek celu, bez posiadania pisemnej zgody firmy SATEL jest zabronione.

**Produkty oferowane przez firmę SATEL nie zostały zaprojektowane, nie są przeznaczone i nie mają atestu upoważniającego do wykorzystywania ich w urządzeniach LUB systemach do ochrony życia albo w innych systemach o znaczeniu krytycznym.**

Salo, Finlandia 2004

## OGRANICZENIA W ZASTOSOWANIU

W każdym z regionów i/lub krajów do komunikacji radiomodemowej mogą być przeznaczone inne zakresy częstotliwości. Użytkownik radiomodemu musi sprawdzić czy do eksploatacji tego urządzenia nie jest potrzebne pozwolenie lokalnych władz oraz czy urządzenie pracuje w dozwolonym zakresie częstotliwości.

Radiomodem Satelline-3AS(d) (380...470 MHz) może pracować na pasmach wolnych lub na pasmach wymagających specjalnych zezwoleń w następujących krajach. Szczegółowe informacje można uzyskać u odpowiednich władz lokalnych.

Kraje\*: AT, AU, BE, BR, BG, CA, HR, CZ, CY, DK, EE, FI, FR, DE, GR, HK, HU, IS, IE, IL, IT, LV, LT, MT, MY, NL, NO, PL, PT, RO, RU, SG, SI, ZA, ES, SE, CH, TR, UE, GB oraz US .

Radiomodem SATELLINE-3AS(d) 869 MHz został zaprojektowany do pracy w zakresie częstotliwości 869.400 – 869.650 MHz, nie wymagającym licencji, (z wyłączeniem pasma 869.300 – 869.400 MHz) zgodnie z zaleceniami CEPT/ERC/REC 70-03. Zalecenie to zostało opracowane przez Europejski Komitet ds. Radiokomunikacji (ERC) w ramach CEPT. Czas nadawania/odbioru pojedynczego urządzenia jest ograniczony w tym zakresie częstotliwości do 10% czasu, a czas trwania pojedynczej transmisji nie może przekraczać 36 s. Dodatkowo maksymalna dopuszczalna moc wypromieniowana nie może przekraczać 500 mW<sub>ERP</sub>.

Kraje\*: AT, BE, CZ, DK, EE, FI, FR, DE, GR, HU, IS, IE, IT, LV\*<sub>1</sub>, MT, NL, NO, PL, PT, SK, ES, SE, CH oraz GB.

\*<sub>1</sub> Maks. ERP 10 mW

Radiomodem Satelline-3AS(d) Epic może pracować na pasmach wolnych lub na pasmach wymagających specjalnych zezwoleń. Szczegółowe informacje można uzyskać u odpowiednich władz lokalnych.

Kraje, w których można wykorzystywać radiomodemy z odstępem sąsiednio kanałowym 12.5 kHz: AT, AU, BE, CA, DK, FI, FR, DE, GR, IS, IE, IT, LT, LV, MY, MT, NL, NO, PL, PT, RU, ZA, ES, SE, CH, TR, UE, GB oraz US.

Kraje, w których można wykorzystywać radiomodemy z odstępem sąsiednio kanałowym 25 kHz:  
AT, AU, CA, EE, FI, DE, GR, HU, IS, IE, LT, LV, MY, MT, NO, PL, RU, ES, CH, TR, UE oraz US.

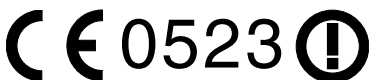
**OSTRZEŻENIE!** Na terenie Stanów Zjednoczonych Ameryki Północnej zabrania się wykorzystywania radiomodemów Satelline-3AS(d) Epic w paśmie 406.0 – 406.1 MHz bez specjalnych zezwoleń, pasmo to jest zarezerwowane do celów agencji rządowych.



\* kraje korzystające ze standardu ISO 3166-1-Alpha-2 standard

## ZGODNOŚĆ PRODUKTU

### SATELLINE-3AS(d)

Niniejszym SATEL OY deklaruje, że radiomodem SATELLINE-3AS(d) jest zgodny z podstawowymi wymaganiami (działanie, kompatybilność elektromagnetyczna oraz zabezpieczenia elektryczne) oraz innymi powiązаныmi warunkami Dyrektywy 1999/5/EC. Dlatego też urządzenie posiada znak CE. Znak ten informuje że radiomodem nie zakłada innych urządzeń pracujących w tym samym paśmie częstotliwości. Należy poinformować odpowiednie lokalne władze przed zainstalowaniem i wykorzystywaniem radiomodemu.



**DECLARATION of CONFORMITY**

In Accordance with  
**1999/5/EC Directive**

of the European Parliament and of the Council of 9 March 1999 on radio equipment and telecommunications terminal equipment and the mutual recognition of their conformity

**Doc No:** SATEL-DC/RITE/033

**Manufacturer:** SATEL Oy

**Address:** POB 142, ( Meriniitynkatu 17 )  
24101 Salo  
Finland



**Product:** SATELLINE-3AS/125 Radio Modem  
SATELLINE-3ASm/125/LC Radio Modem  
SATELLINE-3ASd/125 Radio Modem  
SATELLINE-3AS/250 Radio Modem  
SATELLINE-3ASm/250/LC Radio Modem  
SATELLINE-3ASd/250 Radio Modem

**Notified Body Opinion:** according to: Annex IV of R&TE Directive  
Document No: P0070000 and F03700026  
Issued by: Finnish Communications Regulatory Authority  
Dated On: 2<sup>nd</sup> of July, 2002 and 9<sup>th</sup> of October, 2003  
Notified Body: Nr. 0523

We, the manufacturer of the above mentioned products, hereby declare that these products conform to the essential requirements of the European Union directive 1999/5/EC. This Declaration of Conformity is based on the following documents:

Doc. No	Type of Product	Test Specification	Laboratory / Date of Issue
TL 990313	-3ASd/250	ETS 300 113	EMCEC / Espoo 27.02.2000
TL 1000461	-3ASd/250	ETS 300 113	EMCEC / Espoo 29.02.2000
TL 980212	-3ASd/250	EN 300 220-1	EMCEC / Espoo 07.10.1998
200212216	-3ASd/125	IEC 60950 3 <sup>rd</sup> Ed 1999	NEMKO / Oulu 22.03.2002
200212216	-3ASd/250	IEC 60950 3 <sup>rd</sup> Ed 1999	NEMKO / Oulu 22.03.2002
1031840	-3ASm/125	EN 300 220-1	NEMKO / Espoo 26.09.2003
1031925	-3ASd/250	EN 301 489-1,-5	NEMKO / Espoo 30.10.2003

Salo on the 22<sup>nd</sup> of January, 2004.

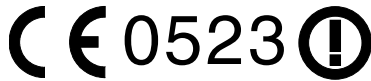





Pekka Aara  
Managing Director

SATEL Oy, P.O.Box 142, FIN-24101 Salo, Finland  
Street: Meriniitynkatu 17, FIN-24100 Salo, Finland  
Tel +358 2 777 7800, Fax +358 2 777 7810, E-mail info@satel.fi  
www.satel.fi

## SATELLINE-3AS(d) Epic

Niniejszym SATEL OY deklaruje, że radiomodem SATELLINE-3AS(d) Epic jest zgodny z podstawowymi wymaganiami (działanie, kompatybilność elektromagnetyczna oraz zabezpieczenia elektryczne) oraz innymi powiązаныmi warunkami Dyrektywy 1999/5/EC. Dlatego też urządzenie posiada znak CE. Znak ten informuje że radiomodem nie zakłada innych urządzeń pracujących w tym samym paśmie częstotliwości. Należy poinformować odpowiednie lokalne władze przed zainstalowaniem i wykorzystywaniem radiomodemu



**DECLARATION of CONFORMITY**

In Accordance with  
**1999/5/EC Directive**

of the European Parliament and of the Council of 9 March 1999 on radio equipment and telecommunications terminal equipment and the mutual recognition of their conformity

Doc No: SATEL-DC-RTTE-019

Manufacturer: SATEL Oy

Address: POB 142, (Meriniitykatu 17)  
24101 Salo  
Finland

Product: **SATELLINE-3AS/250/10W/DIV** Radio Modem  
**SATELLINE-3ASd/250/10W/DIV** Radio Modem


Brand name: **SATELLINE-3AS Epic**

Notified Body Opinion: according to: Annex IV of R&TTE Directive  
Document Nr: FI02700011  
Issued by: Finnish Communications Regulatory Authority  
Dated On: 8<sup>th</sup> of April, 2002  
Notified Body: Nr. 0523


We, the manufacturer of the above mentioned products, hereby declare that these products conform to the essential requirements of the European Union directive 1999/5/EC. This Declaration of Conformity is based on the following documents:

Doc. No	Type of Product	Test Specification	Date of Issue
TL 1010749	SATELLINE-3ASd/125/10W/DIV	EN 300 113-1	27.2.2001
TL 1010876	SATELLINE-3ASd/250/10W/DIV	EN 300 113-1	27.8.2001
TL 1010750	SATELLINE-3ASd/125/10W/DIV	ETS 300 279	28.02.2001
TEST LABORATORY: EMCEC Oy, Espoo, Finland			
200212274	SATELLINE-3ASd/125/10W/DIV	IEC 60950	22.3.2002
200212274	SATELLINE-3ASd/250/10W/DIV	IEC 60950	22.3.2002
TEST LABORATORY: NEMKO / Oslo, Norway			

Salo on the 18th of April, 2002.





SATEL OY  
Pekka Aitta  
Managing Director



Satel Oy, POB 142, FIN-24101 Salo, Finland  
Street: Meriniitykatu 17, FIN-24100 Salo, Finland  
Tel: +358 (0) 777 7800, Fax: +358 (0) 777 7810, E-mail: info@satel.fi  
www.satel.fi

LOCAL AREA WIRELESS DATA COMMUNICATIONS

## DECLARATION of CONFORMITY

In Accordance with  
**1999/5/EC Directive**

of the European Parliament and of the Council of 9 March 1999 on radio equipment and telecommunications terminal equipment and the mutual recognition of their conformity

Doc No: SATEL-DC-RTTE-018

Manufacturer: SATEL Oy

Address: POB 142, (Meriniitykatu 17)  
24101 Salo  
Finland

Product: **SATELLINE-3AS/125/10W/DIV** Radio Modem  
**SATELLINE-3ASd/125/10W/DIV** Radio Modem


Brand name: **SATELLINE-3AS Epic**

Notified Body Opinion: according to: Annex IV of R&TTE Directive  
Document Nr: FI01700053  
Issued by: Finnish Communications Regulatory Authority  
Dated On: 9<sup>th</sup> of April, 2002  
Notified Body: Nr. 0523


We, the manufacturer of the above mentioned products, hereby declare that these products conform to the essential requirements of the European Union directive 1999/5/EC. This Declaration of Conformity is based on the following documents:

Doc. No	Type of Product	Test Specification	Date of Issue
TL 1010749	SATELLINE-3ASd/125/10W/DIV	EN 300 113-1	27.2.2001
TL 1010750	SATELLINE-3ASd/125/10W/DIV	ETS 300 279	28.02.2001
TEST LABORATORY: EMCCEC Oy, Espoo, Finland			
200212274	SATELLINE-3ASd/125/10W/DIV	IEC 60950	22.3.2002
200212274	SATELLINE-3ASd/250/10W/DIV	IEC 60950	22.3.2002
TEST LABORATORY: NEMKO / Oslo, Norway			

Salo on the 18th of April, 2002.



SATEL OY  
Pekka Kura  
Managing Director

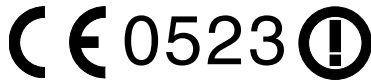


Satel Oy, PO Box 142, FIN-24101 Salo, Finland  
Street: Meriniitykatu 17, FIN-24100 Salo, Finland  
Tel: +358 2 777 7850, Fax: +358 2 777 7810, E-mail: info@satel.fi  
www.satel.fi

LOCAL AREA WIRELESS DATA COMMUNICATIONS

## SATELLINE-3AS(d) 869

Niniejszym SATEL OY deklaruje, że radiomodem SATELLINE-3AS(d) jest zgodny z podstawowymi wymaganiami (działanie, kompatybilność elektromagnetyczna oraz zabezpieczenia elektryczne) oraz innymi powiązanymi warunkami Dyrektywy 1999/5/EC. Dlatego też urządzenie posiada znak CE.



 **SATEL**

**DECLARATION of CONFORMITY**

In Accordance with  
**1999/5/EC Directive**

of the European Parliament and of the Council of 9 March 1999 on radio equipment and telecommunications terminal equipment and the mutual recognition of their conformity

Doc No: SATEL-DC-RTTE-0017

Manufacturer: SATEL Oy

Address: POB 142, (Meriniitykatu 17 )  
24101 Salo  
Finland

Product: SATELLINE-3ASd/869 Radio Modem  
SATELLINE-3AS/869 Radio Modem

Notified Body Opinion: according to: Annex IV of R&TTE Directive  
Document Nr: FDI1700018  
Issued by: Finnish Communications Regulatory Authority  
Dated On: 9<sup>th</sup> of April 2002  
Notified Body: Nr. 0523

We, the manufacturer of the above mentioned products, hereby declare that these products conform to the essential requirements of the European Union directive 1999/5/EC. This Declaration of Conformity is based on the following documents:

Doc. No	Type of Product	Test Specification	Laboratory / Date of Issue
TL 1000553	-3ASd/869	EN 300 222-1	EMCEC / Espoo 23.08.2000
TL 1000603	-3AS(d)/869	ETS 300 683	EMCEC / Espoo 30.08.2000
200212216	-3AS(d)/869	IEC 60950 3 <sup>rd</sup> Ed 1999	NEMKO / Oslo 22.03.2002

Salo on the 18<sup>th</sup> of April, 2002.

  
SATEL OY  
Pekka Ayrä  
Managing Director



Satel Oy, PO Box 142, FIN-24101 Salo, Finland  
Street: Meriniitykatu 17, FIN-24100 Salo, Finland  
Tel. +358 2 777 7800, Fax. +358 2 777 7810, E-mail: info@satel.fi  
www.satel.fi

## **GWARANCJA I INSTRUKCJE BEZPIECZNEJ EKSPLOATACJI**

Przed rozpoczęciem korzystania z produktu prosimy o zapoznanie się z instrukcjami bezpiecznej eksploatacji:

- Używanie produktu niezgodnie z zaleceniami podanymi w niniejszej instrukcji, otwieranie obudowy urządzenia lub podejmowanie prób jej otwarcia powoduje utratę gwarancji.
- Urządzenie może pracować wyłącznie na częstotliwościach wyznaczonych przez lokalne władze, a jego moc wyjściowa nie może przekraczać maksymalnej, dopuszczalnej wartości. SATEL oraz jego dystrybutorzy nie ponoszą odpowiedzialności za wykorzystywanie oferowanych produktów niezgodnie z obowiązującym prawem.
- Urządzenie może być używane wyłącznie zgodnie z zaleceniami zawartymi w niniejszej instrukcji. Warunkiem niezawodnej i bezpiecznej eksploatacji urządzenia jest odpowiednie transportowanie, magazynowanie, eksploatacja i obsługa. Wymagany jest również profesjonalny serwis.
- W celu uniknięcia uszkodzeń, zarówno radiomodem, jak i współpracujące z nim urządzenia muszą zostać WYŁĄCZONE przed podłączeniem lub odłączeniem kabla szeregowego. Należy upewnić się, czy wykorzystywane urządzenia posiadają ten sam potencjał uziemienia. Przed podłączeniem kabli zasilających należy sprawdzić napięcie wyjściowe zasilacza.

# SPIS TREŚCI

<b>UWAGI .....</b>	<b>1</b>
<b>OGRANICZENIA W ZASTOSOWANIU .....</b>	<b>2</b>
<b>ZGODNOŚĆ PRODUKTU.....</b>	<b>3</b>
<b>GWARANCJA I INSTRUKCJE BEZPIECZNEJ EKSPLOATACJI .....</b>	<b>7</b>
<b>SPIS TREŚCI .....</b>	<b>8</b>
<b>WPROWADZENIE.....</b>	<b>11</b>
<b>1 RADIOMODEMY SATELLINE-3AS(D)/869 MHZ/EPIC.....</b>	<b>12</b>
1.1 PARAMETRY TECHNICZNE SATELLINE-3AS (D) (380...470 MHz) .....	12
1.1 PARAMETRY TECHNICZNE SATELLINE-3AS 7V2 (380...470 MHz) .....	15
1.2 KONFIGURACJA DOMYŚLNA .....	16
<b>2 PORT SZEREGOWY .....</b>	<b>19</b>
2.1 ZŁĄCZE D15 .....	20
2.2 ZŁĄCZE RS-232 .....	21
2.3 ZŁĄCZE RS-422 .....	22
2.4 ZŁĄCZE RS-485 .....	23
2.5 TERMINOWANIE LINII RS-422/485 .....	23
<b>3 ZŁĄCZE ANTENOWE .....</b>	<b>24</b>
1.2 NADAJNIK.....	24
3.1 ODBIORNIK.....	25
3.2 PRIORYTET RX/TX .....	27
3.3 KOREKCJA BŁĘDÓW .....	27
3.4 SPRAWDZANIE BŁĘDU .....	28
3.5 WERSJA DUAL BAND .....	28
1.3 DUAL BAND .....	28
3.6 FUNKCJA FREE CHANNEL SCAN (FCS) .....	30
<b>4 OBSŁUGA RADIOMODEMU.....</b>	<b>31</b>
4.1 DIODY SYGNALIZACYJNE LED .....	31
4.2 TRYB PROGRAMOWANIA (PROGRAMMING) .....	31
4.3 WYŚWIETLACZ I MINIKŁAWIATURA (SATELLINE-3ASD (EPIC)) .....	33
<b>5 TRANSMISJA DANYCH .....</b>	<b>35</b>
5.1 ZŁĄCZE SZEREGOWE, FORMAT DANYCH .....	35
5.2 WYMIANA POTWIERDZEŃ.....	36
5.3 TAKTOWANIE I OPÓŹNIENIA W TRANSMISJI .....	38
5.4 TESTOWANIE.....	39



<b>6</b>	<b>REPEATERY I ADRESOWANIE.....</b>	<b>41</b>
6.1	PRACA MODEMU W CHARAKTERZE REPEATERA .....	41
6.2	ADRESOWANIE .....	42
6.3	KORZYSTANIE Z REPEATERÓW I ADRESOWANIA W JEDNYM SYSTEMIE .....	45
<b>7</b>	<b>MESSAGE ROUTING .....</b>	<b>48</b>
7.1	WPROWADZENIE DO MESSAGE ROUTING .....	48
7.2	TRYBY PRACY MESSAGE ROUTING .....	52
7.3	SZCZEGÓŁOWY OPIS DZIAŁANIA MESSAGE ROUTING.....	53
<b>8</b>	<b>ODBIÓR PRZEZ DWA ODBIORNIKI (WYŁĄCZNIE W MODELU SATELLINE-3AS EPIC) .....</b>	<b>56</b>
8.1	ZANIK WIELODROŻNY .....	56
8.2	MONTAŻ ANTENY .....	57
<b>9</b>	<b>PROGRAMOWANIE.....</b>	<b>58</b>
9.1	PROGRAMOWANIE ZA POMOCĄ TERMINAŁA.....	58
9.2	PROGRAMOWANIE ZA POMOCĄ WYŚWIETLACZA.....	76
<b>10</b>	<b>INSTALOWANIE .....</b>	<b>94</b>
10.1	INSTALOWANIE RADIOMODEMU.....	94
10.2	SCHEMATY POŁĄCZEŃ.....	95
10.3	MONTAŻ ANTENY .....	100
<b>11</b>	<b>PROJEKTOWANIE SYSTEMU .....</b>	<b>104</b>
11.1	CZYNNIKI MAJĄCE WPŁYW NA JAKOŚĆ POŁĄCZENIA ORAZ ODLEGŁOŚĆ POMIĘDZY RADIOMODEMAMI: .....	104
11.2	NATĘŻENIE POLA RADIOWEGO .....	105
11.3	UWAGI ODNOŚNIE PASMA CZĘSTOTLIWOŚCI 869 MHZ .....	105
<b>12</b>	<b>ZESTAWIENIE CZYNNOŚCI KONTROLNYCH.....</b>	<b>107</b>
<b>13</b>	<b>AKCESORIA.....</b>	<b>108</b>
13.1	KABEL RS-232 I ADAPTERY .....	108
13.2	KABEL RS-485/422 I ADAPTERY .....	108
13.3	PRZEWODY RF .....	108
13.4	ANTENY .....	109
13.5	FILTRY I ODGROMNIKI.....	109
13.6	ZASILACZE .....	109
13.7	BATERIE .....	109
13.8	ZESTAWY MONTAŻOWE I OBUDOWY .....	110
<b>14</b>	<b>ZAŁĄCZNIK A .....</b>	<b>111</b>

<b>15</b>	<b>APPENDIX B</b> .....	<b>112</b>
15.1	CZASY OPÓŹNIEŃ .....	112
15.2	OPÓŹNIENIA W PRZESYŁANIU DANYCH .....	112
15.3	OPÓŹNIENIE TRANSMISJI DLA KANAŁU RADIOWEGO 12,5 KHZ .....	113

## WPROWADZENIE

SATEL OY jest fińską firmą specjalizującą się w projektowaniu i produkcji urządzeń do bezprzewodowej transmisji danych. SATEL projektuje, wytwarza i sprzedaje urządzenia do bezprzewodowej transmisji danych przeznaczone do różnych zastosowań począwszy od przesyłania danych, a skończywszy na urządzeniach przeznaczonych do systemów alarmowych. Użytkownikami produktów firmy SATEL są instytucje publiczne oraz osoby prywatne.

SATEL jest wiodącym producentem radiomodemów w Europie. Radiomodemy SATEL posiadają homologację w większości krajów europejskich oraz w wielu krajach na innych kontynentach.

Ilość przesyłanych danych oraz wielkość lokalnych sieci ustawicznie wzrasta. SATEL wychodzi naprzeciw wymaganiom stawianym przez rynek, wprowadzając rodzinę radiomodemów SATELLINE-3AS. SATELLINE-3AS może nadawać z prędkością do 19.2 kbps, przy prędkości na porcie szeregowym 300...38400 bps.

Poza większą prędkością transmisji danych, radiomodem SATELLINE-3AS posiada szereg nowych funkcji. Włączając obsługę protokołów RS-422, RS-485 jak również RS-232.

Radiomodemy SATELLINE-3ASd oraz SATELLINE-3ASd Epic posiadają wyświetlacz ciekłokrystaliczny, ułatwiający użytkownikowi pracę oraz zwiększający elastyczność. Dzięki wyświetlaczowi i wbudowanej klawiaturze nie jest konieczne korzystanie z komputera lub innego urządzenia do sprawdzenia lub zmiany konfiguracji. Wyświetlacz jest również bardzo użyteczny w czasie testowania połączeń pomiędzy radiomodemami.

Radiomodem SATELLINE-3AS ułatwia budowanie dużych sieci radiowych dzięki przeźroczystemu dla wykorzystywanego protokołu trybowi *Message Routing*.

SATELLINE-3AS posiada również funkcję korekcji błędów opartą na metodzie FEC (Forward Error Correction). Korekcja FEC pozwala na minimalizowanie błędów w przypadku występowania zakłóceń.

Radiomodem SATELLINE-3AS posiada cztery podstawowe tryby pracy: *Data Transfer Mode*, *Programming Mode*, *Test Mode* lub *Standby Mode*.

**UWAGA!** Instrukcja obsługi w wersji 2.6 jest przeznaczona dla radiomodemów posiadających na tabliczce znamionowej oznaczenie „E2”. Wszystkie radiomodemy SATELLINE-3AS(d) produkowane od połowy czerwca 2004 posiadają takie oznaczenie.

Ser. no. 034924166	Fc:380.0000 Mhz
● E2 Init. Setting: 380.0000 Mhz/25 kHz	●
SATEL OY	
Tel:+358-2-7777800, Fax:+358-2-7777810	

# 1 RADIOMODEMY SATELLINE-3AS(D)/869 MHZ/EPIC

## 1.1 Parametry techniczne SATELLINE-3AS (d) (380...470 MHz)

Radiomodem SATELLINE-3AS(d) (380...470 MHz) jest zgodny z następującymi normami międzynarodowymi: ETS 300 113 i EN 300 220-1 (komunikacja radiowa) oraz ETS 300 279 i ETS 300 683 (zgodność elektromagnetyczna).

### Nadajnik - Odbiornik

Zakres częstotliwości	380...470 MHz
Odstęp sąsiednio kanałowy	12.5 kHz/25 kHz
Liczba kanałów	160 / 80 lub (2 x 160 / 2 x 80) * <i>Uwaga 1</i>
Niestabilność częstotliwości	< ± 1.5 kHz
Typ emisji	F1D
Tryb transmisji	Half-Duplex

### Nadajnik

Moc wyjściowa	10 mW...1 W / 50 Ω
Stabilność poziomu mocy wyjściowej	+ 2 dB / - 3 dB
Moc sąsiednio kanałowa	zgodnie z EN 300 220-1/ETS 300 113
Promieniowanie zakłócające	zgodnie z EN 300 220-1/ETS 300 113

### Odbiornik

Czułość	- 116... - 110 dBm (BER < 10 E-3) * <i>Uwaga 2</i>
Tłumienie zakłóceń między kanałowych	> - 12 dB
Selektywność	> 60 dB przy 12,5 kHz, > 70 dB przy 25 kHz
Tłumienie szumów intermodulacyjnych	> 65 dB
Promieniowanie zakłócające	< 2 nW

### Modem

Port	RS-232 lub RS-485, RS-422
Złącze portu szeregowego	Gniazdo D-15
Prędkość transmisji danych na porcie	300 - 38400 bps
Prędkość transmisji danych w powietrzu	19200 bps (przy odstępnie 25 kHz) 9600 bps (przy odstępnie 12.5 kHz)
Format danych	Asynchroniczny RS-232, RS-422, RS-485

### Parametry ogólne

Napięcie robocze	+9...+30 VDC
Pobór mocy (średni)	1.7 VA (Odbiór) 5.5 VA (Transmisja) 0.05 VA (w trybie <i>Standby</i> )
Zakres temperatur pracy	-25 °C...+55 °C
Złącze antenowe	TNC, 50 Ω, gniazdo
Obudowa	Aluminiowa, zamknięta
Wymiary Wys. x Szer. x Głęb.	137 x 67 x 29 mm
Płytki montażowa	130 x 63 x 1 mm
Waga	250 g

\* Uwaga 1: W wersji Dual Band radiomodem pracuje na dwóch oddzielnych 2 MHz pasmach.

\* Uwaga 2: W zależności od ustawionych parametrów odbiornika, proszę porównać z informacjami w punktach 3.2, 9.1.2 i 9.2.2.

## 1.2 Parametry techniczne SATELLINE-3AS(d) (869 MHz)

Radiomodem SATELLINE-3AS(d) (869 MHz) jest zgodny z następującymi normami międzynarodowymi: EN 300 220-1 (komunikacja radiowa) i ETS 300 683 (zgodność elektromagnetyczna).

### Nadajnik - Odbiornik

Zakres częstotliwości	869.400 ... 869.650 MHz
Odstęp sąsiednio kanałowy	25 kHz
Liczba kanałów	10
Niestabilność częstotliwości	< ± 2.5 kHz
Typ emisji	F1D
Tryb transmisji	Half-Duplex

### Nadajnik

Moc wyjściowa	10 mW...500 mW / 50 Ω
Stabilność poziomu mocy wyjściowej	+ 2 dB / - 3 dB
Moc sąsiednio kanałowa	zgodnie z EN 300 220-1
Promieniowanie zakłócające	zgodnie z EN 300 220-1

### Odbiornik

Czułość	-108 dBm (BER < 10 E-3) *
Tłumienie zakłóceń między kanałowych	> - 12 dB
Selektywność	> 60 dB
Tłumienie szumów intermodulacyjnych	> 60 dB
Promieniowanie zakłócające	< 2 nW

### Modem

Port	RS-232 lub RS-485, RS-422
Złącze portu szeregowego	Gniazdo D-15
Prędkość transmisji danych na porcie szeregowym	300 - 38400 bps
Prędkość transmisji danych w powietrzu	19200 bps (przy odstępnie 25 kHz)
Format danych	Asynchroniczny RS-232, RS-422, RS-485

### Parametry ogólne

Napięcie robocze	+9...+30 V <sub>dc</sub>
Pobór mocy (średni)	1.7 VA (Odbiór) 4.0 VA (Nadawanie) 0.05 VA (w trybie <i>Standby</i> )
Zakres temperatur pracy	-25 °C...+55 °C
Złącze antenowe	TNC, 50 Ω, gniazdo
Obudowa	Aluminiowa, zamknięta
Wymiary Wys. x Szer. x Głęb.	137 x 67 x 29 mm
Płytki montażowa	130 x 63 x 1 mm
Waga	250 g

\* W zależności od ustawionych parametrów odbiornika, proszę porównać z informacjami w punktach 3.2, 9.1.2 i 9.2.2.

## 1.3 Parametry techniczne SATELLINE-3AS (d) Epic (400...470 MHz)

Radiomodem SATELLINE-3AS(d) Epic (400...470 MHz) jest zgodny z następującymi normami międzynarodowymi:

ETS 300 113 (komunikacja radiowa) oraz ETS 300 279 (zgodność elektromagnetyczna).

### Nadajnik - Odbiornik

Zakres częstotliwości	400...470 MHz
Odstęp sąsiednio kanałowy	12.5 kHz/25 kHz
Liczba kanałów	160 / 80
Niestabilność częstotliwości	< ± 1.5 kHz
Typ emisji	F1D
Tryb transmisji	Half-Duplex

### Nadajnik

Moc wyjściowa	1W...10 W / 50 Ω
Stabilność poziomu mocy wyjściowej	+ 2 dB / - 3 dB
Moc sąsiednio kanałowa	zgodnie z ETS 300 113
Promieniowanie zakłócające	zgodnie z ETS 300 113

### Odbiornik

Czułość	- 116... -110 dBm (BER < 10 E-3)*
Tłumienie zakłóceń między kanałowych	> - 12 dB
Selektywność	> 60 dB przy 12.5 kHz, > 70 dB przy 25 kHz
Tłumienie szumów intermodulacyjnych	> 65 dB
Promieniowanie zakłócające	< 2 nW
Dwa odbiorniki	(diversity mode)

### Modem

Port	RS-232 lub RS-485, RS-422
Złącze portu szeregowego	Gniazdo D-15
Prędkość transmisji danych na porcie	300 - 38400 bps
Prędkość transmisji danych w powietrzu	19200 bps (przy odstępnie 25 kHz) 9600 bps (przy odstępnie 12.5 kHz)
Format danych	Asynchroniczny RS-232, RS-422, RS-485

### Parametry ogólne

Napięcie robocze	+11.8...+30 V <sub>DC</sub>
Pobór mocy (średni)	3 VA (Odbiór) 25 VA (Nadawanie) 0.1 VA (w trybie <i>Standby</i> )
Zakres temperatur pracy	-25 °C...+55 °C
Złącze antenowe	TNC, 50 Ω, gniazdo
Obudowa	Aluminiowa, zamknięta
Wymiary Wys. x Szer. x Głęb.	151 x 123 x 29 mm
Waga	550 g (bez dodatkowych elementów chłodzących)

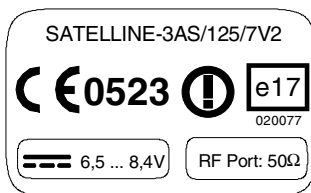
\* W zależności od ustawionych parametrów odbiornika, proszę porównać z informacjami w punktach 3.2, 9.1.2 i 9.2.2.

## 1.4 Parametry techniczne satelline-3AS 7V2 (380...470 MHz)

Radiomodem SATELLINE-3AS 7V2 jest specjalną odmianą radiomodemu SATELLINE-3AS charakteryzującą się niższym napięciem zasilania. Wszystkie inne parametry oraz sposób działania są identyczne.

Napięcie robocze  
Pobór prądu (średni)

+6.5...+8.5 V<sub>cc</sub>  
160 VA (Odbiór)  
700 mA (Nadawanie)  
0.8 VA (w trybie *Standby*)



Radiomodem SATELLINE-3AS 7V2 w przeciwieństwie do pozostałych radiomodemów z rodziny SATELLINE-3AS posiada na etykiecie CE oznaczenie „7V2”.

## 1.5 Konfiguracja domyślna

Producent ustawia następujące domyślne wartości parametrów konfiguracyjnych radiomodemu (o ile nie określono innych wartości w momencie składania zamówienia):

Parametry stałe definiowane w momencie składania zamówienia	
Zakres częstotliwości radiowej	380 - 470 MHz, 400 - 470 MHz Epic lub 869.5 MHz <i>(zgodnie z zamówieniem klienta i lokalnymi regulacjami)</i>
Odstęp sąsiednio kanałowy	12.5 kHz lub 25 kHz oprócz 869 MHz gdzie musi być 25 kHz
Protokół szeregowy	RS-232, RS-485 lub RS-422

Parametry konfigurowalne	
Parametry radia	500 mW / -112 dBm (25 kHz) lub -114 dBm (12.5 kHz) oprócz Epic którego zakres wynosi od 1 W do 10 W Diversity mode OFF (dotyczy wersji Epic )
Adresowanie	RX Address OFF / TX Address OFF
Port szeregowy 1	ON / 19200 / 8 bitów danych / bez sprawdzania parzystości / 1 bit stopu dla 12.5 kHz prędkość transmisji wynosi 9600 bps
Port szeregowy 2	ON / 19200 / 8 bitów danych / bez sprawdzania parzystości / 1 bit stopu dla 12.5 kHz prędkość transmisji wynosi 9600 bps
Wymiana potwierżeń	CTS Clear to send / CD RSSI-threshold / RTS Ignored
Parametry dodatkowe	Error Correction OFF / Error check OFF / Repeater OFF / SL- Commands OFF
Trasowanie	OFF
Testowanie	OFF
Tryb Message Routing	OFF

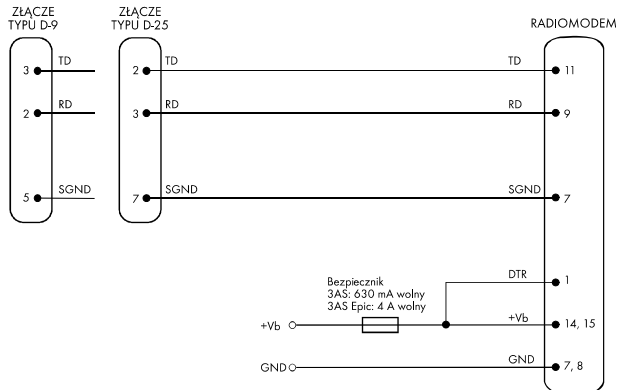
Należy podłączyć przewody zasilające (+V<sub>s</sub> i GND) do zasilacza z odpowiednim napięciem wyjściowym i minimalnym prądem wyjściowym 1 A (w przypadku SATELLINE-3AS Epic minimalny prąd wyjściowy zasilacza musi wynosić 5 A). Styk DTR portu szeregowego musi również być podłączony do bieguna dodatniego źródła zasilania. Szczegółowe instrukcje instalowania podano w Rozdziale 10.

W czasie testowania połączenia można skorzystać z programu terminalowego SaTerm, dostępnego u autoryzowanych dystrybutorów SATEL lub bezpośrednio przez Dział Obsługi Klienta firmy SATEL. Można również skorzystać z programu HyperTerminal dostępnego w systemach operacyjnym Windows™ lub z dowolnego innego programu terminalowego. Podstawowe parametry konfiguracyjne portu szeregowego komputera na którym uruchomiony jest program terminalowy, wykorzystywanego do komunikacji z radiomodemami SATEL, są następujące: "COM1, 9600 bps, 8-bitów danych, bez sprawdzania parzystości, 1 bit stop". Jeżeli port szeregowy oznaczony jako COM1 jest już w komputerze wykorzystywany, można wybrać dowolny inny, wolny port szeregowy (ustawiając podane powyżej parametry).



Uwaga: Jeśli do zmiany konfiguracji radiomodemu w trybie *Programowania* wykorzystywane jest zewnętrzny terminal, prędkość transmisji tego urządzenia musi być ustawiona na 9600 bps.

Schemat podstawowego połączenia radiomodemu z portem szeregowym COM1 (RS-232) komputera osobistego podano na zamieszczonym poniżej schemacie.



#### UWAGA DO SCHEMATU OKABLOWANIA

Maksymalne napięcie na styku DTR wynosi +25 VDC. W przypadku wykorzystywania do zasilania napięcia wyższego, użytkownik musi zadbać aby napięcie na styku DTR nie przekraczało +25 VDC, można np. wykorzystać dzielnik napięcia.

W przypadku radiomodemu SATELLINE-3AS napięcie zasilające może być podłączone do styków 14 lub 15, a masa do styków 7 lub 8. Bezpiecznik 630 mA (wolny).

W przypadku radiomodemu SATELLINE-3AS Epic, napięcie zasilające należy podłączyć do styków 14 i 15, a uziemienie zasilacza do styków 7 i 8. Jest to wymagane z uwagi na większy pobór prądu. Bezpiecznik 4 A (wolny).

### **1.5.1 Instalowanie radiomodemu SATELLINE-3AS(d) w zestawie SATEL-321**

Przed zainstalowaniem radiomodemu SATELLINE-3AS(d) lub 3AS(d) 869 w zestawie SATEL-321 należy:

1. Przełączyć radiomodem w tryb Programowania, patrz punkt 4.2.
2. W menu głównym wybrać "5" (Serial Port 2).
3. Wybrać "1" (Port Status).
4. Wybierz "3" (BATT/LCD ) w przypadku radiomodemów 3ASd lub 3ASd 869.  
Wybierz "4" (BATT/NO LCD ) w przypadku radiomodemów 3AS lub 3AS 869.
5. Zapisz ustawienia.
6. Przełącz radiomodem w tryb Data Transfer.

Należy zwrócić uwagę, że oba porty muszą pracować w standardzie RS-232, a nie standardzie RS-422/485, wersje SW radiomodemów 3AS(d) muszą być wyższe niż 2.16.

Prosimy zapoznać się z poradami zamieszczonymi w podręczniku do SATEL-321 w punkcie 4.2 *Instalowanie radiomodemu w zestawie SATEL-321*.

## 2 PORT SZEREGOWY

Radiomodem traktowany jest jako urządzenie do transmisji danych, a komputer jako terminal. Radiomodem SATELLINE-3AS wyposażony jest w 15-stykowe złącze żeńskie typu 'D', zawierające wszystkie sygnały wymagane do nawiązania komunikacji pomiędzy radiomodemem, a komputerem osobistym.

Przy projektowaniu radiomodemu uwzględniono wszystkie określone normami wymagania odnośnie zgodności elektromagnetycznej. Z tego powodu użytkownik radiomodemu nie musi zapewniać jakiegokolwiek ekranu chroniącego przed zakłóceniami elektromagnetycznymi (generowanymi przez radiomodem).

Radiomodem posiada dwa oddzielne porty szeregowo oznaczone odpowiednio jako **Port1** i **Port 2**. Jednocześnie do komunikacji może być wykorzystywany tylko jeden port.

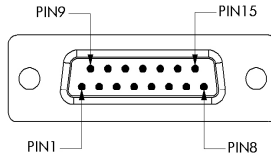
**Port 1** jest przeznaczony wyłącznie do obsługi standardu RS-232.

**Port 2** może obsługiwać standard RS-232, RS-422 lub RS-485. Typ standardu ustawiany jest w czasie produkcji, na podstawie zamówienia złożonego przez klienta. Typ standardu może zostać zmieniony przez użytkownika w trybie programowania.

### Uwaga!

JEŚLI STYK 12 ZŁĄCZA JEST PODŁĄCZONY DO MASY, RADIOMODEM ZNAJDUJE SIĘ W TRYBIE PROGRAMOWANIA, A Port1 (STYKI 7, 9, 11) JEST WYKORZYSTYWANY! Jeśli do przesyłu danych wykorzystywany jest Port2 należy na czas programowania zmienić kabel szeregowy.

## 2.1 Złącze D15



Złącze żeńskie typu D-15 w radiomodemu

Kierunek **IN** oznacza przesyłanie danych z terminala do radiomodemu.

Kierunek **OUT** oznacza przesyłanie danych z radiomodemu do terminala.

Port i standard	Styk	Kierunek	Nazwa	Opis
PORT1 - obydwa modele	6	OUT	CTS	*
	9	OUT	RD1	Receive data (Port 1)
	11	IN	TD1	Transmit data (Port 1)
	13	IN	RTS	*
PORT2 - standard RS-232	2	OUT	CD	*
	3	OUT	RD2	Receive data (Port 2)
	4	IN	TD2	Transmit data (Port 2)
	5	OUT	RSSI	*
PORT2 - standard RS-422	2	OUT	A'	Receive data, dodatni
	3	OUT	B'	Receive data, ujemny
	4	IN	A	Transmit data, dodatni
	5	IN	B	Transmit data, ujemny
PORT2 - standard 485	2	IN/OUT	A	Dane, dodatni **
	3	IN/OUT	B	Dane, ujemny **
STYKI WSPÓLNIE	1	IN	DTR	Gotowość terminala, działa jak przełącznik Zał./Wył.
	10	OUT	DSR	
	12	IN	MODE	Wybór trybu pracy
	7, 8	-	GND	Uziemienie zasilania
	14, 15	-	V <sub>s</sub>	Napięcie robocze

Uwaga! Styki nie wykorzystane mogą pozostać nie podłączone

\*) Sygnał wymiany potwierżeń RTS i CTS są niezależnie od wykorzystywanego portu pozostaje niezmienny (Port 1 lub Port 2).

\*\*) Oznaczenia A i B są przeciwne w standardzie Profibus.

## Opis styków

- **RD** = **R**eceive **D**ata. Kierunek **OUT** oznacza przesyłanie danych z radiomodemu do terminala.
- **TD** = **T**ransmit **D**ata. Kierunek **OUT** oznacza przesyłanie danych z terminala do radiomodemu.
- **CTS** = **C**lear **T**o **S**end. Patrz punkt 5.2.1.
- **CD** = **C**arrier **D**etect. Patrz punkt 5.2.2.
- **RTS** = **R**quest **T**o **S**end. Patrz punkt 5.2.3.
- **DTR** = **D**ata **T**erminal **R**eady. Terminal pracuje. Jeżeli linia DTR jest podłączona do napięcia dodatniego (np. do napięcia roboczego,  $V_i$ ), radiodem jest włączony, jeżeli nie, radiodem znajduje się w trybie Standby.
- **DSR** = **D**ata **S**et **R**eady. Sygnał informujący o włączeniu radiomodemu.
- **RSSI** = **R**eceived **S**ignal **S**trength **I**ndicator. Sygnał informujący o mocy odbieranych fal. Może być wykorzystany do określenia przybliżonej wartości mocy odbieranego sygnału. Analogowy sygnał RSSI jest opcją sprzętową wymagającą wyszczególnienia w zamówieniu. Patrz punkt 3.2.1.
- **MODE** = tryb pracy. Jeśli linia MODE jest podłączona do uziemienia (GND), radiodem znajduje się w trybie *Programowania*, wykorzystywanym do zmiany ustawień radiomodemu.
- Jeżeli natomiast linia MODE nie jest podłączona, radiodem pracuje w trybie Data Transfer (wysyłania i odbierania danych). Tryb *Programowania* jest wykorzystywany wyłącznie w czasie instalowania radiomodemu i przy zmianie parametrów konfiguracyjnych sieci. W normalnych warunkach, radiodem zawsze pracuje w trybie *Data Transfer* (przesyłania danych). Patrz punkt 4.2.
- **GND** = biegun ujemny napięcia roboczego i masa sygnału.
- $V_i$  = biegun dodatni napięcia roboczego.

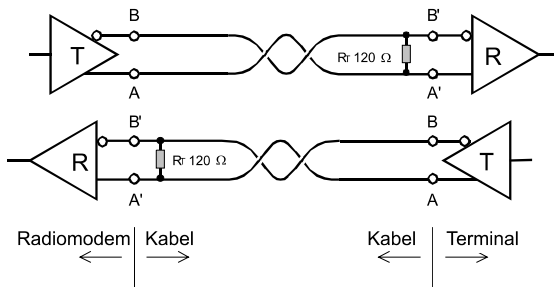
## 2.2 Łącze RS-232

Standard RS-232 definiuje metodę szeregowego przesyłania danych pomiędzy komputerem i podłączonymi do niego urządzeniami peryferyjnymi. Standard ten określa zarówno typ łącza jak i poziomy sygnałów. Większość komputerów i urządzeń peryferyjnych zawiera jeden lub więcej portów szeregowych typu RS-232. Stan każdego sygnału w standardzie RS-232 jest reprezentowany przez poziom napięcia pojedynczej linii względem uziemienia. Standard RS-232 został zaprojektowany do szeregowego przesyłania danych na odległości mniejsze niż 15 m. Poza tym standard RS-232 z małymi zmianami (np. różna konfiguracja styków) może być wykorzystywany do łączenia komputerów i urządzeń, które nie są kompatybilne (więcej informacji na temat okablowania RS-232 zamieszczono w punkcie 10.2.1).

## 2.3 Łącze RS-422

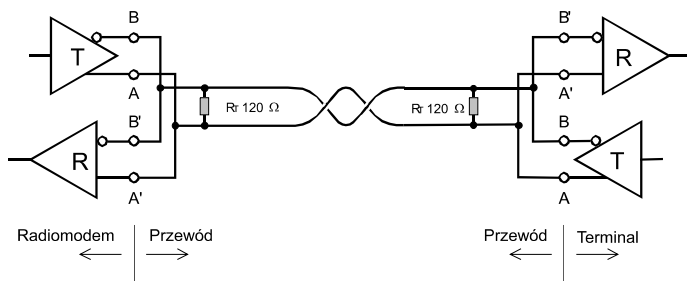
Standard RS-422 definiuje metodę szeregową transmisji danych, bardzo zbliżoną do standardu RS-232. Standard RS-422 korzysta jednak z różnicowych linii transmisyjnych. W różnicowych liniach transmisji każdy sygnał jest przesyłany za pomocą dwóch przewodów. Ponieważ poziom sygnału definiowany jest jako różnica napięć pomiędzy tymi przewodami (stąd nazwa 'sygnał różnicowy'), automatycznie wykluczane są zakłócenia występujące jednocześnie w obydwu liniach. Efekt przesyłania dwóch sygnałów w jednym przewodzie jest mniejszy niż w przypadku standardu RS-232. Odległość, na którą można przesyłać sygnał jest znacznie większa niż w przypadku RS-232 i może wynosić nawet do 1 km. (Więcej informacji na temat łącza RS-422 omówiono w punkcie 10.2.2).

Celem zilustrowania rozważmy sygnał TX. Sygnał TX jest przesyłany dwoma liniami (A i B). Logiczna 1 odpowiada sytuacji, w której napięcie na linii A jest większe niż napięcie na linii B. Odpowiednio logiczne 0 odpowiada sytuacji, w której napięcie na linii A jest mniejsze niż na linii B.



## 2.4 Łącze RS-485

Standard RS-485 jest rozwinięciem standardu RS-422 i umożliwia połączenie więcej niż 2 urządzeń jedną magistralą. Komunikacja odbywa się w trybie half-duplex w związku z czym występuje tylko jedna para przewodów (dwa w przypadku standardu RS-422). Standard RS-485 definiuje charakterystyki elektryczne połączeń w taki sposób aby ewentualne zwarcia nie powodowały uszkodzeń urządzeń. (Więcej informacji na temat łącza RS-485 omówiono w punkcie 10.2.3).



## 2.5 Terminowanie linii RS-422/485

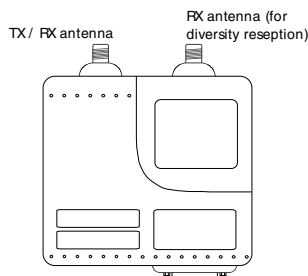
Każda para przewodów różnicowych stanowi jedną linię transmisyjną. Linia transmisyjna musi być zakończona terminatorem w celu uniknięcia lub co najmniej minimalizowania szkodliwych odbić powstających na końcu linii nadawania i odbierania. Powszechnie stosowana metoda w przypadku standardu RS-485 polega na podłączeniu pomiędzy przewody, na obu końcach linii transmisyjnej tzw. rezystora końcowego. Nawet jeżeli do jednej linii transmisyjnej podłączonych jest więcej niż dwa urządzenia, rezystory końcowe wymagane są jedynie na końcach linii transmisyjnej. Rezystor końcowy powinien być dopasowany do impedancji charakterystycznej linii transmisyjnej (zwykle  $100 \sim 120 \Omega$ ). W przypadku łącza RS-422, terminator końcowy jest podłączany tylko po stronach odbioru. Rezystory końcowe mają szczególnie duże znaczenie w przypadku długich linii transmisyjnej i/lub dużych prędkości przesyłu danych.

## 3 ZŁĄCZE ANTENOWE

Radiomodem SATELLINE-3AS(d) posiada jedno złącze TNC o impedancji 50  $\Omega$ . Radiomodem SATELLINE-3AS Epic jest wyposażony w dwa złącza antenowe, jedno po lewej stronie przeznaczone zarówno do nadawania jak i odbierania, drugie po prawej stronie przeznaczone tylko do odbierania.

Uwaga do radiomodemów SATELLINE-3AS Epic:  
Istnieje możliwość wyłączenia drugiego odbiornika (w aplikacjach z jedną anteną) poprzez zmianę parametru *Diversity Mode* na OFF.  
Patrz punkt 9.1.2

Zalecane jest terminowanie niewykorzystanego złącza antenowego poprzez umieszczenie specjalnej nasadki na złączu TNC.



Przy zamawianiu radiomodemu należy określić pasmo częstotliwości, które zostanie ustawione przez producenta. Użytkownik może zmieniać ustawioną przez producenta częstotliwość w zakresie  $\pm 1$  MHz, lub w wersji specjalnej Dual Band 2 X 2 MHz. Należy stosować się do lokalnych uregulowań prawnych. Model 869 MHz posiada 10 kanałów 25 kHz.

Prędkość łącza radiowego zależy od wybranego odstępów sąsiedniokanałowych. Dla odstępów sąsiedniokanałowych 25 kHz prędkość ta wynosi maksymalnie 19200 bps, a dla odstępów 12.5 kHz prędkość maksymalna wynosi 9600 bps. Prędkość przesyłania danych łączem radiowym jest zawsze stała (19200 lub 9600 bps), bez względu na prędkość przesyłania danych łączem szeregowym. Jeżeli prędkości łącza radiowego i łącza szeregowego są różne, radiomodem przechowuje dane w tymczasowym buforze, dzięki czemu dane nie są tracone. Odstęp sąsiedniokanałowy jest ustawiany przez producenta i nie ma możliwości jego zmiany w późniejszym czasie.

### 1.1 Nadajnik

Moc wyjściowa nadajnika jest regulowana. Maksymalna, dopuszczalna wartość mocy wyjściowej zależy od obowiązujących lokalnie przepisów, nie wolno tej wartości przekraczać. Moc wyjściowa nadajnika powinna być ustawiona na jak najmniejszą wartość, zapewniającą jednak bezbłędne przesyłanie danych przy zmiennych warunkach. Duży poziom mocy wyjściowej przy komunikacji na niewielkich odległościach może w najgorszym przypadku spowodować zakłócenie działania całego systemu.



MOC WYJŚCIOWA	dBm	3AS	3AS 869 MHz	3AS Epic
10 mW	+10	•	•	
20 mW	+13	•	•	
50 mW	+17	•	•	
100 mW	+20	•	•	
200 mW	+23	•	•	
500 mW	+27	•	•	
1 W	+30	•		•
2 W	+33			•
5 W	+37			•
10 W	+40			•

Dopuszczalne wartości mocy wyjściowej w radiomodemach serii SATELLINE-3AS.

#### UWAGA!

Moc wyjściowa radiomodemu nie może być większa niż dopuszczają to lokalne przepisy. Ustawianie i/lub korzystanie z niedozwolonych poziomów mocy może prowadzić do odpowiedzialności karnej. Firma SATEL oraz jej dystrybutorzy nie odpowiadają za wykorzystywanie radiomodemu w sposób niezgodny z prawem oraz nie są odpowiedzialni w żaden sposób za jakiegokolwiek roszczenia lub kary powstające w wyniku działania sprzętu radiowego w sposób sprzeczny z lokalnymi regulacjami i/lub wymaganiami i/lub prawem. Radiomodem SATELLINE-3AS Epic jest dostarczany z dwoma różnymi elementami chłodzącymi. W przypadku gdy nadajnik radiomodemu nadaje dłużej niż 20 % czasu pracy, wymagany jest dodatkowy element chłodzący.

## 3.1 Odbiornik

Czułość odbiornika jest zależna od odstępów sąsiedniokanałowego radiomodemu (=prędkości przesyłania danych łączem radiowym) oraz od wybranej funkcji korekcji błędów (FEC).

	FEC OFF	FEC ON
25 kHz	-110 dBm	-113 dBm
12,5 kHz	-112 dBm	-115 dBm

Wpływ ustawień parametrów konfiguracyjnych na czułość odbiornika.

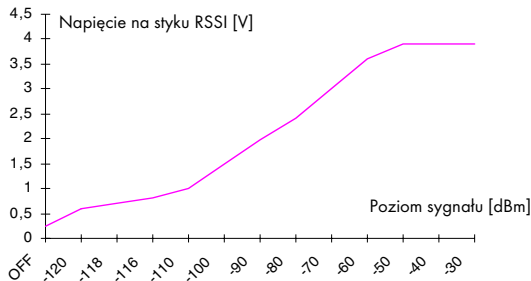
Parametr Signal Threshold Level odbiornika określa poziom, po przekroczeniu którego następuje rozpoczęcie poszukiwania przesyłania danych. Zalecane jest korzystanie z wartości zamieszczonych w tabeli. Jeżeli wartość parametru Signal Threshold Level będzie zbyt mała (dioda CD-LED będzie zapalona przez cały czas), radiomodem może próbować zsynchronizować swoją pracę z zakłóceniami, a przez to może nie wychwycić faktycznej transmisji danych. Innymi słowy, słaby sygnał zostanie odrzucony nawet jeśli w innym przypadku byłby zaakceptowany.

Radiomodem SATELLINE-3AS Epic posiada dwa oddzielne odbiorniki, dzięki czemu możliwy jest wybór i wykorzystanie lepszego/silniejszego sygnału. Dzięki temu zanik sygnału powodowany wielodrozną propagacją jest mniejszy niż w przypadku korzystania z jednego odbiornika i jednej anteny. Zalecana odległość pomiędzy antenami odbiorczymi wynosi 3/4 długości fali, co przy częstotliwości 450 MHz odpowiada odległości 50 cm.

### 3.1.1 Sygnał RSSI

Sygnał RSSI (**R**eceived **S**ignal **S**trength **I**ndicator) (dostępny na styk 5 w złączu typu D) informuje o mocy odbieranego sygnału radiowego. Sygnał ten można wykorzystać do wyznaczenia przybliżonego poziomu sygnału. Krzywa na poniższym rysunku przedstawia relację pomiędzy mocą odbieranego sygnału a napięciem na styku 5. Należy pamiętać, że tylko sygnał RSSI prawego odbiornika SATELLINE-3AS Epic jest dostępny na styku 5 w złączu.

Wartość RSSI ostatnio odebranego komunikatu może zostać lokalnie przywołana za pomocą polecenia SL (SL@R?, patrz punkt 9.3.3). Wartość RSSI jest dostępna przez 7 s po otrzymaniu komunikatu. Po tym czasie wartość jest zerowana. SATELLINE-3AS Epic reaguje na mocniejszy sygnał RSSI z dwóch odbiorników.



#### UWAGA!

Radiomodemy SATELLINE-3AS(d) oraz SATELLINE-3AS(d) Epic posiadające na etykiecie z numerem seryjnym oznaczenie "E2" (wszystkie radiomodemy SATELLINE-3AS(d) dostarczane od połowy czerwca 2004) NIE są domyślnie wyposażone w styk RSSI, wymaga to specjalnego połączenia. Jeśli sygnał RSSI jest wymagany należy zaznaczyć to w zamówieniu.

Należy również pamiętać, że 2 port szeregowy (RS-232/485/422) oraz styk RSSI są alternatywne.

## 3.2 Priorytet RX/TX

Radiomodem SATELLINE-3AS oferuje możliwość ustawienia priorytetu (*Priority*) odbieraniu lub nadawaniu. Można tego dokonać w trybie *Programowania*. Domyślnie nadawanie ma wyższy priorytet niż odbieranie (Priority TX).

*Priority TX* oznacza, że urządzenie terminala podłączone do radiomodemu decyduje o synchronizacji nadawania. Nadajnik jest natychmiast załączany w momencie gdy terminal rozpoczyna wysyłanie danych. Jeśli radiomodem jest w trakcie odbierania, zostanie ono zatrzymane a radiomodem zostanie przełączony w tryb nadawania. Nie ma potrzeby stosowania wymiany potwierzeń do sterowania synchronizacją.

*Priority RX* oznacza, że radiomodem próbuje odbierać dane aktualnie nadawane. Jeśli urządzenie terminala wysyła dane (lub polecenie SL) będą one buforowane. Radiomodem będzie czekał aż zakończy się odbieranie danych zanim rozpocznie nadawanie buforowanych danych. Ma to wpływ na czasowe działanie systemu ale równocześnie zmniejsza ilość kolizji w powietrzu, cecha ta jest szczególnie przydatna w systemach opartych na dostępie bezpośrednim

Aby zmienić ustawienie priorytetu należy w menu wybrać:

1) Priority RX / TX

W przypadku załączenia funkcji repeatera (patrz punkt 6.1), priorytet jest automatycznie przełączany w tryb RX.

## 3.3 Korekcja błędów

Nową cechą radiomodemu SATELLINE-3AS jest dodatkowa korekcja błędów (FEC-**F**orward **E**rro**r** **C**orrection). Funkcja korekcji błędów FEC jest włączana i wyłączana w trybie *Programowania*. Po włączeniu tej funkcji, radiomodem SATELLINE-3AS automatycznie dodaje do przesyłanych danych dodatkowe informacje o korekcji błędów, zwiększające ilość przesyłanych danych o 30%. Informacje te są wykorzystywane przez radiomodem odbierający dane do korygowania błędnie odebranych bitów pod warunkiem, że stosunek liczby bitów poprawnie odebranych do liczby bitów błędnych ma dostatecznie dużą wartość.

Korekcja błędów zwiększa niezawodność transmisji danych łączem radiowym, szczególnie w niesprzyjających warunkach. Funkcja FEC powinna być zawsze włączona przy transmisji na duże odległości i/lub w przypadku występowania zakłóceń w wykorzystywanych kanałach radiowych. Korzystanie z funkcji FEC powoduje jednak zmniejszenie przepustowości danych, o około 30%. Szczegółowe wartości opóźnień (zmniejszenia przepustowości) powodowanych przez włączenie funkcji FEC podano w punktach 15.1 i 15.2.

Aby włączyć korekcję błędów należy w trybie *Programowania* wybrać:

1) Error correction ON

**UWAGA!**

Wszystkie radiomodemy komunikujące się ze sobą muszą mieć tak samo ustawioną korekcję błędów. Jeśli radiomodem nadający i odbierający mają różne ustawienia, dane nie będą transmitowane prawidłowo.

### 3.4 Sprawdzanie błędu

Po włączeniu funkcji sprawdzania błędów radiomodem dodaje sumę kontrolną do przesyłanych danych. Po otrzymaniu danych, a przed przesłaniem ich do portu szeregowego sprawdzana jest suma kontrolna.

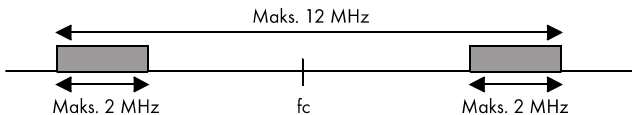
Aby włączyć sprawdzanie błędów należy w trybie *Programowania* wybrać:

2) Error check ON

### 3.5 Wersja Dual Band

Radiomodem SATELLINE-3AS(d) jest dostępny w specjalnej wersji „Dual Band”. Nadajnik wersji Dual Band oferuje dwa 2 MHz zakresy częstotliwości, radiomodem może zostać przeprogramowany do pracy w każdym z tych zakresów. Zakres częstotliwości jest ustawiany w fabryce, maksymalna separacja między największą, a najmniejszą częstotliwością wynosi 12 MHz (patrz rysunek poniżej).

Częstotliwość środkowa ( $f_c$ ) jest ustawiana w fabryce w środku dwóch pasm częstotliwości. Wykorzystując komendy SL należy pamiętać, że komenda SL&F=nnn.nnnn jest jedyną przeznaczoną do zmiany częstotliwości i działa ona w wszystkich przypadkach. (Komenda SL&+/-=nn może być wykorzystywana tylko jeśli wartość nn nie przekracza 99).



**Uwaga!**

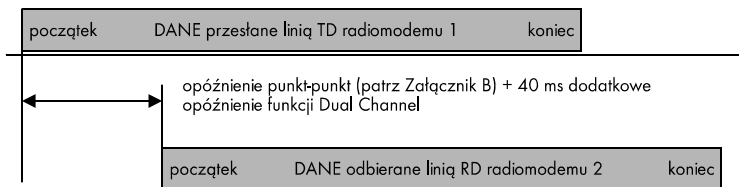
SATELLINE-3AS(d) Dual Band jest specjalną wersją sprzętową, w której dostrojenie częstotliwości odbyw się zależnie od potrzeb. Przed przystąpieniem do projektowania systemu prosimy skontaktować się z wytwórcą lub firmą ASTOR w celu sprawdzenia danych technicznych.

### 3.6 Funkcja Dual Channel

Po załączeniu funkcji Dual Channel radiomodem SATELLINE-3AS może nadawać i odbierać na różnych kanałach. Inicjowanie radiomodemu rozpoczyna się od kanału odbiorczego. Przepływ

danych na linii TD powoduje automatyczne przełączenie na kanał nadawczy. Opóźnienie spowodowane przez przesunięcie częstotliwości przed nadaniem aktualnych danych wynosi 40 ms i takie samo opóźnienie jest niezbędne do powrotu na kanał odbiorczy po nadawaniu.

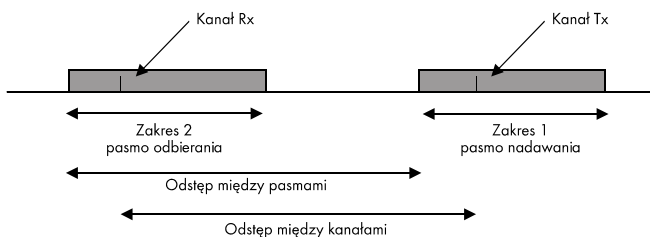
Na poniższym rysunku przedstawiono dodatkowe opóźnienie pomiędzy radiomodemami.



W poniższej tabeli pokazano wykorzystywane pasma częstotliwości w zależności od ustawień parametru Dual Channel.

	Pasmo 1 (Kanał aktywny)	Pasmo 2
Dual Band	Kanał nadawczy	Kanał odbiorczy
Reverse Dual Channel	Kanał odbiorczy	Kanał nadawczy

Różnica pomiędzy częstotliwością nadawania, a odbierania jest taka sama jak różnica pomiędzy dolną, a górną częstotliwością pasma (dolna granica pasma 1 i dolna granica pasma 2). Pasma częstotliwości są tak ustawiane żeby jedno pasmo pokrywało częstotliwość odbierania, a inne pokrywało częstotliwość nadawania. Patrz poniżej.



Zakresy częstotliwości funkcji Dual Channel mogą zostać ustawione w standardowym eksploatacyjnym paśmie 2 MHz lub w przypadku wersji specjalnych na większym (do 10 MHz). Za pomocą komendy SL radiomodem może zostać ustawiony w tryb Single, Dual lub Reverse Dual Channel (Single - normalny tryb jedno kanałowy).

Ustawienia trybu Dual mogą również zostać zmienione za pomocą komendy SL, patrz punkt 9.3.1.

### 3.7 Funkcja Free Channel Scan (FCS)

Funkcja Free Channel Scan (FCS) została zaprojektowana do transmisji jednokierunkowej pomiędzy jednym nadajnikiem a jednym odbiornikiem w sytuacji gdzie dostępna jest więcej niż jedna częstotliwość. Nadajnik monitoruje poziom zakłóceń w kanałach (w przerwach przesyłania danych) i wybiera najlepszy z nich do pracy. Odbiornik przeszukuje i wybiera do pracy częstotliwość danego nadajnika.

Funkcja ta jest pożyteczna w geodezji lub tam gdzie nie ma wolnych kanałów radiowych i nie można wykorzystać dodatkowych nadajników.

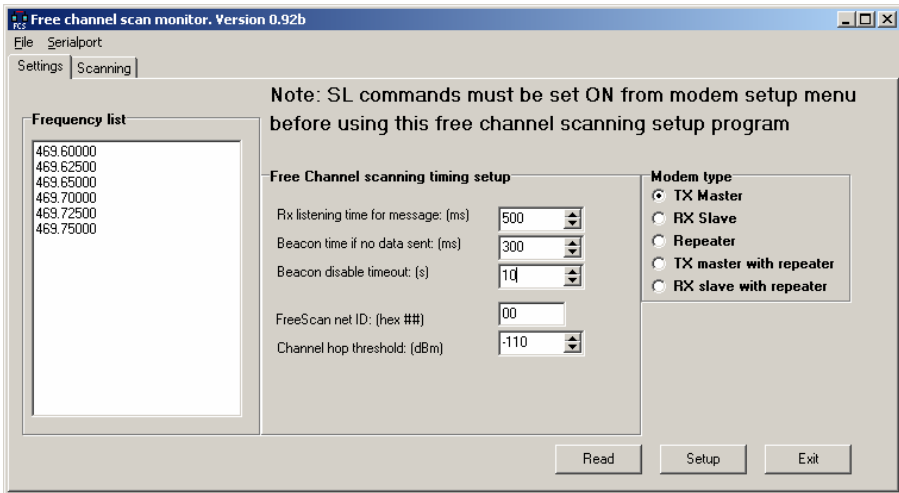
Funkcja FCS jest dostępna w radiomodemach z oprogramowaniem w wersji 3.07.

Firma SATEL udostępnia specjalny program komputerowy do obsługi funkcji FCS.

Wykorzystując to oprogramowanie konfigurowanie funkcji FCS w radiomodemach jest łatwe.

Dostępne jest również narzędzie umożliwiające pomiar poziomu mocy wybranych kanałów radiowych. Więcej informacji na temat funkcji FCS i oprogramowania FCS można uzyskać u producenta lub w firmie ASTOR.

Poniżej pokazano wygląd okna programu FCS.



## 4 OBSŁUGA RADIOMODEMU

### 4.1 Diody sygnalizacyjne LED

Na panelu czołowym radiomodemu umieszczonych jest pięć diod sygnalizacyjnych, informujących o statusie portu szeregowego oraz łącza radiowego.

Dioda	Opis	Zgaszona	Czerwona	Pomarańczowa	Zielona
RTS	Status linii RTS	Nieaktywna	Aktywna		
CTS	Status linii RTS	Nieaktywna	Aktywna		
TD	Status linii TD	Brak danych	Dane		Test linii Tx
RD	Status linii RD	Brak danych	Dane		
CD	Status łącza radiowego	Brak sygnału	Nadawanie	Zakłócenia	Odbiór

#### **Opis diod sygnalizacyjnych LED:**

- Dioda *RTS* informuje o statusie styku 13 złącza D.
- Dioda *CTS* informuje o statusie styku 6 złącza D.
- Dioda *TD* informuje o odbiorze danych przez port szeregowy.
- Dioda *RD* informuje o wysłaniu danych przez port szeregowy.
- Dioda *CD* informuje o statusie łącza radiowego. Status sygnału CD na łączu szeregowym może być inny niż status pokazywany przez diodę sygnalizacyjną LED.

### 4.2 Tryb programowania (Programming)

Wszystkich ustawień radiomodemu SATELLINE-3AS dokonuje się w trybie programowania przy wykorzystaniu odpowiedniego programu terminalowego. Zalecane rozwiązanie to adapter kabla szeregowego NARS-1F, kabel CRS-9, zasilacz i program terminalowy SaTerm. Adapter NARS-1F wyposażony jest w przełącznik pozwalający na łatwe przejście w tryb programowania. Można również korzystać z innych programów terminalowych i kabli pod warunkiem, że spełniają wymagania.

Radiodem jest przełączany w tryb programowania po połączeniu styku 12 złącza D z uziemieniem (GND). W przypadku adaptera NARS-1F, czynność ta sprowadza się do przesunięcia przełącznika w dół.

W trybie programowania radiodemem wykorzystuje port szeregowy **PORT1** z parametrami transmisji 9600 bps, N, 8, 1 (prędkość przesyłania danych 9600 bps, bez kontroli parzystości,

8 bitów danych, 1 bit stopu). Szczegółowe informacje odnośnie ustawiania każdego z parametrów konfiguracyjnych podano w punktach 9.1 i 9.2.

#### 4.2.1 Zmiana parametrów konfiguracyjnych

- Podłączyć kable (kabel RS-232 do portu COM komputera, kabel zasilający do zasilacza).
- Na komputerze uruchomić program SaTerm (lub inny program terminalowy).
- Otworzyć okno terminala i wybrać „Pr” (w przypadku korzystania z innych programów terminalowych ustawić parametry portu szeregowego następująco: 9600 bp/s, 8 bitów danych, bez sprawdzania parzystości, 1 bit stopu takie ustawienie jest domyślne w trybie programowania).
- Podłączyć styk PROG do uziemienia (w przypadku adaptera NARS-1 wystarczy przesunąć wtycznik w dół), radiomodem przejdzie w tryb programowania. Na ekranie powinno pokazać się okno podobne do przedstawionego poniżej.
- Dokonać wymaganych zmian w ustawieniach.
- Zapisać zmiany poprzez wciśnięcie "E" w menu głównym. Jeżeli zmiany nie mają być zapisane, wcisnąć "Q".
- Odłączyć styk PROG od uziemienia (w przypadku korzystania z adaptera NARS-1F przesunąć przełącznik w górę), co spowoduje przełączenie radiomodemu ponownie na tryb przesyłania danych.

```

***** SATEL 3AS *****
SW Version x.yz / HW TC4x
-----
Current settings
-----
1) Radio frequency      468.2000 MHz ( CF 468.2000 MHz, spacing 25 kHz )
2) Radio settings      Tx power level 500 mW / Signal threshold -110 dBm /
                       FCS OFF / TX start delay 0 ms / Diversity RX OFF /
                       EPIC PWRsave OFF
3) Addressing          RX address OFF / TX address OFF /
                       RX address to RS port OFF / TX address autoswitch
                       OFF
4) Serial port 1       ON / 19200 bit/s / 8 bit data / None parity / 1
                       stop bit
5) Serial port 2       OFF / 19200 bit/s / 8 bit data / None parity / 1
                       stop bit (RS-485)
6) Handshaking         CTS Clear to send / CD RSSI-threshold / RTS Ignored
7) Additional setup    Error correction OFF / Error check OFF / Repeater
                       OFF / SL-commands OFF / Priority TX
8) Routing             OFF
9) Tests               OFF
A) Restore factory settings
E) EXIT and save settings
Q) QUIT without saving

Enter selection >

```



## 4.2.2 Przywracanie parametrów ustawionych przez producenta

Po wybraniu opcji "A" przywrócone zostaną domyślne ustawienia producenta.

Enter selection >A
Restore factory settings ----- Do you want to restore factory settings? (Y/N) >

Wciśnięcie "Y" (YES) powoduje przywrócenie domyślnych wartości parametrów konfiguracyjnych. Jeżeli wciśnięty zostanie jakkolwiek inny przycisk, bieżące wartości parametrów konfiguracyjnych nie zostaną zmienione. Radiomodem dwukrotnie zapyta o potwierdzenie.

## 4.3 Wyświetlacz i miniklawiatura (SATELLINE-3ASd (EPIC))

Radiomodem SATELLINE-3ASd wyposażony jest w podświetlany wyświetlacz ciekłokrystaliczny. W trybie przesyłania danych, na wyświetlaczu pokazywane są parametry robocze radiomodemu, rzeczywiste natężenie pola radiowego oraz stan naładowania baterii (SATELSET lub SATEL-321). Wyświetlacz pozwala na zmianę parametrów w terenie, bez konieczności podłączania zewnętrznego terminala. Podświetlenie klawiatury jest włączane automatycznie po wciśnięciu przycisku.

Radiomodem przejdzie w tryb programowania po wciśnięciu przycisku SET-UP (■). Na wyświetlaczu zostanie wyświetlony model radiomodemu oraz wersja oprogramowania, po czym wyświetlona zostanie lista parametrów, które mogą zostać zmienione.

Z poziomu menu głównego wywoływane są podmenu, umożliwiające zmianę parametrów konfiguracyjnych. Wciśnięcie przycisku CANCEL (lub BACK) powoduje zawsze powrót o jeden poziom wyżej w strukturze menu. Wciśnięcie przycisku ▲ lub ▼ powoduje zmianę wartości parametru konfiguracyjnego. W celu zatwierdzenia zmiany należy wcisnąć przycisk SELECT lub SET. W przypadku wartości numerycznych, kolejne cyfry wybierane są poprzez wciskanie przycisku NEXT (proszę porównać z rysunkiem na następnej stronie).

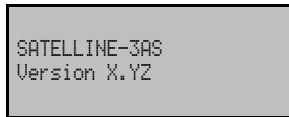
## Wyświetlacz radiomodemu SATELLINE-3ASd / 3ASd EPIC po włączeniu zasilania

Wskaźnik  
naładowania baterii

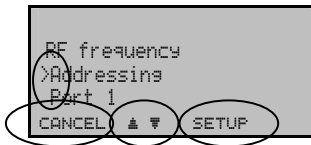
Wyświetlacz w trybie  
przesyłania danych  
(nadawanie/odbieranie)



Wersja oprogramowania



Wyświetlacz w trybie  
programowania



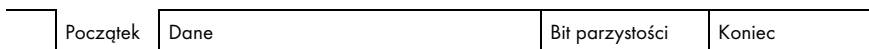
## 5 TRANSMISJA DANYCH

### 5.1 Łącze szeregowe, format danych

Interfejs szeregowy radiomodemu SATELLINE-3AS wykorzystuje asynchroniczny format transmisji danych. Nie jest potrzebny zewnętrzny sygnał synchronizacji, ponieważ informacje do taktowania są wyznaczone na podstawie bitów startu i stopu przesyłanych przed i po bitach pola danych (bajcie).

Standardowe prędkości przesyłania danych interfejsem szeregowym wynoszą 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 19200 lub 38400 bps (bitów na sekundę). Długość pola danych może wynosić 7, 8 lub 9 bitów. W przypadku pola danych o długości 7 lub 8 bitów można korzystać z bitu parzystości.

Tak więc pojedynczy przesyłany znak zawiera bit startu, bity danych (definiujące faktycznie przystany znak), opcjonalny bit parzystości oraz jeden lub dwa bity stopu. Sumaryczna długość jednego znaku wynosi więc 10, 11 lub 12 bitów. Należy o tym pamiętać przy obliczaniu przepustowości systemu. Inaczej ujmując, należy pamiętać o uwzględnieniu bitów startu, stopu i parzystości. Można oprzeć się na praktycznej regule mówiącej, że przy prędkości transmisji 9600 bps, transmisja jednego znaku trwa około jednej milisekundy (1 ms).



Asynchroniczny format transmisji danych

**Przykład:** Poniżej zamieszczono przykład transmisji znaku o długości 8 bitów. Przykładowo niech będzie to wartość dziesiętna 204, reprezentowanym w kodzie binarnym jako "11001100", gdzie bit startu ma wartość "0", bez kontroli parzystości, "0" lub "1", a bit stopu ma wartość "1":

Format danych	Znak	Długość znaku
8 bitów, bez kontroli parzystości, 1 bit stopu	0110011001	10 bitów
8 bitów, parzystość - even, 1 bit stopu	01100110001	11 bitów
8 bitów, parzystość- odd, 1 bit stopu	01100110011	11 bitów
8 bitów, parzystość-none, 2 bity stopu	01100110011	11 bitów
8 bitów, parzystość-even, 2 bity stopu	011001100011	12 bitów
8 bitów, parzystość-odd, 2 bity stopu	011001100111	12 bitów

Jeżeli prędkość przesyłania danych, długość znaku, parzystość lub liczba bitów stopu zostaną niepoprawnie ustawione, w czasie transmisji wystąpią błędy. Parametry konfiguracyjne portów szeregowych poszczególnych radiomodemów systemu mogą mieć ustawione różne wartości, za wyjątkiem parametru określającego długość danych (7, 8 lub 9 bitów), który musi mieć taką samą wartość w każdym z radiomodemów. Inaczej ujmując, prędkości przesyłania danych,

kontrola parzystości oraz liczba bitów stopu mogą mieć różne wartości w różnych obszarach tego samego systemu. Jest to szczególnie użyteczne w przypadkach, kiedy w jednym obszarze systemu wykorzystywany jest port szeregowy RS-485, a w innym port szeregowy RS-232. Przedstawiając to zagadnienie inaczej, poza bezprzewodowym transferem danych, radiomodemy mogą być wykorzystywane również jako konwertery portu szeregowego.

Zmiany ustawień portu szeregowego można dokonać w trybie *Programowania*.

## 5.2 Wymiana potwierdzeń

W przypadku łącza szeregowego RS-232 do sterowania przesyłaniem danych można wykorzystać wymianę potwierdzeń. Wymiana potwierdzeń jest przykładowo wykorzystywana przez radiomodem do powiadomienia terminala, że kanał radiowy jest zajęty i nie można rozpocząć transmisji. Terminal może sterować radiomodemem poprzez linię RTS.

Linia	Kierunek
CTS	Do terminala
RTS	Do modemu
CD	Do terminala

Powszechnie stosowany sposób wykorzystywania wymiany potwierdzeń to monitorowanie linii CTS, z ignorowaniem pozostałych linii. Zwykle prędkość pracy terminala jest na tyle duża, że zapewnia odbieranie danych z radiomodemu, a więc nie ma potrzeby wykorzystywania linii RTS.

Nie ma potrzeby korzystania z wymiany potwierdzeń jeżeli protokół systemu jest tak zaprojektowany aby zapobiegać kolizjom (natłokowi danych) poprzez odpytywanie lub jeżeli obciążenie sieci jest bardzo małe i nie występują zakłócenia powodowane przez natłok danych (jednoczesne nadawanie danych przez kilka radiomodemów).

### 5.2.1 Linia CTS

Linia CTS może pracować jako:

#### 1) Clear To Send

Działanie tej linii jest podobne jak w radiomodemie SATELLINE-2ASxE. Sygnał CTS jest aktywny po przejściu radiomodemu w stan gotowości do odbioru danych. Sygnał CTS jest nieaktywny w czasie odbioru danych oraz po wykryciu przerwy (koniec pakietu) w nadawanych danych. Ponowne przejście do stanu aktywnego następuje po zakończeniu odbioru lub po zakończeniu transmisji przez radiomodem. Sygnał CTS przechodzi również w stan nieaktywny jeżeli prędkość przesyłania danych łączem szeregowym jest większa niż prędkość przesyłania danych łączem radiowym oraz jeżeli występuje niebezpieczeństwo przepełnienia bufora.

## **2) TX buffer state**

Sygnal CTS jest przełączany w stan nieaktywny wyłącznie w przypadku zagrożenia przepełnienia bufora nadawania radiomodemu.

### **5.2.2 Linia CD**

Linia CD może pracować jako:

#### **1) RSSI-threshold**

Działanie tej linii jest podobne jak w radiomodemie SATELLINE-2ASxE. Sygnal CD jest aktywny jeżeli w kanale radiowym występuje sygnał, którego poziom jest większy od poziomu wymaganego do odbioru. Nie jest rozróżniane czy jest to sygnał faktycznej transmisji danych, sygnał nadajnika należącego do innego systemu czy też sygnał zakłócający generowany przykładowo przez komputer lub urządzenia peryferyjne. Sygnal CD jest również aktywny jeżeli radiodem nadaje dane.

#### **2) Data on channel**

Sygnal CD jest aktywny wyłącznie po rozpoznaniu poprawnej transmisji danych. Sygnal ten nie zmienia stanu na wskutek sygnałów zakłócających.

#### **3) Always ON**

Sygnal CD jest zawsze w stanie aktywnym. Opcja ta może być wykorzystana w przypadku korzystania z terminala, który wykorzystuje linię CD jako wskaźnik aktywnego połączenia (radiodem może w dowolnym czasie nadawać i odbierać dane).

### **5.2.3 Status linii RTS**

Linia RTS może pracować jako:

#### **1) Ignored**

Status linii RTS jest ignorowany.

#### **2) Flow control**

Radiodem wysyła dane do terminala wyłącznie, jeżeli linia RTS jest aktywna. W przypadku gdy linia RTS jest nieaktywna, radiodem buforuje odebrane dane. Opcja ta jest użyteczna jeżeli prędkość pracy terminala nie pozwala na odbieranie danych otrzymywanych z radiomodemu.

#### **3) Reception control**

Linia RTS steruje procesem odbierania danych przez radiodem. Stan aktywny linii RTS zezwala na odbiór. Jeżeli linia RTS jest nieaktywna, następuje natychmiastowe przerwanie odbierania danych, nawet jeżeli radiodem odbiera pakiet danych. Opcja ta jest wykorzystywana do wymuszenia przejścia radiomodemu w stan oczekiwania w celu natychmiastowej zmiany kanału.

## 5.3 Taktowanie i opóźnienia w transmisji

W przypadku transmisji danych przez radiomodem występują pewne opóźnienia powodowane przez łącze radiowe oraz przez obwody samego radiomodemu. Opóźnienia takie występują w czasie przełączania z *Standby* w tryb *Transfer* oraz w czasie odbioru i transmisji danych. Dokładne wartości opóźnień zamieszczono w Załączniku B.

### 5.3.1 Buforowanie danych w radiomodemie

W trybie przesyłania danych radiomodem monitoruje zarówno kanał radiowy jak i łącze szeregowe. Po rozpoczęciu transmisji danych przez terminal, radiomodem przełącza się na tryb transmisji. Na początku każdej transmisji nadawany jest sygnał synchronizacji, po wykryciu tego sygnału przez inny radiomodem następuje przełączenie w tryb odbierania danych. W czasie transmisji sygnału synchronizacji radiomodem buforuje dane w pamięci. Transmisja jest kończona po wykryciu przerwy danych wysyłanych przez terminal oraz po przestaniu wszystkich danych przechowywanych w buforze. Jeżeli prędkość łącza szeregowego jest taka sama lub mniejsza od prędkości łącza radiowego, nie ma możliwości przepełnienia wewnętrznego bufora nadawania. Jednakże jeśli prędkość łącza szeregowego jest większa od łącza radiowego, dane mogą być przechowywane w buforze nadawania. W takim przypadku, po zakończeniu transmisji przez terminal wymagany jest pewien czas na opróżnienie bufora radiomodemu oraz zakończenie wysyłania danych. Maksymalna wielkość pamięci bufora nadawania wynosi 1 kilobajt (1 kB). Jeżeli terminal nie śledzi statusu linii CTS i wysyła do radiomodemu zbyt duże ilości danych, nastąpi opróżnienie bufora i ponowne rozpoczęcie transmisji.

W trybie odbierania danych bufor pracuje w zasadzie zgodnie z przedstawionym powyżej opisem, wyrównując prędkość przesyłania danych. Dane wysyłane przez terminal do radiomodemu znajdującego się w trybie odbierania danych są zapisywane do bufora nadawania. Transmisja jest rozpoczynana natychmiast po zwolnieniu dostępu do kanału radiowego.

### 5.3.2 Definiowanie opcjonalnego opóźnienia dla trybu nadawania

Istnieje możliwość ustawienia opóźnienia rozpoczęcia nadawania w zakresie od 1 do 65000 ms. Funkcja ta może zostać wykorzystana w celu zapobiegania natłokowi pakietów danych w systemie gdzie wszystkie podstacje mogłyby odpowiedzieć na zapytanie w tym samym czasie. W czasie tego opóźnienia dane wysyłane do radiomodemu są buforowane. Mimo że pierwszeństwo posiada „RX” (patrz punkt 3.3) radiomodem zapobiega zmianom w trybie odbierania danych w czasie opóźnienia TX. Jeżeli nie ma potrzeby korzystania z tej funkcji, należy ustawić opóźnienie na 0 ms.

## 5.4 Testowanie

Po włączeniu trybu testowania, radiomodem wysyła kanałem radiowym testowy pakiet danych. Wysyłanie pakietu testowego można przykładowo wykorzystać w czasie ustawiania anten podczas instalowania systemu.

Jeżeli transmisja pakietu testowego została włączona i zapisana w trybie konfigurowania, radiomodem wystarczy wyposażyć w zasilacz i antenę.

W przypadku odstępu sąsiednio kanałowego 25 kHz zalecane jest ustawienie prędkości transmisji radiomodemu odbierającego dane na poziomie 38400 bps. W przypadku odstępu 12.5 kHz zalecana prędkość transmisji wynosi 19200 bps.

Dostępne są dwa tryby pracy trybu *Test*.

### **Krótkie bloki danych testowych**

W tym trybie radiomodem wysyła krótkie tańcuchy danych testowych poprzedzone przez kolejne liczby, a zakończone znacznikiem końca linii. Krótkie bloki danych testowych są wysyłane ciągle z odstępem 1 s.

Krótkie bloki danych testowych są odpowiednie podczas sprawdzania przesyłu danych. W celu monitorowania odbierania danych można posłużyć się odpowiednim programem terminalowym.

### **Przykładowy krótki blok danych testowych:**

```
00 This is a testline of SATELLINE-3AS radio modem
01 This is a testline of SATELLINE-3AS radio modem
02 This is a testline of SATELLINE-3AS radio modem
```

### **Długi blok danych testowych**

Długi blok danych testowych zawiera tańcuch znaków, który jest powtarzany przez 50 s. Po 10 s przerwy komunikat będzie wysyłany powtórnie.

Długi blok danych testowych może być wykorzystywany w czasie pomiarów mocy wyjściowej linii Tx, współczynnika fali stojącej (SWR) anteny lub mocy sygnału odbieranego Rx. Należy zwrócić uwagę że radiomodem SATELLINE-3AS Epic musi być wyposażony w odpowiedni element chłodzący podczas wysyłania długiego bloku danych testowych z mocą większą niż 1 W.

### **Przykładowy długi blok danych testowych:**

```
This is a long testline of SATELLINE-3AS radio modem
This is a long testline of SATELLINE-3AS radio modem
This is a long testline of SATELLINE-3AS radio modem
```

Moc odbieranego sygnału można monitorować na wyświetlaczu ciekłokrystalicznym radiomodemu obierającego dane lub poprzez pomiar napięcia na styku RSSI.

**Uwaga!**

Włączenie trybu testowego nie jest specjalnie sygnalizowane na radiomodemie. Należy pamiętać o wyłączeniu trybu *Test* przed rozpoczęciem normalnego użytkowania.



## 6 REPEATERY I ADRESOWANIE

Korzystanie z repeaterów i adresowania umożliwia zwiększenie zasięgu sieci radiomodemowej oraz kierowanie komunikatów do wybranych radiomodemów sieci. W dużych systemach, zawierających szereg repeaterów często bardziej praktycznym rozwiązaniem jest korzystanie z trasowania, a nie z samych adresów. Więcej informacji na temat trasowania podano w Rozdziale 7.

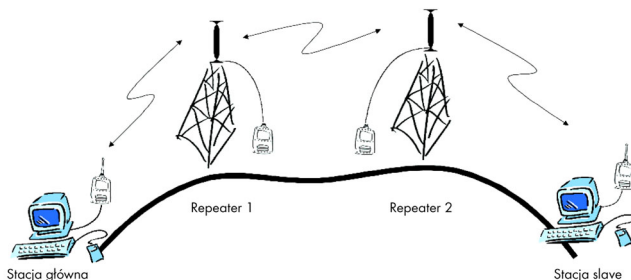
### 6.1 Praca modemu w charakterze repeatera

Jeżeli występuje potrzeba zwiększenia zasięgu sieci radiomodemowej, radiomodem SATELLINE-3AS można pracować jako repeater.

Maksymalna wielkość danych przesyłanych przez repeatery wynosi 1 kilobajt (1 kB). Funkcję repeatera włącza się w trybie programowania. W trybie repeatera radiomodem pracuje jako całkowicie niezależne urządzenie, a więc może posiadać tylko zasilacz i odpowiednią antenę. Nie są potrzebne żadne inne urządzenia.

Radiomodem pracujący w trybie repeatera można również wykorzystywać do wysyłania i odbioru danych. W trybie repeatera radiomodem wysyła odebrane dane standardowo, poprzez port szeregowy. Różnica polega na tym że otrzymywane dane będą przechowywane w pamięci. Po odebraniu, radiomodem wysyła przechowywane w buforze dane wykorzystując ten sam kanał radiowy co w czasie odbierania. Przy pracy w trybie repeatera radiomodem wysyła dane odebrane przez port szeregowy w standardowy sposób.

Jedna sieć może posiadać szereg repeaterów, obsługiwanych przez tą samą stację główną. Stacje repeatera mogą być również ustawione szeregowo, w rozwiązaniu takim pakiet danych jest przesyłany przez szereg radiomodemów pracujących w trybie repeatera. W systemie zawierającym repeatery połączone szeregowo lub równoległe należy korzystać z adresowania repeaterów lub z protokołu trasowania w celu uniknięcia przesyłania pakietu danych w zamkniętej pętli utworzonej przez repeatery oraz w celu skierowania tego pakietu do odpowiedniego radiomodemu.



## 6.2 Adresowanie

Adresowanie pozwala na skierowanie pakietu danych do określonego odbiorcy oraz na oddzielenie dwóch równoległych sieci od siebie. W sieci z radiomodemami pracującymi w charakterze repeaterów korzystanie z adresowania jest konieczne w celu uniknięcia przesyłania pakietów danych w zamkniętej pętli, utworzonej przez repeatery. W przypadku włączenia funkcji "Message Routing", adresy Tx / Rx są ignorowane przez oprogramowanie radiomodemu.

Radiomodem SATELLINE-3AS pozwala na indywidualne adresowanie zarówno przy nadawaniu jak i odbiorze. Adresy można włączać jednocześnie lub oddzielnie, zarówno dla nadawania jak i odbioru.

Radiomodem posiada dwa adresy do nadawania i dwa adresy do odbioru, zwane adresami głównymi (primary) i pomocniczymi (secondary). Adres główny jest wykorzystywany przy transmisji danych z łącza szeregowego. Radiomodem odbiera dane korzystając z jednego z dwóch adresów do odbioru.

**Adres pomocniczy jest wykorzystywany wyłącznie przy pracy radiomodemu w charakterze repeatera.**

Radiomodemy skonfigurowane do pracy w charakterze repeaterów przesyłają dane korzystając z adresu głównego lub pomocniczego, w zależności który adres był wykorzystany przy odbieraniu pakietu danych.

**Jeżeli w sieci wymagana jest wyłącznie jedna para adresów, adresy powinny być takie same (TX1 = TX2 i RX1 = RX2).**

Możliwe jest również przesłanie odebranego adresu przez łącze szeregowe.

Adres składa się z dwóch znaków (16 bitów), co pozwala na utworzenie ponad 65 000 kombinacji adresów. Adres jest umieszczany na początku każdego pakietu danych wysyłanych przez radiomodem. W momencie odebrania przez radiomodem pakietu danych, w trybie adresowania, radiomodem sprawdza dwa pierwsze znaki każdego pakietu danych aby zapewnić prawidłowe kierowanie komunikatów w sieci.

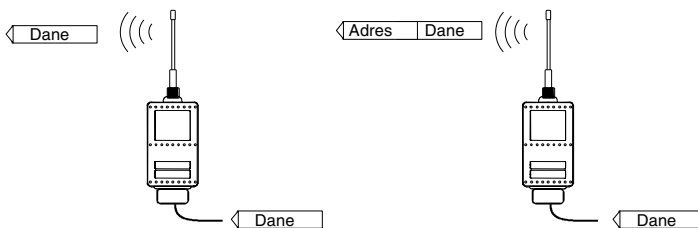
doładaj H	Dodaj L	Dane
-----------	---------	------

Adresy mogą mieć wartość heksadecymalną z zakresu 0000h...FFFFh (h - symbol wartości w systemie heksadecymalnym, odpowiada to wartości dziesiętnej z zakresu 0-65535).

**Przykład:** Dla adresu 1234h (4660 w systemie dziesiętnym), H jest równe 12h, a L jest równe 34h.

**Przykład:** Dla adresu ABFFh (44031 w systemie dziesiętnym), H jest równe ABh, a L jest równe FFh.

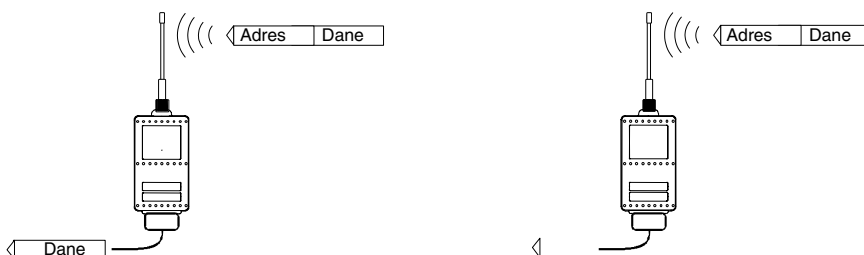
## Nadawanie:



Adres nie jest wysyłany. Radiomodem wysyła pakiet danych bez adresu.

Adres jest wysyłany. Radiomodem umieszcza adres główny na początku pakietu danych.

## Odbiór:



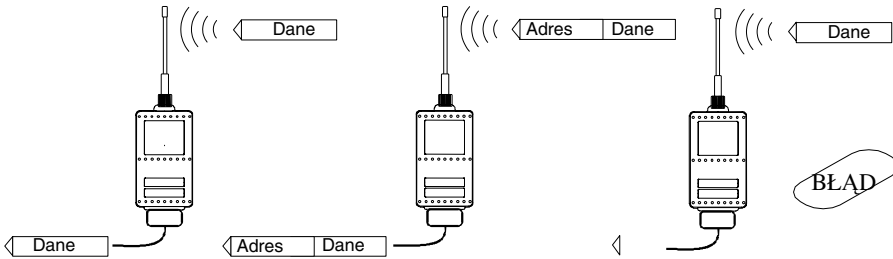
Włączone rozpoznawanie adresu przy odbiorze, adres główny lub pomocniczy radiomodemu identyczny z adresem zawartym w pakiecie danych.

Włączone rozpoznawanie adresu przy odbiorze, ale adres radiomodemu jest inny, niż adres zawarty w pakiecie danych.

Radiomodem usuwa adres umieszczony na początku pakietu danych, po czym wysyła dane do portu RS-232.

Radiomodem nie przesyła danych do portu RS-232.

Jeżeli jednak w czasie programowania ustawiono wartość parametru "RX Address to RD-line" na On, radiomodem nie usuwa adresu.



Wyłączone rozpoznawanie adresu przy odbiorze.

Radiomodem wysyła wszystkie odebrane dane do portu szeregowego.

Wyłączone rozpoznawanie adresu przy odbiorze.

Radiomodem traktuje znaki określające adres jako część danych i wysyła wszystkie dane do portu szeregowego.

Wyłączone rozpoznawanie adresu przy odbiorze, ale brak adresu w odbieranym pakiecie danych.

Dane zostaną wysłane do portu szeregowego wyłącznie POD WARUNKIEM, że pierwsze 2 znaki danych będą takie same jak adres do odbioru radiomodemu. Radiomodem usunie te 2 znaki z pakietu danych.

## 6.2.1 Połączenie pomiędzy dwoma stacjami

Przy tworzeniu połączenia pomiędzy dwoma stacjami zalecane jest ustawienie identycznych adresów do nadawania i odbioru w obydwu radiomodemach. Jest to najłatwiejsza metoda kontroli adresów, minimalizująca ryzyko wprowadzenia zakłóceń przez inne systemy pracujące w tym samym obszarze.

**Przykład:** Po ustawieniu wszystkich adresów obydwu radiomodemów na wartość '1234', będą one odbierać wyłącznie pakiety danych zawierające ten adres, adres ten będzie również wykorzystywany do wysyłania danych.

Jeżeli kanał jest zarezerwowany do użytku przez daną sieć lub jeżeli za adresowanie odpowiedzialne są urządzenia terminalowe, nie jest konieczne korzystanie z adresów radiomodemów.

## 6.2.2 System z jedną stacją główną i podstacjami

W systemie z szeregiem podstacji, stacja główna musi wiedzieć do której podstacji wysłać pakiet danych oraz która podstacja przystąpiła odebrany pakiet danych. Zwykle za adresowanie odpowiedzialne są urządzenia terminalowe, ale możliwe jest również wykorzystanie adresów radiomodemów.

Przykładowo, jeżeli terminale podstacji nie są w stanie samodzielnie sprawdzić lub utworzyć adresu, można adresować radiomodemy przyłączone do tych terminali. W rozwiązaniu takim, stacja główna określa przeznaczenie pakietu danych poprzez dodanie na początek pakietu danych adresu odpowiedniego radiomodemu. Radiomodem(y) podstacji sprawdza adres, a w przypadku stwierdzenia zgodności, znaki określające adres są usuwane z pakietu danych. Podobnie, w czasie wysyłania danych, podstacja dodaje swój adres na początku pakietu danych, dzięki czemu stacja główna wie, skąd nadeszły odebrane dane. W radiomodemie stacji głównej wyłączono adresowanie, a więc dane są przesyłane do terminala podłączonego do tej stacji bez żadnych zmian w celu ich dalszego przetwarzania.

### **6.3 Korzystanie z repeaterów i adresowania w jednym systemie**

Adresy muszą być wykorzystywane w systemie z szeregiem repeaterów, podstacją i stacją główną. Możliwe jest również zaprojektowanie systemu zawierającego jeden repeater i nie korzystającego z adresowania. W rozwiązaniu takim, stacja główna może odbierać pakiety danych zarówno od podstacji jak i od repeatera, czyli inaczej ujmując, pakiety danych wysyłane tą samą drogą są dublowane.

Istnieją co najmniej dwa rozwiązania takiego systemu, w zależności od możliwości terminala oraz od liczby repeaterów i ich wzajemnego rozmieszczenia.

#### **6.3.1 System z szeregiem repeaterów**

W systemie z szeregiem repeaterów połączonych szeregowo lub równolegle muszą być wykorzystywane adresy. Ma to na celu nie dopuszczenie do przesyłania pakietów danych w zamkniętej pętli, utworzonej przez repeatery i zapewnienie, aby pakiet danych był odebrany wyłącznie przez radiomodem do którego jest skierowany.

Wszystkie radiomodemy w sieci muszą mieć włączone adresy do odbioru i wyłączony adresy do nadawania. Stacja główna i wszystkie podstacje na początku wysyłanego pakietu danych dodają znaki definiujące adres. Schemat adresowania przy korzystaniu z repeaterów jest następujący.

DODAJ R1	DODAJ R2	DODAJ S	DANE
----------	----------	---------	------

- Powyżej pokazano dane odebrane od terminala stacji głównej, zawierające adresy repeatera (R1, R2) i adres podstacji (S) Każdy adres określany jest przez dwa znaki.

DODAJ R2	DODAJ S	DANE
----------	---------	------

- Powyżej pokazano ten sam pakiet danych, przesyłany z repeatera 1 do repeatera 2.

DODAJ S	DANE
---------	------

- Powyżej pokazano ten sam pakiet danych, przesyłany od ostatniego repeatera do stacji głównej.

DANE
------

- Powyżej pokazano ten sam pakiet danych przesyłany z portu szeregowego radiomodemu podstacji do terminala.

W przypadku przesyłania danych od podstacji do stacji głównej, zasada tworzenia adresów jest podobna, ale ich kolejność jest odwrotna.

DODAJ R2	DODAJ R1	DODAJ M	DANE
----------	----------	---------	------

- W przykładzie powyżej adres R2 to adres repeatera 2, R1 to adres repeatera 1, a M to adres stacji głównej.

### 6.3.2 łańcuch repeaterów korzystający z pary adresów

Jeżeli terminale i podstacje nie są w stanie utworzyć pól z adresami, ale są w stanie rozpoznawać adresowane do nich pakiety danych, można korzystać z naprzemiennego adresowania. Adres do nadawania (TX) i adres do odbioru (RX) są naprzemiennie wykorzystywane w kolejności pokazanej w tabeli poniżej.

Typ adresu	Adres stacji głównej	Repeater 1 i adres podstacji stacji głównej	Adresy podstacji repeatera 1
Adres do nadawania	Adres 1	Adres 2	Adres 1
Adres do odbioru	Adres 2	Adres 1	Adres 2

W sieci, w której wykorzystywane jest naprzemiennie adresowanie dokładna trasa pakietu danych do określonego radiomodemu jest ustalana w czasie instalowania i konfigurowania systemu. Kolejność adresów musi być taka sama jak przebieg trasy wzdłuż której pakiety danych są kierowane do określonego radiomodemu. Należy jednak zwrócić uwagę, że w sieciach w których stosowane jest naprzemiennie adresowanie, do stacji głównej i podstacji będą docierać ich własne komunikaty.

### 6.3.3 Łańcuch repeaterów korzystający z podwójnego adresowania

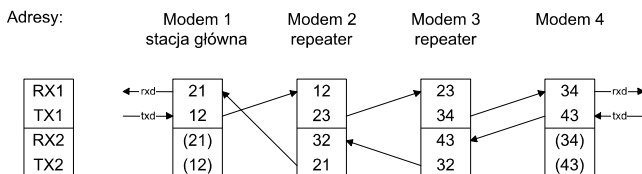
Jeżeli terminal nie jest w stanie dodać adresu do początku pakietu danych, można zbudować sieć z szeregiem repeaterów, korzystającą z podwójnego adresowania.

Przy podwójnym adresowaniu każde połączenie (zaznaczone na rysunku strzałką) ma przypisany niepowtarzalny adres, co zapobiega dublowaniu się pakietów danych oraz krążenia ich w zamkniętej pętli w sieci. Terminale nie muszą dodawać żadnych adresów do danych.

Zwykle główny adres jest wykorzystywany do nadawania (TX1). Pomocniczy adres do nadawania (TX2) jest wykorzystywany wyłącznie w przypadku korzystania z funkcji repeatera, jeżeli pakiet danych do przesłania został otrzymany poprzez pomocniczy adres do odbioru (RX2).

W zamieszczonym poniżej przykładzie wykorzystywane są dwa repeatory. Należy zwrócić uwagę, że każde połączenie (oznaczone strzałką) musi być jednoznacznie identyfikowane przy pomocy numerów radiomodemów i kierunku przesyłania danych. Funkcje repeatera należy włączać tylko wtedy, gdy radiomodemy pracują w charakterze repeaterów, aby nie dopuścić do obiegu pakietów danych w sieci w pętli zamkniętej.

Reapeatory mogą również pracować jak zwykłe podstacje, w takim przypadku urządzenie terminala musi oczekiwać z wysłaniem danych do momentu aż ostatni repeater w łańcuchu otrzyma komunikat.



### 6.3.4 Redundancja łańcucha repeaterów

Niezawodność systemu transmisji radiowej może znacząco zwiększyć redundancja urządzeń w stacjach nadawczych i odbiorczych. Dwa łańcuchy repeaterów są separowane przez odpowiednie podwójne adresowanie. Stacje podrzędne muszą posiadać możliwość komunikowania się z urządzeniem nadrzędnym za pośrednictwem obu łańcuchów repeaterów. Korzystając z funkcji "TX address autoswitch" radiomodem stacji podrzędnej kieruje odpowiedź do łańcucha repeaterów, z którego otrzymał żądanie komunikacji.

Włączenie funkcji "TX address autoswitch" (patrz punkt 9.1.3) powoduje sprawdzanie adresu RX otrzymanego komunikatu. Po rozpoznaniu pomocniczego/głównego adresu RX wszystkie komunikaty z portu szeregowego będą nadawane z adresem pomocniczym/głównym dopóki nie zostanie odebrany komunikat z adresem głównym/pomocniczym. Aby unikać złożoności systemu funkcja "TX address autoswitch" nie może być jednocześnie włączana z funkcją repeatera.

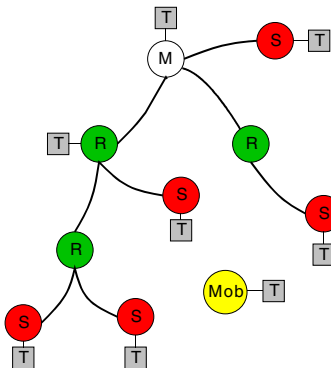
## 7 MESSAGE ROUTING

### 7.1 Wprowadzenie do Message Routing

*Message Routing* jest cechą radiomodemów SATELLINE-3AS i Epic. Cecha ta umożliwia automatyczne przesłanie komunikatu z urządzenia terminala przez sieć radiomodemów do innego określonego urządzenia terminala.

Krótko mówiąc *Message Routing* działa następująco:

- Radiomodem czyta komunikat z przyłączonego do niego terminala(i).
- Radiomodem wyszukuje adres urządzenia odbiorczego w przesyłanym komunikacie.
- Radiomodem sprawdza wewnętrzną tablicę możliwych tras przesyłu czy jest możliwość komunikacji z urządzeniem o podanym adresie.
- Radiomodem przesyła ramki danych zawierające:
  - numer identyfikacyjny sieci,
  - informacje o trasie przesyłu,
  - komunikat użytkownika,
  - informacje nadmiarowe takie jak sumy kontrolne itp.
- Radiomodemy znajdujące się na trasie sygnału przekazują informacje do odbiorcy.
- Radiomodem połączony z urządzeniem będącym odbiorcą komunikatu w pierwszej kolejności sprawdza poprawność otrzymanej ramki, po czym wydobywa komunikat i przekazuje go do podłączonego urządzenia.



Na rysunku przedstawiono przykładową strukturę sieci radiomodemowej.

M = Urządzenie nadrzędne (stacja główna)

R = Repeater

S = Urządzenie podrzędne

T = Urządzenie terminala

Mob = Terminal mobilny

Terminalami są zwykle sterowniki programowalne, które wysyłają i otrzymują komunikaty zgodnie z protokołem.

*Uwaga:* Zwrot *repeater* używany w kontekście *Message Routing* nie powinien być mylony z trybem *repeater*, który jest cechą charakterystyczną dla trybu *Message Routing*.



### 7.1.1 Właściwości Message Routing

Tryb *Message Routing* został tak zaprojektowany aby był przeźroczysty dla przesyłanego protokołu i tak szybki aby mógł być stosowany w systemach czasu rzeczywistego. Jego główne cechy:

- Przeźroczystość dla protokołu użytkownika.
- Łatwość budowy sieci składającej się kilku repeaterów.
- Każdy radiomodem może pracować jako repeater tzn. nie są wymagane dedykowane repeatery przez co redukowany jest koszt systemu.
- Duży obszar pokrycia terenu przy wykorzystaniu tylko jednego kanału radiowego.
- Możliwość korzystania z podstacji ruchomych.
- System jest w pełni deterministyczny, co oznacza że opóźnienia są przewidywalne. Ponieważ zasadą trybu jest działanie bezpołączeniowe.
- Uszkodzony radiomodem może zostać w pewnych przypadkach zastąpiony przez inny znajdujący się w tym samym obszarze, tworząc w ten sposób dodatkową redundancję.
- Tryb *Message Routing* jest głównie przeznaczony dla protokołów posiadających schemat odpytywania i jedno urządzenie nadrzędne.

### 7.1.2 Ograniczenia Message Routing

- Zakłada się że położenie pola adresu w komunikacie jest stałe (jednakże niektóre protokoły specjalne są również obsługiwane).
- Zakłada się że tylko jeden komunikat jest przesyłany w sieci, przesyłanie kilku komunikatów w tym samym czasie może powodować kolizje.
- Maksymalna ilość tras sygnału jest zależna od wykorzystywanych urządzeń i wersji oprogramowania.
- Włączenie funkcji *Message Routing* powoduje automatyczne zablokowanie działań na adresach Tx/Rx.

### 7.1.3 Pierwsze kroki z trybem Message Routing

Planowanie sieci radiomodemów wymaga starannego przygotowania. Po wybraniu urządzeń, ich lokalizacji, instalacji, obsługi itp. można przystąpić do wdrażania trybu *Message Routing* w systemie.

Planowanie systemu *Message Routing*

1. Zdecydować, który z trybów *Message Routing* jest odpowiedni dla systemu - *Source Mode* czy *Virtual Mode*. Więcej informacji na ten temat zamieszczono w kolejnych rozdziałach.
2. Zaprojektować format systemu: protokół, adresy terminali, częstotliwości itp.
3. Odpowiednio skonfigurować radiomodemy. Konfiguracji parametrów związanych z trybem *Message Routing* można dokonać na dwa sposoby:
  - z wykorzystaniem programu *SaTerm*,
  - Skonfigurować ręcznie radiomodemy.

Przed przystąpieniem do konfiguracji radiomodemów należy zapoznać się z rozdziałem *Ustawienia*.

Po skonfigurowaniu radiomodemy są gotowe do dalszej instalacji.

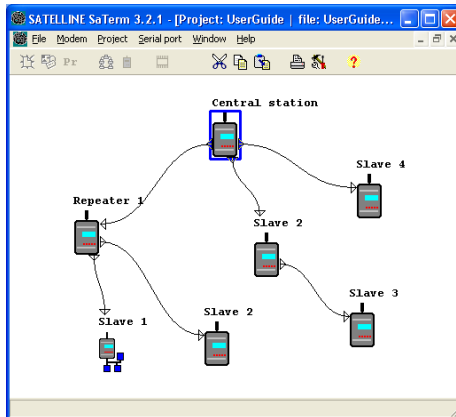
### 7.1.4 Konfiguracja trybu Message Routing za pomocą programu SaTerm

Program SaTerm umożliwia za pomocą graficznego interfejsu łatwe i szybkie projektowanie systemu.

- W pierwszej kolejności tworzy się rysunek sieci i zaznacza trasy przesyłu sygnału.
- Wymagane ustawienia są zdefiniowane na rysunku.
- Konfiguracja każdego radiomodemu może zostać w łatwy sposób przesłana do radiomodemu przez złącze szeregowo komputera (po uprzednim przełączeniu radiomodemu w tryb programowania).

Więcej informacji zamieszczono w podręczniku użytkownika oprogramowania SaTerm.

Poniżej zamieszczono przykładowy wygląd okna programu *SaTerm*.



### 7.1.5 Ręczna konfiguracja trybu Message Routing

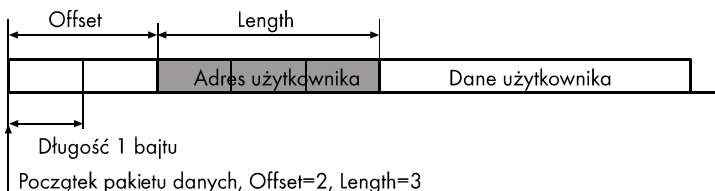
Radiomodem może zostać skonfigurowany ręcznie z wykorzystaniem menu do programowania. Jednakże ta metoda programowania jest zalecana wyłącznie w przypadku prostych sieci lub jeżeli konieczne jest zdefiniowanie specjalnych funkcji, niedostępnych z poziomu interfejsu graficznego programu SaTerm. Przykładem może być definiowanie sieci o innej niż drzewiasta strukturze lub wykorzystywanie repeaterów w szeregu pokrywających się sieci. Przed przystąpieniem do ręcznego konfigurowania trybu *Message Routing* należy dobrze przyswoić sobie zagadnienia tego trybu.

## 7.1.6 Konfigurowanie protokołu w trybie Message Routing

Radiomodem wykrywa wykorzystany adres podczas sprawdzania protokołu komunikatu otrzymanego przez port szeregowy. Na podstawie tego adresu wszystkie niezbędne informacje do przekazania komunikatu w odpowiednie miejsce są pobierane z wewnętrznej tabeli tras sygnału. Nie jest interpretowany wykorzystywany protokół, ale w zamian, w odpowiednim miejscu pakietu poszukiwany jest adres. Początek pakietu jest wyznaczany na podstawie poprzedzającej go przerwy w strumieniu bajtów. Dlatego też tryb Message Routing może być wykorzystywany z większością protokołów z określoną pozycją adresu.

Pozycja i długość adresu jest określana na podstawie dwóch parametrów: *Offset* i *Length*.

- *Offset* definiuje ilość bajtów (od 0 do 15) poprzedzających adres.
- *Length* (od 1 do 4) określa długość adresu w bajtach.



Radiomodemy przesyłające komunikat dodają do niego nagłówek i stopkę. Wskutek czego radiomodemy otrzymujące komunikat usuwają z niego nagłówek i część końcową – w ten sposób tryb Message Routing jest przezroczysty dla protokołu.

## 7.2 Tryby pracy Message Routing

Tryb *Message Routing* posiada dwie opcje pracy:

- Source Mode Routing
- Virtual Mode Routing

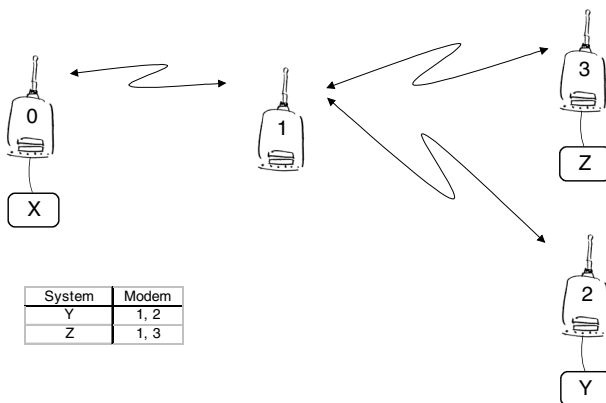
Najbardziej istotne różnice pomiędzy tymi trybami pokazano w tabeli poniżej:

Własność	<i>Source Mode Routing</i>	<i>Virtual Mode Routing</i>
Ogólna charakterystyka	Wolniejszy, większa liczba funkcji	Szybszy, mniejsza liczba funkcji
Tolerancja zakłóceń	Tak, funkcja over hop	Nie
Obsługa stacji mobilnych	Tak	Nie
Dodawanie podstacji do sieci	Wymagane przekonfigurowanie stacji nadrzędnej	Wymagane przekonfigurowanie stacji nadrzędnej jak również podstacji
Zmiana tras	Wymagane przekonfigurowanie stacji nadrzędnej	Wszystkie radiomodemy wymagają zmiany konfiguracji
Maksymalna długość trasy	16 przeskoków	Bez ograniczeń
Funkcja przeskoku (over hop)	Tak	Nie
Numer identyfikacyjny sieci Network ID	Tak	Tak
Przechowywanie informacji o trasowaniu	Scentralizowane	Rozproszone
Ilość danych dodawanych w trybie Message Routing	$10+2 \cdot \text{ilość przeskoków}$	9
Maksymalna długość komunikatu (w bajtach)	1kB - ilość danych przez Message Routing	1kB - ilość danych przez Message Routing

Inne wspólne cechy trybów:

- Maksymalna ilość terminali jest zależna od struktury sieci i ilości tras przesyłu.
- Adresy terminali wielokrotnych mogą zostać dołączone do radiomodemu.
- Maksymalna długość adresu terminala (w protokole użytkownika) może wynosić 4 bajty (FFFFFFF szesnastkowo).
- Maksymalna długość adresu radiomodemu może wynosić dwa bajty (FFFF szesnastkowo).

## 7.3 Szczegółowy opis działania Message Routing



### 7.3.1 Source Mode Routing

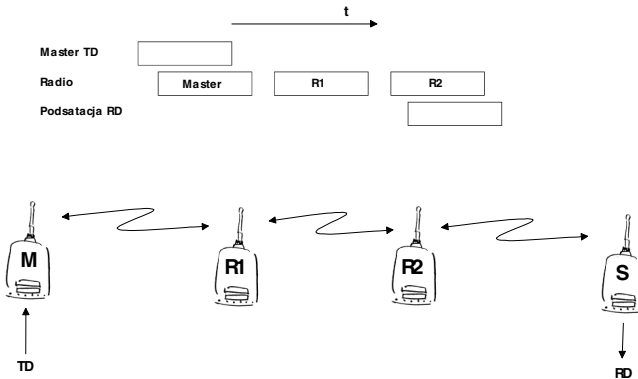
Zamieszczony powyżej rysunek pokazuje sieć składającą się z czterech radiomodemów. Każdy radiomodem posiada przypisany jednoznaczny adres (0...3). Trzy z tych czterech radiomodemów połączone są z terminalami i komunikują się pomiędzy sobą za pomocą odpowiednich adresów X, Y i Z. Radiomodem 0 i terminal X stanowią stację główną sieci, a wszystkie informacje o trasowaniu zostały zaprogramowane w stacji głównej.

Jeżeli terminal X wysyła pakiet danych do (przykładowo) terminala Y, radiomodem 0 wykrywa adres Y w danych odbieranych z portu szeregowego. W tabeli trasowania zapisana jest trasa 1,2 do której radiomodem dodaje swój własny adres w celu zdefiniowania trasy dla danych powrotnych. Radiomodem 1 przesyła pakiet danych, odbierany przez radiomodem 2, który usuwa z niego informacje o adresach, wysyłając do portu szeregowego wyłącznie same dane użytkownika. Kolejność adresów otrzymanych wraz z pakietem danych jest zmieniana (2, 1, 0) a następnie zapisywana w celu wykorzystania w wysyłanych w późniejszym czasie pakietach zwrotnych.

### 7.3.2 Virtual Mode Routing

Szczegółowe informacje na temat trybu Virtual Mode Routing można uzyskać u producenta lub w firmie ASTOR.

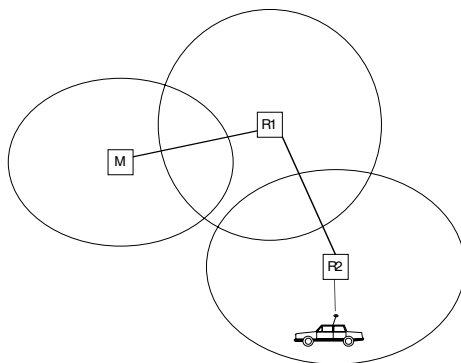
### 7.3.3 Funkcja przeskakiwania w trybie Source Mode



Przy korzystaniu z repeaterów ten sam pakiet danych jest wysyłany kanałem radiowym wiele razy. Do radiomodemu znajdującego się w ciągu repeaterów mogą docierać pakiety danych nie tylko z radiomodemu znajdującego się w bezpośrednim sąsiedztwie, ale także z radiomodemu nie sąsiadujących bezpośrednio. W trybie *Source Mode*, z uwagi na fakt, że wraz z pakietem danych przesyłane są kompletne informacje o trasie, możliwe jest skorzystanie z takich pomocniczych tras. Zwykle repeatery posiadają lepsze anteny (i/lub wyżej umieszczone) niż normalne podstacje dzięki czemu odległość pomiędzy repeaterami może być znacznie większa niż odległość pomiędzy repeaterem a podstacją.

Połączenia z innymi, niż sąsiadującymi z repeaterem stacjami nie zawsze są niezawodne w każdych warunkach radiowych, ale mogą być często wykorzystane do utrzymania przynajmniej częściowej pracy sieci, w przypadku uszkodzenia routera w środku łańcucha. Dodatkowo zmniejsza się prawdopodobieństwo błędu transmisji, jeżeli istnieje możliwość odbierania więcej niż jednej transmisji, ponieważ bardziej prawdopodobne jest odebranie co najmniej jednego, bezbłędnego pakietu danych. Istnieje również możliwość występowania asymetrycznego połączenia radiowego z uwagi na większą moc wyjściową repeatera lub z uwagi na lokalne zakłócenia powodujące, że pakiety są przesyłane w odwrotnych kierunkach, innymi trasami.

Po odebraniu pakietu danych przez repeater, który zawiera jego adres ale nie umieszczony w części adresowej ramki jako pierwszy, pakiet taki jest zapisywany do bufora. Jeżeli pakiet ten nie zostanie odebrany z repeatera pracującego w jego sąsiedztwie, przykładowo z powodu uszkodzenia radiomodemu (lub z powodu błędnej sumy kontrolnej), pakiet zapisany w buforze jest wysyłany, bez zmiany czasu transmisji (brak dodatkowych opóźnień). Z uwagi na ten fakt, można komunikować się na stosunkowo niewielkie odległości, bez wzrostu prawdopodobieństwa występowania błędów z powodu zwiększonej liczby powtórzeń. Ewentualne wystąpienie błędu w jednym z repeaterów nie musi oznaczać całkowitego zatrzymania ruchu w sieci.



Funkcja przeskakiwania ułatwia korzystanie z podstawcy mobilnych. W prezentowanym przykładzie, ruchoma podstacja najpierw znajduje się w zasięgu repeatera R2. W tym przypadku pakiet jest przesyłany trasą M, R1, R2 i pojazd. W momencie gdy pojazd znajduje się w zasięgu repeatera R1 odbiera komunikaty wysyłane właśnie z niego. Dane przesyłane są do portu szeregowego z dodatkowym opóźnieniem, tak że sygnał dociera do pojazdu z takim samym opóźnieniem jak w sytuacji kiedy pojazd znajduje się w zasięgu repeatera R2. Rozwiązanie takie zapobiega kolizjom pomiędzy transmisją zwrotną, a transmisją z repeatera R2. W przypadku wysyłania danych ze stacji mobilnej wystarcza, aby transmisja była odebrana przez co najmniej jeden z routerów zdefiniowanych w trasie transmisji.

### 7.3.4 Protokoły specjalne

Mimo że ustawienia *Message Routing* nie pozwalają na obsługę wszystkich protokołów, niektóre protokoły specjalne są bezpośrednio obsługiwane przez radiomodemy SATELLINE-3AS.

- IEC 60870-5-101 – protokół zwykle wykorzystywany w aplikacjach sterujących przesyłem energii.
- RP570

### 7.3.5 Numer identyfikacyjny sieci (Network ID)

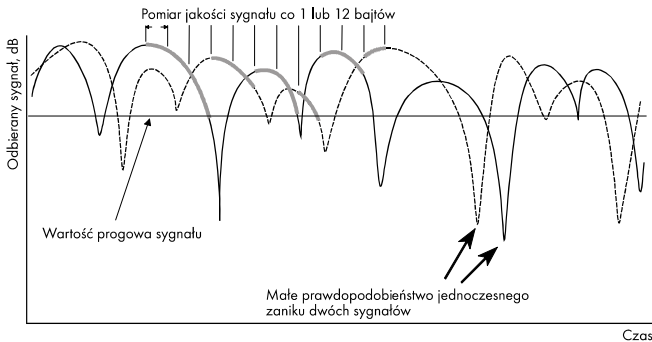
Identyfikator sieci jest to ciąg do ośmiu znaków, który pozwala unikać odbierania komunikatów w innych systemów. Radiomodemy pracujące w trybie *Message Routing* w jednej sieci muszą mieć taki sam identyfikator sieci. Tylko komunikaty posiadające odpowiedni identyfikator będą odbierane.

## 8 ODBIÓR PRZEZ DWA ODBIORNIKI (WYŁĄCZNIE W MODELU SATELLINE-3AS EPIC)

Model SATELLINE-3AS EPIC posiada dwa gniazda antenowe, z których jedno wykorzystywane jest do odbioru, a drugie zarówno do nadawania jak i do odbioru. Radiomodem odbierający sygnał przez dwa odbiorniki jednocześnie wybiera sygnał o lepszej jakości. Takie rozwiązanie zwiększa niezawodność połączenia, zwłaszcza w przypadku wysokiego poziomu odbijania i wielodrożnej propagacji.

### 8.1 Zanik wielodrożny

W systemach radiowych (pracujących na odpowiednich częstotliwościach) nie jest konieczne aby stacja nadrzędna „widziała” stację ruchomą ponieważ fale radiowe ulegają odbiciu od budynków i terenu. Jednakże energia fali radiowej w czasie odbicia ulega osłabieniu co może mieć znaczenie w sytuacjach odbić wielokrotnych. Sygnały radiowe rozchodzą się z prędkością światła, ale jeżeli sygnał jest odbijany od szeregu różnych obiektów, zanim dotrze do anteny odbiorczej, na wskutek różnic w sumarycznych długościach dróg przebytych przez fale, sygnały docierają do anteny w różnych momentach. Oznacza to, że odbierane sygnały mają różne fazy. W najgorszym scenariuszu, dwa sygnały o takim samym, dużym natężeniu ale posiadające dokładnie przeciwne fazy mogą się wzajemnie zniżyć, co spowoduje spadek poziomu sygnału.

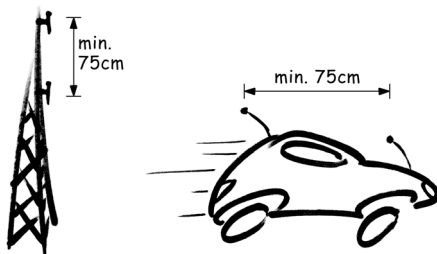


*Sygnały odbierane z dwóch anten. Wybrane sygnały zaznaczone szarym kolorem.*



## 8.2 Montaż anteny

Zanik sygnału występuje w odstępach półfalowych. Z tego powodu najlepsze rezultaty uzyskiwane są po zainstalowaniu obydwu anten radiomodemu SATELLINE-3AS EPIC w pewnej odległości od siebie tak, aby ta odległość wynosiła co najmniej  $3/4$  x długość fali (min. 0.75 m). Nie jest zalecane stosowanie anten Miniflex wraz z radiomodemem SATELLINE-3AS EPIC.



## 9 PROGRAMOWANIE

Szereg parametrów radiomodemu SATELLINE-3AS można z łatwością zmienić. Radiomodem jest przełączany w tryb programowania po połączeniu styku 12 złącza D z uziemieniem (GND). W trybie programowania zawsze jest wykorzystywany port szeregowy **PORT 1**. Dla portu tego należy ustawić następujące parametry transmisji: 9600 bps, N, 8, 1 (prędkość przesyłania danych 9600 bps, bez kontroli parzystości, 8 bitów danych i 1 bit stopu).

Radiomodem SATELLINE-3ASd posiada wbudowany wyświetlacz ciekłokrystaliczny, pozwalający na zmianę parametrów konfiguracyjnych bez konieczności korzystania z zewnętrznego terminala (zwykle komputera osobistego). Radiomodem jest przełączany w tryb programowania po wciśnięciu przycisku "SETUP" (■).

Jeżeli aktywowano funkcję poleceń SL, można zmienić kanał radiowy i adres, bez konieczności przechodzenia do trybu programowania. Parametry konfiguracyjne portu szeregowego są identyczne z wykorzystywanymi w czasie poprzedniej sesji programowania.

### 9.1 Programowanie za pomocą terminala

**PORT 1** radiomodemu należy połączyć z terminalem lub komputerem osobistym z uruchomionym odpowiednim programem terminalowym. (Można w tym celu skorzystać z programu SaTerm, z programu Windows™ HyperTerminal lub z dowolnego innego programu o podobnych możliwościach). Sprawdzić prawidłowość podłączenia kabla portu szeregowego. Dla portu terminala należy ustawić następujące parametry transmisji: 9600 bps, N, 8, 1 (prędkość przesyłania danych 9600 bps, bez kontroli parzystości, 8 bitów danych i 1 bit stopu). Styk 12 złącza D radiomodemu należy połączyć z uziemieniem (GND). Następnie na ekranie terminala wyświetlone zostanie menu do konfigurowania. Menu to może nieznacznie różnić się od pokazanego w zamieszczonych dalej przykładach.

```

-----
                ***** SATELLINE-3AS *****
                SW version x.yz / HW TC4x
-----
Current settings
-----
1) Radio frequency      468.5000 MHz ( CF 468.2000 MHz, spacing 25 kHz )
2) Radio settings      Tx power level 10 mW / Signal threshold -110 dBm /
                       FCS OFF /TX start delay 0 ms / Diversity RX OFF /
                       EPIC PWRsave OFF
3) Addressing          RX address OFF / TX address OFF /RX address to RS
                       port OFF / TX address autoswitch OFF
4) Serial port 1       ON / 19200 bit/s / 8 bit data / None parity / 1
                       stop bit
5) Serial port 2       OFF / 19200 bit/s / 8 bit data / None parity / 1
                       stop bit ( RS-485/422 )
6) Handshaking         CTS Clear to send / CD RSSI-threshold / RTS Ignored
7) Additional setup    Error correction OFF / Error check OFF / Repeater

```

```

OFF /SL-commands OFF / Priority TX
8) Routing          OFF
9) Tests            OFF
A) Restore factory settings
E) EXIT and save settings
Q) QUIT without saving

Enter selection >
    
```

### 9.1.1 Częstotliwość kanału radiowego

W celu zmiany częstotliwości aktywnego kanału radiowego należy wybrać z menu opcję "1". W zamieszczonym poniżej przykładzie zmieniono częstotliwość (z 468,2000 MHz na 468,5250 MHz).

```

Enter selection >1

Radio frequency setup
-----
Active channel          468.2000 MHz
Lower limit band 1     467.2000 MHz
Upper limit band 1     469.2000 MHz
Lower limit band 2     467.2000 MHz
Upper limit band 2     469.2000 MHz
Channel spacing         25 kHz

Enter new frequency (MHz) or ESC to previous > 468.5250
    
```

Na ekranie zostanie wyświetlona lista zaktualizowanych częstotliwości z nowym aktywnym kanałem radiowym:

```

Radio frequency setup
-----
Active channel          468.5250 MHz
Lower limit band 1     467.2000 MHz
Upper limit band 1     469.2000 MHz
Lower limit band 2     467.2000 MHz
Upper limit band 2     469.2000 MHz
Channel spacing         25 kHz

Enter new frequency (MHz) or ESC to previous >ESC
    
```

Maksymalny zakres dopuszczalnych zmian częstotliwości aktywnego kanału radiowego wynosi  $\pm 1$  MHz w stosunku do ustawionej przez producenta częstotliwości środkowej. Należy zwrócić uwagę, czy wybrana częstotliwość jest zgodna z obowiązującymi przepisami w miejscu użytkowania radiomodemu. Radiomodem SATELLINE-3AS może zostać dostarczony w wersji, w której cały zakres dostarczenia jest podzielony na dwa pasma (**Band 1** i **Band 2**). Funkcja ta może zostać wykorzystana w celu uniemożliwienia przypadkowego dostrojenia aktywnego

kanalu radiowego do niedozwolonej częstotliwości. Częstotliwość środkowa i wartości graniczne pasma częstotliwości są definiowane przez producenta i użytkownik nie ma możliwości ich zmiany. W celu wybrania aktywnego kanału należy wprowadzić wartość numeryczną.

**Uwaga!**

Zabrania się zmiany aktywnego kanału radiowego na inny niż przydzielony i/lub nie dopuszczony do użytkowania przez lokalne władze. Korzystanie z zabronionych częstotliwości może prowadzić do wszczęcia postępowania i nałożenia kary. Firma SATEL nie bierze odpowiedzialności za bezprawne korzystanie z urządzeń produkowanych i/lub sprzedawanych przez firmę SATEL oraz nie bierze odpowiedzialności finansowej oraz nie udziela rekompensaty za bezprawne korzystanie z urządzeń.

### 9.1.2 **Moc wyjściowa nadajnika i czułość odbiornika**

W celu zmiany parametrów określających moc wyjściową nadajnika i czułość odbiornika należy wybrać z menu głównego opcję "2". W zamieszczonym poniżej przykładzie dokonano zmiany mocy wyjściowej nadajnika (1000 mW ⇒ 20 mW), czułości odbiornika (-110 dBm ⇒ -90 dBm). Należy zwrócić uwagę że moc wyjściowa radiomodemu SATELLINE-3AS Epic może zostać ustawiona na 1, 2, 5 lub 10 W. Pozycja "4" (Diversity RX) może zostać ustawiona tylko w radiomodemach SATELLINE-3AS Epic.

```

Enter selection >2
-----
Radio setup
-----
1) TX power                10 mW
2) Signal threshold        -110 dBm
3) TX start delay          0 ms
4) Diversity RX            OFF
5) Epic power save         OFF
6) Free channel scan       RX Slave / OFF
7) View hardware info

Enter selection or ESC to previous menu >1
-----
TX power setup
-----
1) 10 mW
2) 20 mW
3) 50 mW
4) 100 mW
5) 200 mW
6) 500 mW
7) 1000 mW

Enter selection or ESC to previous menu >2
    
```

Enter selection or ESC to previous menu >2	
	<pre>Signal threshold setup ----- Signal threshold -110 dBm  Enter new value (80 - 118) or ESC to previous menu &gt; -90</pre>
Enter selection or ESC to previous menu >3	
	<pre>Set TX start delay setup ----- TX start delay 0 ms Enter new value (0 - 65535 ms) or ESC to previous menu &gt; 100</pre>
	<pre>Radio setup ----- 1) TX power level           20 mW 2) Signal threshold level   -90 dBm 3) TX start delay           100 ms 4) Diversity RX             OFF 5) Epic power save          OFF 6) Free channel scan       RX Slave / OFF 7) View hardware info  Enter selection or ESC to previous menu &gt;ESC</pre>

Czułość odbiornika zależy od odstępów sąsiedniokanałowego radiomodemu (=prędkości przesyłania danych łączem radiowym) oraz od trybu korekcji błędów. Proszę porównać z informacjami podanymi w punktach 3.2, 10.3 i 11.1.

W środowisku z dużym poziomem zakłóceń oraz w przypadku komunikacji na niedużych odległościach często korzystne jest zdefiniowanie wartości progowej sygnału o około 10 - 20 dBm większej od maksymalnego poziomu czułości. Zapobiegnie to niepotrzebnym próbom odczytywania zakłóceń.

W przypadku radiomodemu SATELLINE-3AS Epic korzystanie z dwóch nadajników lub trybu oszczędzania energii może zostać ustawiony po wybraniu opcji 4) Diversity RX lub 5) Epic power save z menu.

#### Uwaga!

Zabrania się ustawienia mocy wyjściowej radiomodemu na wartość większą niż zezwalają na to lokalne regulacje prawne. Korzystanie z nadajnika o mocy wyjściowej większej niż dopuszczalna może prowadzić do wszczęcia postępowania i nałożenia kary. Firma SATEL nie bierze odpowiedzialności z bezprawne korzystanie z urządzeń produkowanych i/lub sprzedawanych przez firmę SATEL oraz nie bierze odpowiedzialności finansowej oraz nie udziela rekompensaty za bezprawne korzystanie z urządzeń.

```
Diversity mode
-----
1) Diversity RX OFF
2) Diversity RX ON

Enter selection or ESC to previous menu >2
```

```
Epic power mode
-----
1) OFF
2) ON

Enter selection or ESC to previous menu >2
```

Przeszukiwanie wolnych kanałów można ustawić po wybraniu opcji 6) Free channel scan z menu. Możliwe są następujące opcje:

```
Free channel scan settings
-----
1) Free scan mode           OFF
2) Type of modem           RX Slave
3) FreeScan net ID         00
4) Rx change freq          500ms
5) Channel hop threshold   -110 dBm
6) Beacon timer            1000 ms
7) Add new frequency to list
8) Show free scan frequency list
9) Clear frequency list

Enter selection or ESC to previous menu >
```

Wybranie opcji 7) View hardware information z menu spowoduje wyświetlenie informacji o urządzeniu. Wyświetlone zostaną następujące informacje:

```
Current hardware info
-----
Product version:   xxxx
Logicboard name:   xxxx
Logicboard version: xxxx
Radioboard name:   xxxx
Radioboard version: xxxx
```

### 9.1.3 Główny i pomocniczy adres RX- i Tx-

Za pomocą opcji "3" menu głównego można włączyć i wyłączyć adresowanie. W zamieszczonym poniżej przykładzie włączony zostanie adres RX (adres odbiornika) oraz zmieniona zostanie jego wartość heksadecymalna ("0000" ⇒ "0020"). Wartość parametrów można cyklicznie zmieniać poprzez wybranie odpowiedniego numeru z wyświetlanej listy. Menu rozwijane po wybraniu opcji pozwala na zmodyfikowanie wartości (w określonych

granicach). Adresy główne i pomocnicze do nadawania/ odbierania modyfikuje się w podobny sposób.

```
Enter selection >3

Addressing setup
Toggle ON/OFF values. Current value shown.
-----
1) RX address                OFF
2) TX address                OFF
3) RX address to RS port    OFF
4) Change primary RX address
5) Change primary TX address
6) Change secondary RX address
7) Change secondary TX address
8) TX address autoswitch    OFF

Enter selection or ESC to previous menu >1

Addressing setup
Toggle ON/OFF values. Current value shown.
-----
1) RX address                ON 0000/0000
2) TX address                OFF
3) RX address to RS port    OFF
4) Change primary RX address
5) Change primary TX address
6) Change secondary RX address
7) Change secondary TX address
8) TX address autoswitch    OFF

Enter selection or ESC to previous menu >4

RX address setup
-----
RX Address ON 0000/0000

Enter new address (HEX) or ESC to previous menu >0020
```

Nowa wartość zostanie wyświetlona w następujący sposób:

```
RX address setup
-----
RX Address ON 0020/0000

Enter new address (HEX) or ESC to previous menu >ESC
```

Adres podawany w formacie heksadecymalnym składa się z czterech cyfr, co pozwala na uzyskanie ponad 65 000 różnych adresów.

#### 9.1.4 Parametry konfiguracyjne portów szeregowych (Port 1 i Port 2)

W celu zmiany parametrów konfiguracyjnych portu szeregowego **PORT 1** należy wybrać w menu głównym opcję "4", natomiast w celu zmiany parametrów portu **PORT 2** należy wybrać opcję "5". W zamieszczonym poniżej przykładzie PORT 1 zostanie przetoczony w stan nieaktywny, a następnie zmodyfikowana zostanie prędkość transmisji danych (19200 bps ⇒ 9600 bps), liczba bitów danych (8 ⇒ 7), kontrola parzystości (NONE ⇒ EVEN) oraz liczba bitów stopu (1 ⇒ 2).

```

Enter selection >4

Serial port 1
Settings
-----
1) Port status      ON
2) Data speed      19200 bit/s
3) Data bits       8 bit data
4) Parity bits     None parity
5) Stop bits       1 stop bit

Enter selection or ESC to previous menu >1

Serial ports 1 and 2 status setup
-----
1) Port 1 ON / Port 2 OFF
2) Port 1 OFF / Port 2 ON

Enter selection or ESC to previous menu >2

Serial port 1
Settings
-----
1) Port status      OFF
2) Data speed      19200 bit/s
3) Data bits       8 bit data
4) Parity bits     None parity
5) Stop bits       1 stop bit

Enter selection or ESC to previous menu >2
    
```



Serial port 1 data speed

- 
- 1) 300 bit/s
  - 2) 600 bit/s
  - 3) 1200 bit/s
  - 4) 2400 bit/s
  - 5) 4800 bit/s
  - 6) 9600 bit/s
  - 7) 19200 bit/s
  - 8) 38400 bit/s

Enter selection or ESC to previous menu >6

Serial port 1  
Settings

- 
- 1) Port status OFF
  - 2) Data speed 9600 bit/s
  - 3) Data bits 8 bit data
  - 4) Parity bits None parity
  - 5) Stop bits 1 stop bit

Enter selection or ESC to previous menu >3

Serial port 1 data Bits

- 
- 1) 7 bit data
  - 2) 8 bit data
  - 3) 9 bit data

Enter selection or ESC to previous menu >1

Serial port 1  
Settings

- 
- 1) Port status OFF
  - 2) Data speed 9600 bit/s
  - 3) Data bits 7 bit data
  - 4) Parity bits None parity
  - 5) Stop bits 1 stop bit

Enter selection or ESC to previous menu >4

Serial port 1 parity bits

- 
- 1) None parity
  - 2) Even parity
  - 3) Odd parity

Enter selection or ESC to previous menu >3

```

Serial port 1
Settings
-----
1) Port status      OFF
2) Data speed      9600 bit/s
3) Data bits       7 bit data
4) Parity bits     Odd parity
5) Stop bits       1 stop bit

Enter selection or ESC to previous menu >5

```

```

Serial port 1 stop bits
-----
1) 1 stop bit
2) 2 stop bits

Enter selection or ESC to previous menu >2

```

Po zmodyfikowaniu wszystkich parametrów, wyświetlone zostaną ich nowe wartości.

```

Serial port 1
Settings
-----
1) Port status      OFF
2) Data speed      9600 bit/s
3) Data bits       7 bit data
4) Parity bits     Odd parity
5) Stop bits       2 stop bits

Enter selection or ESC to previous menu >ESC

```

Parametry konfiguracyjne portu szeregowego muszą być takie same jak terminala podłączonego do radiomodemu. W celu zmiany parametrów portu szeregowego **PORT 2** należy postępować analogicznie jak w przykładzie powyżej, wybierając jednak najpierw z menu głównego opcję "5". Dodatkowo PORT 2 może zostać skonfigurowany do pracy w standardzie RS-232, RS-422 lub RS-485. Poniżej przedstawiono wygląd odpowiedniego menu.

```

Serial port 2
Settings
-----
1) Port status      OFF
2) Data speed      9600 bit/s
3) Data bits       8 bit data
4) Parity bits     None parity
5) Stop bits       1 stop bit
6) Interface level RS-232

Enter selection or ESC to previous menu >6

```

Serial port 2 Interface setup

- 
- 1) RS-232
  - 2) RS-485
  - 3) RS-422

Przed zainstalowaniem radiomodemu SATELLINE-3AS(d) lub SATELLINE-3AS(d) 869 w zestawie SATEL-321 należy zapoznać się z punktem 1.5.1.

**Uwaga!**

Należy pamiętać, że przetaczenie radiomodemu w tryb programowania poprzez podłączenie styku PROG (styk 12 z złącza D) do masy (GND) spowoduje automatyczną zmianę ustawień portu PORT 1 na 9600,8,N,1 niezależnie od wcześniejszych parametrów.

### 9.1.5 Zmiana ustawień wymiany potwierdzeń

W celu skonfigurowania parametrów wymiany potwierdzeń należy wybrać z menu opcję "6".  
 W zamieszczonym poniżej przykładzie zmieniono parametry linii CTS (CLEAR TO SEND ⇒ TX BUFFER STATE), linii CD (RSSI-THRESHOLD ⇒ DATA ON CHANNEL) i linii RTS (IGNORED ⇒ FLOW CONTROL).

```

Enter selection >6

Serial ports 1 and 2 Handshaking
-----
1) CTS line property      Clear to send
2) CD line property       RSSI-threshold
3) RTS line property      Ignored

Enter selection or ESC to previous menu >1

Select CTS line action property
-----
1) Clear to send
2) TX buffer state

Enter selection or ESC to previous menu >2

Serial port 1 and 2 Handshaking
-----
1) CTS line property      TX buffer state
2) CD line property       RSSI-threshold
3) RTS line property      Ignored

Enter selection or ESC to previous menu >2

Select CD line action property
-----
1) RSSI-threshold
2) Data on channel
3) Always ON

Enter selection or ESC to previous menu >2

Serial port 1 and 2 Handshaking
-----
1) CTS line property      TX buffer state
2) CD line property       Data on channel
3) RTS line property      Ignored

Enter selection or ESC to previous menu >3
    
```

```
Select RTS line action property
-----
```

- 1) Ignored
- 2) Flow control
- 3) Reception Control

```
Enter selection or ESC to previous menu >2
```

```
Serial port 1 and 2 Handshaking
-----
```

- 1) CTS line property      TX buffer state
- 2) CD line property      Data on channel
- 3) RTS line property     Flow control

```
Enter selection or ESC to previous menu >ESC
```

Po zmodyfikowaniu wszystkich parametrów, wyświetlone zostaną ich nowe wartości (proszę porównać z przykładem powyżej).

```
-----
***** SATELLINE-3AS *****
SW version x.yz / HW TC4x
-----
```

```
Current settings
-----
```

- 1) Radio frequency    468.5000 MHz ( CF 468.2000 MHz, spacing 25 kHz )
- 2) Radio settings    Tx power level 10 mW / Signal threshold -110 dBm /  
FCS OFF/ TX start delay 0 ms / Diversity RX OFF /  
EPIC PWRSave OFF
- 3) Addressing        RX address OFF / TX address OFF / RX address to RS  
port OFF / TX address autoswitch OFF
- 4) Serial port 1     ON / 19200 bit/s / 8 bit data / None parity / 1 stop  
bit
- 5) Serial port 2     OFF / 19200 bit/s / 8 bit data / None parity / 1 stop  
bit ( RS-485/422 )
- 6) Handshaking       TX buffer state / Data on channel / Flow control
- 7) Additional setup Error correction OFF / Error check OFF / Repeater OFF  
/ SL-commands OFF / Priority TX
- 8) Routing           OFF
- 9) Tests             OFF
- A) Restore factory settings
- E) EXIT and save settings
- Q) QUIT without saving

```
Enter selection >
```

### 9.1.6 Funkcje specjalne

W celu skonfigurowania parametrów funkcji specjalnych należy wybrać z menu opcję "7". (Więcej informacji o tych funkcjach podano w odpowiednich rozdziałach niniejszej instrukcji). Wartość parametrów można cyklicznie zmieniać poprzez wybranie odpowiedniego numeru z wyświetlanej listy (w sposób opisany w punkcie 9.2). Menu rozwijane po wybraniu opcji pozwala na zmodyfikowanie wartości (w określonych granicach).

```

Enter selection >7

Additional set-up
Toggle ON/OFF values. Current value shown.
-----
1) Error correction    OFF
2) Error check        OFF
3) Repeater           OFF
4) SL-commands        OFF
5) Priority            TX

Enter selection or ESC to previous menu >ESC
    
```

### 9.1.7 Parametry trasowania

W celu zmiany parametrów trasowania pakietów danych należy wybrać z menu opcję "8".

```
Enter selection >8
```

```
Routing Setup
```

```
-----
```

- 1) Mode OFF
- 2) Protocol
- 3) Address
- 4) Net id
- 5) Route list
- 6) Route add
- 7) Route delete
- 8) Delete all routes

```
Enter selection or ESC to previous menu >1
```

```
Routing mode setup
```

```
-----
```

- 1) Disabled
- 2) Source routing
- 3) Virtual routing

```
Enter selection or ESC to previous menu >3
```

```
Routing Setup
```

```
-----
```

- 1) Mode Virtual routing
- 2) Protocol Userdefined 01 01
- 3) Address 0009
- 4) Net id testnet
- 5) Route list
- 6) Route add
- 7) Route delete
- 8) Delete all routes

```
Enter selection or ESC to previous menu >2
```

```
Protocol set-up
```

```
-----
```

- 1) Userdefined
- 2) IEC60870-5-101
- 3) RP570/571

```
Enter selection or ESC to previous menu >1
```

<pre> User defined address position setup ----- 1) Start position      01 2) Length              01  Enter selection or ESC to previous menu &gt;1                 </pre>	
	<pre> User defined address start position setup ----- Current value: 01  Enter new start position (0-16) &gt;02  User defined address start position setup ----- Current value: 02  Enter new start position (0-16) &gt;ESC                 </pre>
<pre> User defined address position setup ----- 1) Start position      02 2) Length              01  Enter selection or ESC to previous menu &gt;2                 </pre>	
	<pre> User defined address length setup ----- Current value: 01  Enter new length (1-4) &gt;3  User defined address length setup ----- Current value: 03  Enter new length (1-4) &gt;ESC                 </pre>
<pre> User defined address position setup ----- 1) Start position      02 2) Length              03  Enter selection or ESC to previous menu &gt;ESC                 </pre>	

Na ekranie ponownie ukaże się menu główne parametrów trasowania, na którym można zauważyć, że został zmieniony tryb (Virtual Routing) jak również wykorzystywany protokół (USERDEFINED 02 03).

Następnie wprowadzony zostanie nowy adres ("0009" ⇒ "0002") oraz nowy identyfikator sieci Network ID ("testnet" ⇒ "newname");



Routing Setup

-----

- 1) Mode Virtual routing
- 2) Protocol Userdefined 02 03
- 3) Address 0009
- 4) Net id testnet
- 5) Route list
- 6) Route add
- 7) Route delete
- 8) Delete all routes

Enter selection or ESC to previous menu >3

Address setup

-----

Current routing address 0009

Enter new address (HEX) or ESC to previous menu >0002

Address setup

-----

Current routing address 0002

Enter new address (HEX) or ESC to previous menu >ESC

Routing Setup

-----

- 1) Mode Virtual routing
- 2) Protocol Userdefined 01 01
- 3) Address 0002
- 4) Net id testnet
- 5) Route list
- 6) Route add
- 7) Route delete
- 8) Delete all routes

Enter selection or ESC to previous menu >4

Net id

-----

Net id current value: testnet

Enter net id (8 char) or ESC to previous menu >newname

Net id

-----

Net id current value: newname

Enter net id (8 char) or ESC to previous menu >ESC

```

Routing Setup
-----
1) Mode                Virtual routing
2) Protocol            Userdefined 01 01
3) Address              0002
4) Net id              newname
5) Route list
6) Route add
7) Route delete
8) Delete all routes

Enter selection or ESC to previous menu >ESC
    
```

Po wybraniu opcji "5" wyświetlona zostanie lista tras:

```

Route list
-----
xxx
xxx
xxx

Press any key to return >
    
```

Opcja "6" pozwala na wprowadzenie nowych tras:

```

Route add
-----
Enter destination address (HEX) >
    
```

Opcja "7" pozwala na usunięcie jednej z tras:

```

Route delete
-----
Enter destination address (HEX) >
    
```

Opcja "8" umożliwia jednoczesne usunięcie WSZYSTKICH informacji o trasowaniu. Wyświetlony zostanie następujący tekst:

```

Routing Set-up
-----
1) Mode                Virtual routing
2) Protocol            Userdefined 02 03
3) Address              0009
4) Net id              testnet
5) Route list
6) Route add
7) Route delete
8) Delete all routes

Enter selection or ESC to previous menu >8
    
```

```
Do you really want to delete all routes?  
Press Y key to delete or ESC to cancel >
```

### 9.1.8 Uruchamianie testów

W celu rozpoczęcia testowania należy wybrać z menu opcję "9". Więcej informacji na ten temat podano w punkcie 5.4. W celu rozpoczęcia testowania należy zmienić wartość odpowiedniego parametru na "ON", testowanie będzie realizowane przez cały czas, do momentu przywrócenia wartości "OFF".

```
Enter selection >9
```

```
Tests setup  
-----  
1) Short block test      OFF  
2) Long block test       OFF  
  
Enter selection or ESC to previous menu >
```

### 9.1.9 Przywracanie ustawionych fabrycznych

Po wybraniu opcji "A" przywrócone zostaną domyślne ustawienia producenta.

```
Enter selection >A
```

```
Restore factory settings  
-----  
Do you want to restore factory settings? (Y/N)>
```

W celu przywrócenia domyślnych wartości parametrów należy wcisnąć "Y" (Y=YES), a w celu anulowania tej operacji należy wcisnąć "N" (N=NO). Wciśnięcie w dowolnym momencie przycisku "ESC" spowoduje powrót do poprzedniego poziomu menu, bez ustawiania domyślnych parametrów producenta.

### 9.1.10 Zapisywanie zmodyfikowanych parametrów w pamięci stałej

Przed wyłączeniem trybu programowania wszystkie zmodyfikowane parametry muszą zostać zapisane w nie ulotnej pamięci radiomodemu. Wybranie opcji "E" w menu spowoduje automatyczne zapisanie ustawień.

```
Enter selection >E
```

```
Configuration saved!  
Please turn off program mode switch!
```

### 9.1.11 Uaktualnienie oprogramowania systemowego

Oprogramowanie radiomodemu SATELLINE-3AS(d) jest zapisane w pamięci flash. W razie potrzeby oprogramowanie może być łatwo aktualizowane z wykorzystaniem programu SaTerm. Więcej informacji zamieszczono w podręczniku użytkownika oprogramowania SaTerm.

**UWAGA!** W celu przełączenia radiomodemu w tryb przesyłania danych należy odłączyć styk PROG (12 styk złącza D) od uziemienia (GND).

## 9.2 Programowanie za pomocą wyświetlacza

Radiomodem SATELLINE-3ASd posiada wbudowany wyświetlacz LCD, pozwalający na zmianę parametrów konfiguracyjnych bez konieczności korzystania z zewnętrznego terminala. Rozwiązanie takie jest szczególnie przydatne w czasie modyfikowania lub ponownego instalowania radiomodemu w miejscu ich pracy. Radiomodem jest przełączany w tryb programowania po wciśnięciu przycisku "SETUP" (■). Najpierw przez chwilę wyświetlane są informacje o modelu radiomodemu i numerze wersji oprogramowania, a następnie pokazywane jest menu główne.

Menu główne służy do wywoływania dalszych podmenu, z poziomu których modyfikowane są wartości parametrów. W dowolnym momencie można powrócić na poprzedni (wyższy) poziom struktury menu poprzez wciśnięcie klawisza "CANCEL" (w niektórych przypadkach także klawisza "BACK"). Za pomocą klawiszy ▲ lub ▼ można zmienić wartość numeryczną parametru. Wciśnięcie klawisza "NEXT" przy wartościach typu numerycznego powoduje przejście do następnej cyfry, którą można zmodyfikować za pomocą podanych powyżej klawiszy. Proces ten należy powtarzać do momentu ustawienia wszystkich cyfr wartości numerycznej. Parametry posiadające dwie wartości (zwykle ON/OFF) są zmieniane za pomocą klawisza "SELECT" lub "SET".

Wygląd wyświetlacza w trybie przesyłania danych. Parametry konfiguracyjne portu szeregowego **PORT 1** to 19200,N,8,1. Częstotliwość jest ustawiona na 468,5000 MHz. W lewym górnym rogu wyświetlany jest wskaźnik mocy sygnału a w prawym górnym rogu stan naładowania baterii.

```
##0AAAÖÖ äAAAÖÖ
468.5000 MHz
COM1:19200N81
SETUP
```

Po wciśnięciu przycisku "SET-UP", na wyświetlaczu przez chwilę pokazywane są informacje o modelu radiomodemu i wersji oprogramowania.

```
SATELLINE-3AS
Version 3.xx
```

Następnie wyświetlane jest menu główne z listą zawierającą grupy parametrów konfiguracyjnych. Wcisnięcie klawiszy ▲ i ▼ powoduje przemieszczanie kursora odpowiednio w górę i w dół. Jeżeli kursor jest umieszczony w odpowiednim miejscu, po wciśnięciu klawisza SELECT następuje wywołanie odpowiedniego podmenu.

```
>RF frequency
Radio settings
Addressing
Port 1
Port 2
Handshaking
Additional
Tests
Factory setup
Contrast

EXIT ▲▼ SELECT
```

## 9.2.1 Częstotliwość kanału radiowego

Wcisnąć ▲ lub ▼ do momentu ustawienia kursora w odpowiednim wierszu, a następnie wcisnąć SELECT w celu przejścia do odpowiedniego podmenu.

```
>RF frequency
Radio settings
Addressing
Port 1
Port 2
Handshaking
Additional
Tests
Factory setup
Contrast

EXIT  ▲▼ SELECT
```

Wcisnąć "CHANGE" jeżeli wyświetlana częstotliwość ma być zmodyfikowana.

```
Active channel
468.5000 MHz

BACK  ▼ CHANGE
```

**UWAGA:** Jeżeli zachodzi potrzeba sprawdzenia wartości granicznych pasma częstotliwości oraz częstotliwości środkowej (wartości definiowane przez producenta), wcisnąć klawisz, a następnie postępować zgodnie z instrukcjami na stronie 60 (Sprawdzanie częstotliwości środkowej).

Kursor będzie migał pod pierwszą cyfrą wartości częstotliwości środkowej (ta pierwsza cyfra nie może być edytowana). Wcisnąć NEXT w celu przejścia do następnej cyfry.

```
CF 468.5000 MHz
>468.2000 MHz
▲
CANCEL ▼ NEXT

CF 468.5000 MHz
>468.5000 MHz
▲
CANCEL ▲▼ NEXT
```

Wcisnąć ▲ lub ▼ do momentu wyświetlenia żądanej cyfry. Wcisnąć "NEXT" w celu przejścia do następnej cyfry.

Opisane powyżej czynności należy powtórzyć cztery (4) razy.

Wcisnąć ▲ lub ▼ do momentu ustawienia żądanej wartości ostatniej cyfry, a następnie zatwierdzić zmiany poprzez wciśnięcie "SET".

```
CF 468.5000 MHz
>468.2000 MHz
▲
CANCEL ▲▼ SET
```

Radiomodem potwierdzi dokonanie zmian jeśli mieszczą się one w dopuszczalnych granicach ( $\pm 1$  MHz od częstotliwości środkowej i w granicach pasma dodatkowego) w sposób przedstawiony obok (częstotliwości zależy od wyprowadzonej wartości). Na wyświetlaczu automatycznie zostanie wyświetlone menu główne (jeśli wprowadzona wartość jest nieodpowiednia zostanie wyświetlony komunikat błędu).

```
Ch accepted
>468.2000 MHz
```

## Zmiana częstotliwości środkowej

Wcisnąć  $\blacktriangle$  lub  $\blacktriangledown$  do momentu ustawienia kursora w wierszu "RF frequency", a następnie wcisnąć SELECT w celu przejścia do podmenu, pozwalającego na sprawdzenie (lub zmodyfikowanie) wartości częstotliwości.

```
>RF frequency
Radio settings
Addressing
Port 1
Port 2
Handshaking
Additional
Tests
Factory setup
Contrast
EXIT  $\blacktriangle$  SELECT
```

Na wyświetlaczu pokazana zostanie aktualna wartość częstotliwości aktywnego kanału. W celu sprawdzenia innych wartości należy wcisnąć klawisz  $\blacktriangledown$ . (W celu zmiany częstotliwości aktywnego kanału należy wcisnąć "CHANGE").

```
> Active channel
468.5000 MHz
```

```
BACK  $\blacktriangledown$  CHANGE
```

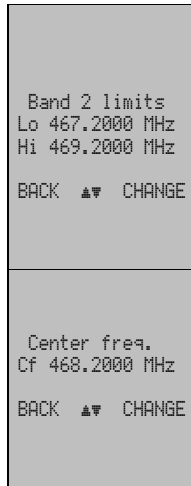
Jeżeli wciśnięty został klawisz  $\blacktriangledown$ , na wyświetlaczu pokazane zostanie dolna i górna wartość graniczna częstotliwości pasma 1 (**Band 1**) (nie można zmienić tych wartości). W celu zmiany częstotliwości aktywnego kanału należy wcisnąć "CHANGE".

```
Band 1 limits
Lo 467.2000 MHz
Hi 469.2000 MHz
```

```
BACK  $\blacktriangle$  CHANGE
```

Ponowne wciśnięcie klawisza ▼ spowoduje wyświetlenie dolnej i górnej wartości granicznej częstotliwości pasma 2 (**Band 2**) (nie można zmienić tych wartości). W celu zmiany częstotliwości aktywnego kanału należy wcisnąć "CHANGE".

Wcisnąć ponownie klawisz ▼ w celu powrotu do wyświetlania wartości częstotliwości środkowej (nie można zmienić tej wartości). W celu zmiany częstotliwości aktywnego kanału należy wcisnąć "CHANGE".





## 9.2.2 Moc wyjściowa nadajnika i czułość odbiornika

Wcisnąć ▲ lub ▼ do momentu ustawienia kursora w wierszu "Radio settings", a następnie wcisnąć SELECT w celu przejścia do podmenu.

```

RF frequency
>Radio settings
Addressing
Port 1
Port 2
Handshaking
Additional
Tests
Factory setup
Contrast

EXIT  ▲▼ SELECT
    
```

Wcisnąć ▲ lub ▼ do momentu ustawienia kursora przy parametrze, który ma być zmieniony, a następnie wcisnąć "CHANGE".

```

>TX level
Sis. Threshold
TX start delay
Diversity RX
Epic Power save

BACK  ▼ CHANGE
    
```

### MODYFIKOWANIE MOCY WYJŚCIOWEJ NADAJNIKA

Wyświetlana lista zawiera wszystkie dopuszczalne wartości mocy wyjściowej nadajnika. Wcisnąć ▲ lub ▼ do momentu ustawienia kursora przy odpowiedniej wartości, a następnie wcisnąć "SET".

**UWAGA:** Cursor jest automatycznie ustawiany przy poprzednio ustawionej wartości.

```

>10mW
20mW
50mW
100mW
200mW
500mW
1000mW

CANCEL ▼
SET
    
```

### ZMIANA CZUŁOŚCI ODBIORNIKA

Wyświetlana lista zawiera wszystkie dopuszczalne wartości czułości odbiornika. Wcisnąć ▲ lub ▼ do momentu ustawienia kursora przy odpowiedniej wartości, a następnie wcisnąć "SET".

**UWAGA:** Cursor jest automatycznie ustawiany przy poprzednio ustawionej wartości.

```

min
>-118 dBm
-117 dBm
:
-81 dBm
-80 dBm
max

CANCEL ▲▼
SET
    
```

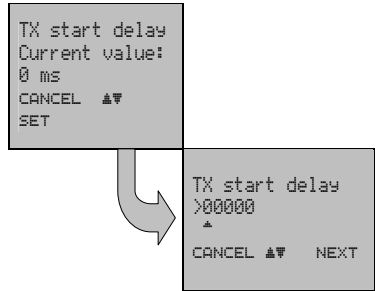
**MODYFIKOWANIE OPÓŹNIENIA DLA TRYBU NADAWANIA**

Na wyświetlaczu pokazywana jest aktualna wartość opóźnienia. W celu zmodyfikowania tej wartości należy wcisnąć "SET".

Wcisnąć klawisz ▲ lub ▼ do modemu ustawienia odpowiedniej wartości cyfry, a następnie wcisnąć "NEXT" w celu przejścia do następnej cyfry.

Powtórzyć opisane powyżej kroki pięć (5) razy.

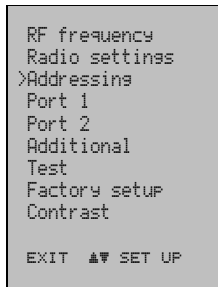
Wcisnąć ▲ lub ▼ do momentu ustawienia wartości ostatniej cyfry, a następnie zatwierdzić wprowadzoną wartość poprzez wciśnięcie "SET".



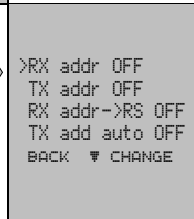
Należy zwrócić uwagę że moc wyjściowa radiomodemu SATELLINE-3AS Epic może zostać ustawiona na 1, 2, 5 lub 10 W. Wyboru anteny odbierającej i tryb oszczędzania energii można włączyć tylko w radiomodemach EPIC.

**9.2.3 Adresy**

Wcisnąć ▲ lub ▼ do momentu ustawienia kursora w wierszu "Addressing", a następnie wcisnąć "SELECT" w celu przejścia do podmenu.



Ustawić kursor w odpowiednim wierszu (adres odbioru RX lub nadawania TX) za pomocą klawiszy ▲ i ▼, a następnie wcisnąć "CHANGE".

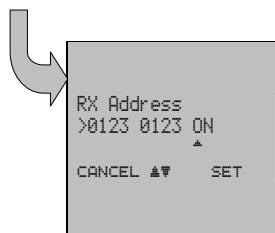


Wcisnąć klawisz ▲ lub ▼ do momentu ustawienia pierwszej cyfry adresu, a następnie wcisnąć "NEXT" w celu przejścia do następnej cyfry.



Powtórzyć opisane powyżej kroki osiem (8) razy.

Wcisnąć ponownie NEXT w celu przejścia do następnego pola , a następnie za pomocą klawiszy ▲ i ▼ ustawić odpowiednią wartość (ON/OFF). Potwierdzić nowy adres i jego status (ON/OFF) poprzez wciśnięcie klawisza "SET". Spowoduje to powrót do poprzedniego (wyższego) poziomu menu.



**UWAGA:** Procedura modyfikowania adresów do odbioru (RX) i nadawania (TX) jest analogiczna.

## 9.2.4 Parametry konfiguracyjne portów szeregowych (Port 1 i Port 2)

Wcisnąć klawisz ▲ lub ▼ do momentu ustawienia kursora w żądanym wierszu (w niniejszym przykładzie jest to wiersz **Port 1**), a następnie wcisnąć "SELECT" w celu przejścia do podmenu.

```
RF frequency
Radio settings
Addressing
>Port 1
Port 2
Handshaking
Additional
Tests
Factory setup
Contrast
EXIT ▲▼ SELECT
```

Wcisnąć ▲ lub ▼ do momentu ustawienia kursora przy parametrze, który ma zostać zmieniony, a następnie wcisnąć "CHANGE".

```
>ON
19200 bit/s
8 bit data
None Parity
1 stop bit
BACK ▲▼
CHANGE
```

**MODYFIKOWANIE STATUSU PORTU:**  
Wcisnąć ▲ lub ▼ do momentu ustawienia odpowiedniego statusu portu. Zatwierdzić ustawioną wartość poprzez wciśnięcie klawisza "SET". Spowoduje to powrót do poprzedniego (wyższego) poziomu menu.  
**UWAGA:** Kursor jest automatycznie ustawiany przy poprzednio ustawionej wartości.

```
>P1 ON / P2 OFF
P1 OFF / P2 ON

CANCEL ▲▼ SET
```

**MODYFIKOWANIE PRĘDKOŚCI TRANSMISJI DANYCH:**  
Wcisnąć ▲ lub ▼ do momentu ustawienia kursora przy odpowiedniej wartości prędkości transmisji danych (wyrażonej w bitach/sekundę). Zatwierdzić dokonany wybór poprzez wciśnięcie klawisza "SET". Spowoduje to powrót do poprzedniego (wyższego) poziomu menu.

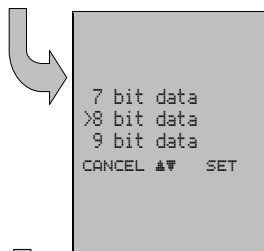
**UWAGA:** Kursor jest automatycznie ustawiany przy poprzednio ustawionej wartości.

```
300 bit/s
600 bit/s
1200 bit/s
2400 bit/s
4800 bit/s
9600 bit/s
>19200 bit/s
38400 bit/s
CANCEL ▲▼ SET
```

**MODYFIKOWANIE LICZBY BITÓW DANYCH:**

Wcisnąć klawisz ▲ lub ▼ do momentu ustawienia kursora przy żądanej liczbie bitów danych (7, 8 lub 9 bitów). Zatwierdzić dokonany wybór poprzez wciśnięcie klawisza "SET". Spowoduje to powrót do poprzedniego (wyższego) poziomu menu.

UWAGA: Kursor jest automatycznie ustawiany przy poprzednio ustawionej wartości.



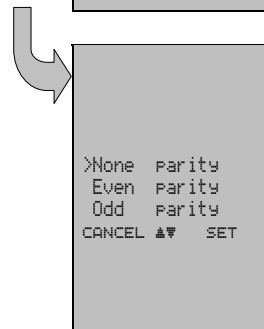
**MODYFIKOWANIE BITÓW PARZYŚCIOŚCI**

Za pomocą klawiszy ▲ i ▼ ustawić kursor w odpowiednim wierszu. Zatwierdzić dokonany wybór poprzez wciśnięcie klawisza "SET".

Spowoduje to powrót do poprzedniego (wyższego) poziomu menu.

UWAGA 1: Kursor jest automatycznie ustawiany przy poprzednio ustawionej wartości.

UWAGA 2: Jeżeli ustawiono 9 bitów danych, wartość tego parametru musi być ustawiona na NONE (bez kontroli parzystości).

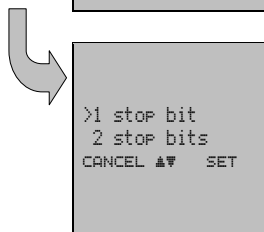


**MODYFIKOWANIE LICZBY BITÓW STOPU:**

Za pomocą klawiszy ▲ i ▼ ustawić kursor w odpowiednim wierszu. Zatwierdzić ustawioną wartość poprzez wciśnięcie klawisza "SET".

Spowoduje to powrót do poprzedniego (wyższego) poziomu menu.

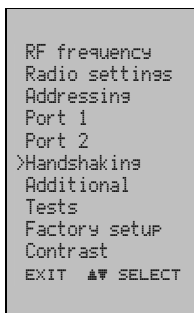
UWAGA: Kursor jest automatycznie ustawiany przy poprzednio ustawionej wartości.



**UWAGA:** Parametry konfiguracyjne portu **Port 2** są modyfikowane oddzielnie.

**9.2.5 Zmiana ustawień wymiany potwierdzeń**

Za pomocą klawiszy ▲ lub ▼ ustawić kursor w wierszu "Handshaking", a następnie wcisnąć SELECT w celu przejścia do odpowiedniego podmenu.



Parametry wymiany potwierżeń są dostępne w trzech (3) podmenu. Za pomocą klawiszy ▲ i ▼ ustawić kursor w odpowiednim wierszu, a następnie wcisnąć CHANGE.

```
>CTS Clr to send
CD  RSSI
RTS Ignored

BACK  ▼  CHANGE
```

**DEFINIOWANIE PARAMETRÓW LINII CTS:**  
Za pomocą klawiszy ▲ i ▼ ustawić kursor w odpowiednim wierszu, a następnie wcisnąć SET w celu zatwierdzenia dokonanego wyboru. Spowoduje to powrót do poprzedniego (wyższego) poziomu menu.

```
>CTS Clr to send
Buf state

CANCEL ▲▼ SET
```

**DEFINIOWANIE PARAMETRÓW LINII CD:**  
Za pomocą klawiszy ▲ i ▼ ustawić kursor w odpowiednim wierszu, a następnie wcisnąć SET w celu zatwierdzenia dokonanego wyboru. Spowoduje to powrót do poprzedniego (wyższego) poziomu menu.

```
>RSSI
Data
Always ON

CANCEL ▲▼ SET
```

**DEFINIOWANIE PARAMETRÓW LINII RTS:**  
Za pomocą klawiszy ▲ i ▼ ustawić kursor w odpowiednim wierszu, a następnie wcisnąć SET w celu zatwierdzenia dokonanego wyboru. Spowoduje to powrót do poprzedniego (wyższego) poziomu menu.

```
>Ignored
Flow Cont.
Receipt ctrl

CANCEL ▲▼ SET
```

## 9.2.6 Funkcje specjalne

Wcisnąć ▲ lub ▼ do momentu ustawienia kursora w wierszu "Additional", a następnie wcisnąć SELECT w celu przejścia do podmenu.

```
RF frequency
Radio settings
Addressing
Port 1
Port 2
>Additional
Test
Factory setup
Contrast
EXIT ▲▼ SELECT
```

Wcisnąć ▲ lub ▼ do momentu ustawienia kursora przy parametrze, który ma zostać zmieniony. Wcisnąć "CHANGE" w celu zmiany statusu parametru z ON na OFF lub odwrotnie.

Wcisnąć klawisz "CHANGE" do chwili ustawienia odpowiedniej wartości. Zmienić ustawienie pozostałych funkcji specjalnych a następnie zatwierdzić wszystkie wprowadzone zmiany poprzez wciśnięcie "BACK". Spowoduje to powrót do poprzedniego (wyższego) poziomu menu.

```
>Error corr. OFF
Error check OFF
Repeater OFF
SL-commands OFF
Priority tx

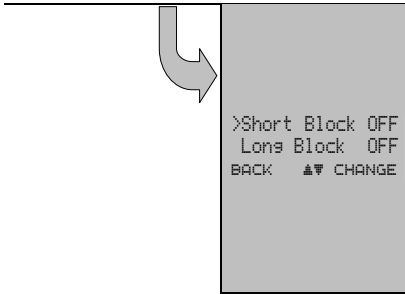
BACK ▲▼ CHANGE
```

## 9.2.7 Uruchamianie testów

Za pomocą klawiszy ▲ i ▼ ustawić kursor w wierszu "Tests", a następnie wcisnąć SELECT w celu przejścia do podmenu.

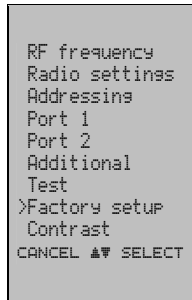
```
RF frequency
Radio settings
Addressing
Port 1
Port 2
Handshaking
Additional
>Tests
Factory set-up
Contrast
EXIT ▲▼ SELECT
```

Wcisnąć ▲ lub ▼ do momentu ustawienia kursora przy teście, który ma zostać uruchomiony. Wcisnąć "CHANGE" w celu zmiany statusu wybranego testu z ON na OFF lub odwrotnie. Wcisnąć klawisz "CHANGE" do chwili ustawienia odpowiedniej wartości. Wcisnąć "BACK" w celu zatwierdzenia zmienionych statusów testów. Spowoduje to powrót do poprzedniego (wyższego) poziomu menu.

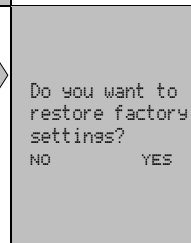


## 9.2.8 Przywracanie ustawionych fabrycznych

Za pomocą klawiszy ▲ i ▼ ustawić kursor w wierszu "Factory set-up", a następnie wcisnąć "SELECT" w celu przejścia do podmenu.



Wciśnięcie "YES" spowoduje przywrócenie wartości domyślnych parametrów konfiguracyjnych, ustawionych przez producenta.  
**UWAGA:** Żądanie potwierdzenia zostanie wyświetlone dwa (2) razy, w celu upewnienia się, czy użytkownik faktycznie chce przywrócić domyślne wartości parametrów konfiguracyjnych.





## 9.2.9 Ustawianie kontrastu wyświetlacza ciekłokrystalicznego

Za pomocą klawiszy ▲ i ▼ ustawić kursor w wierszu "Contrast", a następnie wcisnąć "SELECT" w celu przejścia do podmenu.

```
RF frequency
Radio settings
Addressing
Port 1
Port 2
Additional
Test
Factory set-up
>Contrast
CANCEL ▲▼ SELECT
```

Na wyświetlaczu pokazywana jest aktualna wartość kontrastu. W celu zmodyfikowania tej wartości wcisnąć "CHANGE".

```
Display contr. 3
BACK CHANGE
```

Wcisnąć ▲ lub ▼ do momentu ustawienia odpowiedniego kontrastu. Zatwierdzić ustawioną wartość poprzez wciśnięcie klawisza "SET". Spowoduje to powrót do poprzedniego (wyższego) poziomu menu.

**UWAGA:** Nowa wartość kontrastu zostanie uwzględniona dopiero po wyjściu z trybu programowania do trybu transmisji danych.

**UWAGA:** Kursor jest automatycznie ustawiany przy poprzednio ustawionej wartości.

```
1
2
>3
4
5
CANCEL ▲▼ SET
```

## 9.2.10 Zapisywanie zmodyfikowanych parametrów w pamięci stałej

Dokonane zmiany muszą zostać zapisane w pamięci stałej. Będą one obowiązywać do momentu następnej modyfikacji. W celu zapisania należy wybrać z menu głównego opcję "EXIT". Na wyświetlaczu pokazany zostanie zamieszczony poniżej komunikat, z żądaniem potwierdzenia wprowadzonych zmian.

Po wybraniu opcji "YES", wszystkie zmodyfikowane parametry zostaną zapisane w wewnętrznej pamięci radiomodemu. Jeżeli wybrana zostanie opcja "NO", wartości parametrów konfiguracyjnych zapisane w pamięci stałej nie zostaną zmodyfikowane.

Wcisnąć "YES", w celu zapisania zmodyfikowanych parametrów konfiguracyjnych w pamięci stałej lub "NO", jeżeli wartość parametrów ma nie być zmieniana.

```
Do you want to make
changes permanent?
NO ▼ YES
```

## 9.3 Zmiana parametrów konfiguracyjnych za pomocą poleceń SL

Parametry konfiguracyjne można również zmienić za pomocą terminala podłączonego do radiomodemu. Do tego celu wykorzystywane są polecenia SL, które można wysłać w czasie przesyłania danych. Za pomocą poleceń SL można przykładowo zmienić częstotliwość lub adresy. Polecenia te pozwalają również na odczyt bieżącej wartości parametrów konfiguracyjnych z radiomodemu. Terminalem podłączonym do radiomodemu może być komputer osobisty lub programowalny sterownik logiczny PLC, wyposażony w odpowiedni program terminalowy. Przed rozpoczęciem korzystania z poleceń SL należy je aktywować w trybie programowania.

Komenda SL jest ciągiem znaków, który jest oddzielony od pozostałych danych pauzą o długości 3 znaków. Po komendzie SL nie mogą występować żadne znaki. Parametry konfiguracyjne portu szeregowego są takie same jak w czasie przesyłania danych, a styk 12 gniazda tego portu NIE MOŻE być połączony z uziemieniem (GND). Komenda SL jest poprawnie rozpoznawana także w przypadku gdy łańcuch polecenia jest zakończony znakiem <CR> (końca linii) (=ASCII znak nr 13, Carriage Return, 0x0d) lub <CR><LF> (<LF> = ASCII znak nr 10, Line Feed, 0x0a). W przypadku wielokrotnego wysłania komend SL przed wysłaniem kolejnego polecenia radiomodem musi dać odpowiedź „Ok” lub „Error”. Dodatkowo zalecane jest ustawienie na terminalu opóźnienia potrzebnego do odebrania odpowiedzi z radiomodemu.

Wyłączenie zasilania radiomodemu powoduje przywrócenie parametrów konfiguracyjnych zdefiniowanych w trybie programowania, a więc anulowanie zmian dokonanych za pomocą poleceń SL. Istnieje jednak również możliwość zapisania zmian dokonanych za pomocą poleceń SL w pamięci stałej radiomodemu.

Radiomodem potwierdza wszystkie polecenia poprzez wystanie komunikatu **OK** (polecenie realizowane lub zaakceptowane) lub żądanej wartości albo komunikatu **ERROR** (polecenie nie realizowane albo błędne).

W celu uzyskania informacji na temat opóźnień powiązanych z komendami SL należy skontaktować się z producentem lub firmą ASTOR.

### 9.3.1 Częstotliwość

Polecenie	Opis polecenia
SL&F=nnn.nnnnn	Ustawienie częstotliwości na nnn.nnnnn MHz
SL&F?	Wyświetlenie aktualnej częstotliwości (w formacie 'nnn.nnnnn MHz')
SL&C?	Wyświetlenie częstotliwości środkowej (w formacie 'nnn.nnnnn MHz')
SL&+=nn	Zwiększenie częstotliwości o nn kanałów w stosunku do częstotliwości środkowej Częstotliwość = Częstotliwość środkowa + nn * Odstęp sąsiedniokanałowy, gdzie nn=[0...Liczba kanałów/2]

SL&=nn	Zmniejszenie częstotliwości o nn kanałów w stosunku do częstotliwości środkowej $\text{Częstotliwość} = \text{Częstotliwość środkowa} - nn * \text{Odstęp sąsiedniokanałowy}$ , gdzie $nn = [0 \dots \text{Liczba kanałów} / 2]$
SL&N?	Wyświetlenie odchylenia aktualnej częstotliwości od częstotliwości środkowej, wyrażone w kanałach $(\text{Częstotliwość} - \text{Częstotliwość środkowa}) / \text{Odstęp sąsiedniokanałowy}$ (w formacie '+nn' lub '-nn')
SL&D=x	Ustawianie trybu pracy radiomodemu. Możliwe wartości x: "S" = Single Channel "D" = Dual Channel "R" = Reverse Dual Channel <b>Uwaga!</b> Korzystanie z tego polecenia jest możliwe jeśli ustawione pasma częstotliwości odpowiadają pracy w trybie dwukanałowym.
SL&D?	Żądanie trybu pracy radiomodemu. Możliwe odpowiedzi: "S" = Single Channel "D" = Dual Channel "R" = Reverse Dual Channel <b>Uwaga!</b> Korzystanie z tego polecenia jest możliwe jeśli ustawione pasma częstotliwości odpowiadają pracy w trybie dwukanałowym.

### 9.3.2 Adresowanie

xxxx = adres w formacie heksadecymalnym (0000 ... FFFF)

Polecenie	Opis polecenia
SL#I=xxxx	Ustawienie wszystkich adresów (RX1, RX2, TX1, TX2) na wartość xxxx
SL#I?	Wyświetlenie obydwu adresów głównych (TX1, RX1) (odpowiedź w formacie 'xxxx;yyyy')
SL#T=xxxx	Ustawienie obydwu adresów do nadawania (TX1, TX2) na wartość xxxx
SL#T?	Wyświetlenie głównego adresu do nadawania (TX1) (odpowiedź w formacie 'xxxx')
SL#R=xxxx	Ustawienie obydwu adresów do odbioru (RX1, RX2) na wartość xxxx
SL#R?	Wyświetlenie głównego adresu do odbierania (RX1) (odpowiedź w formacie 'xxxx')
SL#P=xxxx; yyyy	Ustawianie głównego adresu do nadawania (TX1) na wartość xxxx i adresu do odbierania (RX1) na wartość yyyy
SL#S=xxxx; yyyy	Ustawianie pomocniczego adresu do nadawania (TX2) na wartość xxxx i adresu do odbierania (RX2) na wartość yyyy
SL#P?	Wyświetlenie głównego adresu do nadawania (TX1) i adresu do odbierania (RX1) (odpowiedź w formacie 'xxxx;yyyy')
SL#S?	Wyświetlenie pomocniczego adresu do nadawania (TX2) i adresu do odbierania (RX2) (odpowiedź w formacie 'xxxx;yyyy')

### 9.3.3 Parametry łącza radiowego

Polecenie	Opis polecenia
SL@R?	Wyświetlenie natężenia pola przy odbiorze ostatniego pakietu danych (wartość średnia z pomiarów dokonywanych w czasie odbioru). Odpowiedź w formacie "-xx dBm", gdzie xx jest wartością dziesiętną z przedziału od -80 dBm do -118 dBm. Wartość jest dostępna 7 sekund po otrzymaniu komunikatu. SATELLINE-3AS Epic zwraca poziom mocniejszego sygnału.
SL@P=xxxxx	Ustawianie mocy wyjściowej, gdzie xxxxx jest żądaną mocą wyjściową w miliwatach. Jeżeli podana wartość nie odpowiada żadnej z zaprogramowanych w radiomodemie mocy wyjściowych, moc wyjściowa jest ustawiana na wartość najbliższą zaprogramowanej.
SL@P?	Wyświetlenie mocy wyjściowej. Odpowiedź w formacie "xxxxx mW", gdzie xxxxx jest mocą wyjściową nadajnika.
SL@T=-xxx	Ustawienie minimalnego poziomu mocy odbieranego sygnału ("Signal Treshold Level"), gdzie xxx jest poziomem sygnału w systemie dziesiętnym, w dBm.
SL@T?	Wyświetlenie bieżącej wartości progowej sygnału "Signal Treshold Level". Odpowiedź w formacie "-xxx dBm.

### 9.3.4 Inne funkcje

Polecenie	Opis polecenia
SL**>	Zapisanie bieżących wartości parametrów konfiguracyjnych w pamięci stałej.
SL%V?	Wyświetlenie wersji oprogramowania (odpowiedź w formacie 'Vn.nn')
SL+P=xx	Pobiera zmierzoną wartość mocy sygnału z radiomodemu zdalnego tj. SL "ping". W przypadku wysłanie polecenia ping do radiomodemu zdalnego, odpowiedzią jest „OK, Modem xxxx rssi -80 dBm”, gdzie xxxx=RX1/RX2 (w przypadku skonfigurowania adresów RX, TX) lub adres terminala radiomodemu (w przypadku włączonej funkcji Message Routing). Pierwszą otrzymaną odpowiedzią jest „OK” z bieżącego radiomodemu jako potwierdzenie poprawnej interpretacji polecenia SL-ping. Pozostała część odpowiedzi przyjdzie z pewnym opóźnieniem zależnym od długości połączenia radiowego. Zdalny radiomodem, do którego wysłane jest polecenie ping nie musi mieć włączonej obsługi poleceń SL. Wartość sygnału RSSI waha się pomiędzy -118 a -80 dBm. Jeśli sygnał jest mocniejszy niż -80 dBm, wyświetlana jest wartość -80 dBm. W przypadku wystania polecenia ping do bieżącego radiomodemu odpowiedzią jest „Local OK.”. Należy zwrócić uwagę że polecenie SL-ping jest wysyłane w portu szeregowego odpytywanego radiomodemu jak również ze stacji retransmisyjnej korzystającej z adresowania Tx/Rx. Polecenie SL-ping jest bardzo krótkim komunikatem więc nie daje informacji o stanie połączenia radiowego. Nawet w przypadku poprawnych odpowiedzi, zakłócenia kanału mogą powodować błędy przy dłuższych komunikatach.

### 9.3.5 Polecenia SL kompatybilne z radiomodemami SATELLINE-2ASxE

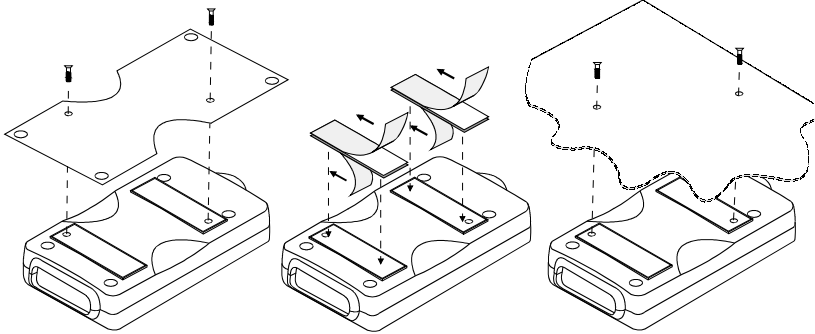
Wymienione w poniższej tabeli polecenia mają na celu wyłącznie zapewnienie kompatybilności z wcześniejszymi modelami radiomodemów. Nie zaleca się korzystania z nich w nowo projektowanych sieciach. Na końcu tych poleceń nie musi być umieszczany znak końca linii (CR - Carriage Return).

Polecenie	Opis polecenia
SLHxx	Zwiększenie częstotliwości o xx kanałów w stosunku do częstotliwości środkowej. Częstotliwość = Częstotliwość środkowa + xx * Odstęp sąsiedniokanałowy, gdzie xx=[00...99]
SLLxx	Zmniejszenie częstotliwości o xx kanałów w stosunku do częstotliwości środkowej. Częstotliwość = Częstotliwość środkowa - xx * Odstęp sąsiedniokanałowy, gdzie xx=[00...99]
SLAxx	Ustawienie wszystkich adresów (RX1, RX2, TX1, TX2) na wartość xx, gdzie xx=[00h...FFh]
SLTxx	Ustawienie obydwu adresów do nadawania (TX1, TX2) na wartość xx, gdzie xx=[00h...FFh]
SLRxx	Ustawienie obydwu adresów do odbioru (RX1, RX2) na wartość xx, gdzie xx=[00h...FFh]
SLSOS	Zapisanie bieżących wartości parametrów konfiguracyjnych w pamięci stałej.

## 10 INSTALOWANIE

### 10.1 Instalowanie radiomodemu

W czasie instalowania radiomodemu należy korzystać z dostarczonych wraz nim akcesoriów. Dostępne są również akcesoria umożliwiające montaż radiomodemu na szynie DIN.



1. Instalowanie za pomocą płytki dostarczanej wraz z radiodemem. Płytkę należy przymocować do tylnej ścianki radiomodemu.

*Płytkę montażową może zostać zamocowana z wykorzystaniem wykonanych w niej otworów.*

2. Montaż za pomocą taśmy klejącej dostarczanej wraz z radiodemem.

3. Radiodemem może być również przymocowany bezpośrednio do urządzenia.

#### Uwaga!

Podczas wybierania odpowiedniej lokalizacji dla radiomodemu należy upewnić się że miejsce to zabezpiecza radiodemem przed wodą. Należy również unikać bezpośredniego nasłonecznienia. Nie zalecane jest montowanie radiomodemu na powierzchniach mocno wibrujących. W przypadku montażu radiomodemu na powierzchniach narażonych na wibracje należy stosować materiały tłumiące i/lub izolujące drgania.

## 10.2 Schematy połączeń

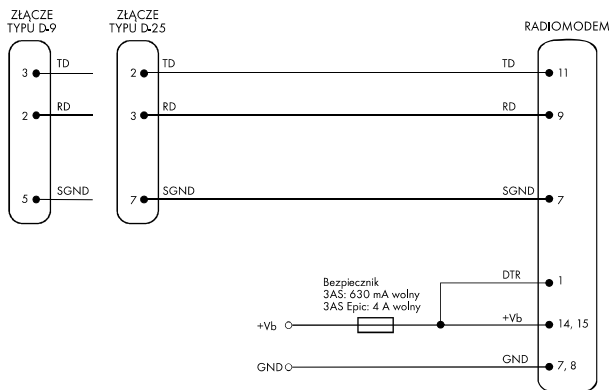
Uwaga!

Podczas podłączania przewodów do portu szeregowego należy wyłączyć zasilanie urządzeń.

### 10.2.1 Schemat połączeń dla portu RS-232

Z powodu większego poboru prądu przez radiomodem SATELLINE-3AS Epic napięcie zasilające musi zostać podłączone do styków 14 i 15, a masa do styków 7 i 8. W tym przypadku należy stosować bezpieczniki 4 A (wolne).

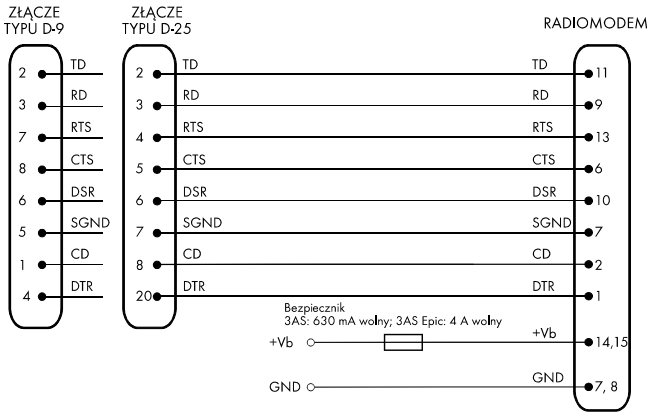
Schemat podstawowego połączenia RS-232 pomiędzy radiomodemem (PORT1), a typowym komputerem osobistym (port COM):



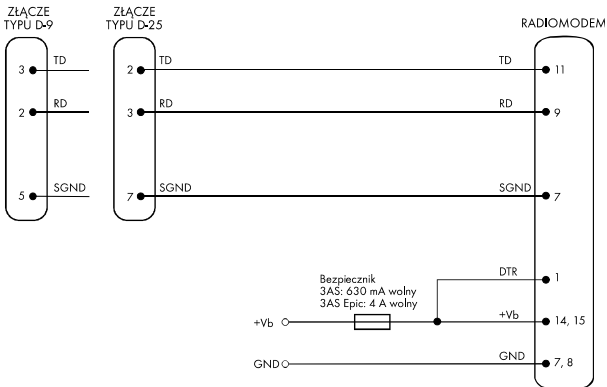
**UWAGA DO SCHEMATU OKABLOWANIA PRZEDSTAWIONEGO POWYŻEJ!**

Maksymalne napięcie na styku DTR wynosi +25 VDC. W przypadku wykorzystywania do zasilania wyższego napięcia, użytkownik musi zadbać aby napięcie na styku DTR nie przekraczało napięcia +25 VDC, przykładowo można wykorzystać dzielnik napięcia.

Schemat podstawowego połączenia RS-232 pomiędzy radiomodemem (**PORT1**), a typowym komputerem osobistym (port COM) z wykorzystaniem wymiany potwierdzeń:



Schemat połączenia RS-232 pomiędzy radiomodemem (**PORT2** w trybie RS-232), a typowym komputerem osobistym (port COM):

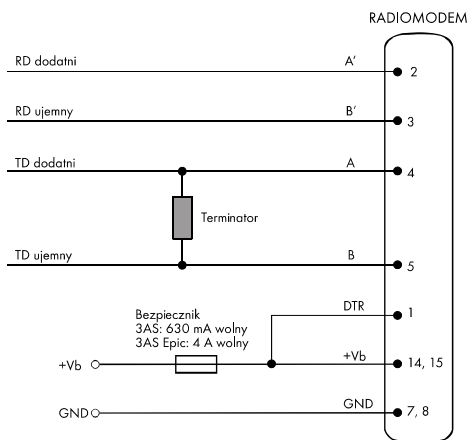


**UWAGA DO SCHEMATU OKABLOWANIA PRZEDSTAWIONEGO POWYŻEJ!** Maksymalne napięcie na styku DTR wynosi +25 VDC. W przypadku wykorzystywania do zasilania wyższego napięcia, użytkownik musi zadbać aby napięcie na styku DTR nie przekraczało napięcia +25 VDC, przykładowo można wykorzystać dzielnik napięcia.



## 10.2.2 Schemat połączeń dla portu RS-422

Schemat połączeń dla portu 2 w trybie RS-422



**UWAGA DO SCHEMATU OKABLOWANIA PRZEDSTAWIONEGO POWYŻEJ!**

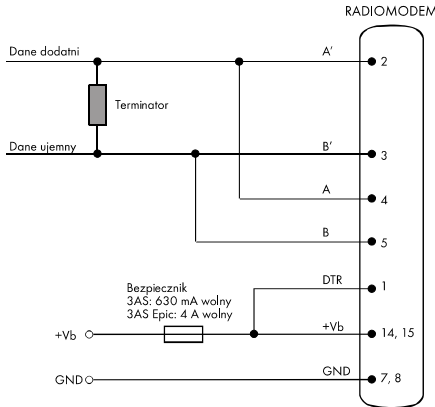
Maksymalne napięcie na styku DTR wynosi +25 VDC. W przypadku wykorzystywania do zasilania wyższego napięcia, użytkownik musi zadbać aby napięcie na styku DTR nie przekraczało napięcia +25 VDC, przykładowo można wykorzystać dzielnik napięcia.

W przypadku długich linii transmisji, po stronie odbioru należy zamontować rezystor końcowy (zwykle jego oporność wynosi 100 - 120  $\Omega$ , w zależności od impedancji charakterystycznej linii transmisji).

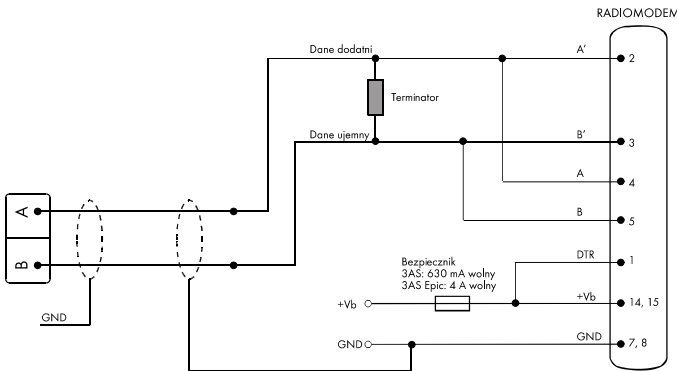
### 10.2.3 Schemat połączeń dla portu RS-485

#### Schemat połączeń dla portu 2 w trybie RS-485

Oba końce linii sygnałowej muszą być terminowane za pomocą rezystora podłączonego pomiędzy przewodami z dodatnim i ujemnym biegunem. Typowa wartość rezystancji jest zależna od charakterystyki linii i wynosi od 100 do 200  $\Omega$ .



#### Schemat połączeń w sieci Profibus



#### UWAGA DO SCHEMATÓW PRZEDSTAWIONYCH POWYŻEJ!

Maksymalne napięcie na styku DTR wynosi +25 VDC. W przypadku wykorzystywania do zasilania wyższego napięcia, użytkownik musi zadbać aby napięcie na styku DTR nie przekraczało napięcia +25 VDC, przykładowo można wykorzystać dzielnik napięcia.

#### 10.2.4 **Bezpiecznik**

Pomiędzy radiomodemem, a zasilaczem należy podłączyć odpowiedni bezpiecznik. Rodzaj bezpiecznika jest zależny od modelu radiomodemu (patrz poniżej).

	Bezpiecznik
SATELLINE-3AS(d)	630 mA wolny
SATELLINE-3AS(d) 869	630 mA wolny
SATELLINE-3AS(d) Epic	4 A wolny

#### 10.2.5 **Zasilanie**

Zakres napięcia zasilającego wynosi +9 ... +30 VDC. (SATELLINE-3AS Epic +11.8 ... +30 VDC). Radiomodem należy podłączyć wyłącznie do zasilacza o odpowiedniej mocy (minimum 10 W, dla modelu EPIC - minimum 50 W). Styk 15 złącza D należy podłączyć do dodatniego bieguna zasilania. Styki 7 i 8 złącza D należy podłączyć do ujemnego bieguna zasilania (masy).

Linie DTR modemu, połączoną ze stykiem 1 można wykorzystywać jako przełącznik włącz/wyłącz. Stan logiczny "1" linii DTR (+3...+15 V) odpowiada włączeniu, a stan "0" (0...-15 V) odpowiada wyłączeniu.

Zawsze, gdy jest to możliwe, zwłaszcza w przypadku zastosowań mobilnych, linia DTR (styk 1) powinna być podłączona do stanu logicznego "0", w celu zmniejszenia poboru mocy, a tym samym wydłużenia okresu pracy pomiędzy ładowaniem baterii.

UWAGA! Pomiędzy masą sygnału (styk 7 SGND), masą (styk 8 GND), a obudową i anteną występuje połączenie galwaniczne.

## 10.3 Montaż anteny

Uwaga!

Z powodu dużej mocy promieniowanej przez radiomodem SATELLINE-3AS Epic należy stosować z tymi nadajnikami tylko anteny zewnętrzne. Nie można korzystać z anten biczowych podłączanych bezpośrednio do złącza antenowego radiomodemu.

### 10.3.1 Urządzenia przenośne

- Antena ćwierćfalowa (długość fali przy częstotliwości 450 MHz wynosi około 70 cm)
- Antena Helix

Anteny są podłączane bezpośrednio do złącza antenowego (TNC), umieszczonego w górnej części radiomodemu.

### 10.3.2 Urządzenia ruchome

- Antena ćwierćfalowa
- Antena półfalowa

Najlepsze wyniki zapewnia zainstalowanie anteny w pozycji pionowej z pozostawieniem co najmniej 0,5 m wolnej przestrzeni wokół anteny. W przypadku małych systemów wystarczającym rozwiązaniem jest stosowanie anten ćwierćfalowych. Pod anteną powinna być umieszczona oddzielna, uziemiona płyta ekranująca (można do tego celu wykorzystać dach pojazdu, maskę komory silnikowej lub maskę bagażnika). W przypadku trudnych warunków pracy, zalecane jest stosowanie anten półfalowych. Można je zamontować na wysięgniku, ponieważ rozwiązanie takie zapewnia maksymalnie dużą ilość wolnej przestrzeni wokół anteny. Jeżeli antena nie może być podłączona bezpośrednio do gniazda TNC, należy ją podłączyć za pomocą przewodu koncentrycznego o impedancji charakterystycznej 50  $\Omega$ .

### 10.3.3 Stacje główne

- Antena dookólna (antena 1/4-, 1/2- lub 5/8-fali)
- Antena kierunkowa (antena Yagi lub z odbijaniem kątowym)

Antena powinna być zainstalowana w pozycji pionowej. Miejsce zamocowania anteny zależy od szeregu czynników, takich jak wielkość systemu oraz ukształtowanie terenu w obszarze zasięgu. Często praktykowanym rozwiązaniem jest umieszczenie anteny stacji głównej w najwyższym punkcie obszaru obejmowanego zasięgiem oraz jak najbliżej środka tego obszaru. Alternatywnym rozwiązaniem jest zainstalowanie anteny stacji głównej w budynku, pod warunkiem, że ściany tego budynku nie zawierają elementów metalowych.

### **10.3.4 Ogólne instrukcje instalowania anteny**

Niezawodność i osiągany zasięg mogą być zależne od lokalizacji anteny. Złącza wykorzystywane do podłączania anten powinny mieć pozłacane styki, korzystanie z złączy niskiej jakości może prowadzić do utleniania powierzchni styków i w efekcie do zwiększenia tłumienia. Przy instalowaniu radiomodemów, anten i kabli należy stosować materiały i narzędzia o bardzo wysokiej jakości. Należy również rozważyć wpływ warunków atmosferycznych na zastosowane materiały. Używane materiały muszą być odporne na wszystkie możliwe do przewidzenia czynniki, takie jak niska lub wysoka temperatura, bezpośrednie promieniowanie UV, woda morska, itp. Należy również uwzględnić ewentualne zanieczyszczenia środowiska (kwas, ozon, itp.).

Anteny muszą być zainstalowane w dostatecznie dużej odległości od obiektów metalowych. Wokół małych anten należy utworzyć strefę bez obiektów metalowych, o promieniu co najmniej 1/2m. W przypadku dużych anten, promień tej strefy powinien być większy niż 5 m.

W dużych sieciach najlepszym miejscem do zainstalowania anteny jest najwyższy punkt budynku lub maszt radiowy. W przypadku korzystania z masztu, antena powinna być zainstalowana z boku, w odległości około 2...3 m od masztu.

Przy wyborze miejsca zainstalowania anteny należy uwzględnić ewentualne źródła zakłóceń. Takimi źródłami mogą być przykładowo:

- Stacje przekaźnikowe sieci telefonów komórkowych
- Stacje przekaźnikowe telewizji
- Anteny telewizyjne
- Anteny radiowe
- Inne sieci radiomodemów
- Urządzenia komputerowe (w promieniu ok. 5 m od anteny)

Przy zamawianiu anteny należy zwrócić uwagę, że antena musi być dostosowana do odpowiedniego zakresu częstotliwości. Proste anteny oraz anteny Yagi są względnie szerokopasmowe. Wraz z zastosowaniem większej liczby elementów w antenie typu Yagi, zakres częstotliwości anteny ulega zawężeniu.

Przy projektowaniu i instalowaniu systemu należy pamiętać o zapewnieniu możliwości testowania oraz serwisowania systemu. Okablowanie powinno zostać zaplanowane z uwzględnieniem łatwego do niego dostępu w celach serwisowych. Zalecane jest stosowanie długich kabli antenowych, ponieważ pozwala to na umieszczenie radiomodemu w dużej odległości od anteny, w miejscu łatwo dostępnym (patrz rozdział 10).

Typ kabla antenowego zależy również od jego długości, przy wyborze można posłużyć się informacjami zamieszczonymi w poniżej tabeli.

Długość	Typ	Tłumienie 10m/450MHz
<5m	RG58	3.0dB
0...20m	RG213	1.5dB
>20m	NK Cable RFF 1/2"-50	0.7dB
>20m	AirCom+	0.8dB*

\* ) Przewód AirCom+ jest częściowo izolowany powietrzem, przez co wymagane jest absolutnie szczelne połączenie pomiędzy przewodem, a wtyczką.

Jeżeli anteny znajdują się w linii widzenia, zwykle wystarcza margines mocy rzędu 6 dB. Jednakże w przypadku połączeń wykorzystujących odbicie fal i/lub rozproszeniu punktowe, tłumienie może wynosić nawet 20 dB, zależnie od warunków atmosferycznych. W takim przypadku, po przeprowadzeniu krótkiego testu można uzyskać wyniki świadczące o jakości połączenia. Należy bardzo dokładnie przeanalizować wysokość zamocowania anten oraz warunki topograficzne. Okresowo, jeżeli protokół uwzględni taką możliwość, a przejściowe zwolnienie prędkości transmisji nie wprowadza żadnych trudności w procesie, można korzystać z połączenia tłumionego.

Polaryzacja pionowa (elementy anteny w pozycji pionowej) jest bardzo często wykorzystywana w systemach komunikacji radiowej. Do komunikacji pomiędzy stacją główną a podstacjami, ogólnie zalecane jest korzystanie właśnie z polaryzacji pionowej. Antena radiomodemu nie może być zamontowana na takiej samej wysokości jak anteny innych podstacji, znajdujących się w tym samym budynku. Najlepszą metodą odseparowania od innych anten znajdujących się w sąsiedztwie jest zachowanie jak największej odległości pomiędzy antenami znajdującymi się na tej samej wysokości. Najlepsze wyniki z reguły zapewnia umieszczenie wszystkich anten na tym samym maszcie. Umieszczenie dodatkowej uziemionej płyty ekranującej pomiędzy antenami pozwala na lepsze odseparowanie anten zamontowanych na maszcie.

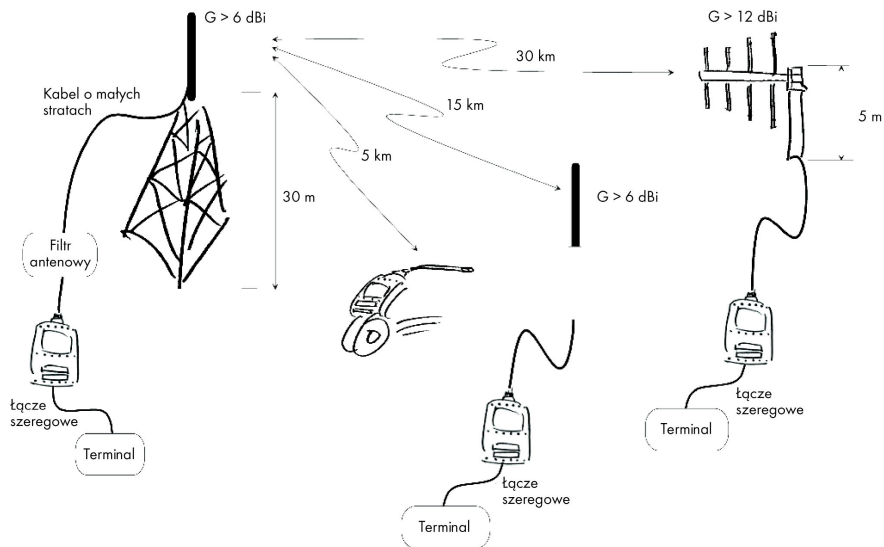
Polaryzacja pozioma stosowana jest do transmisji danych pomiędzy dwoma radiomodemami. W przypadku dużego tłumienia należy jednak zastosować polaryzację pionową. Wymaga to uwzględnienia wpływu charakterystyki kierunkowej anteny. Jeżeli występują zakłócenia spowodowane przez inną antenę z polaryzacją, tylna część anteny musi odznaczać się dobrą tłumiennością. Dodatkowo za anteną powinien zostać zamocowany element ekranujący zakłócenia radiowe.

Jeżeli system nie narzuca warunku stosowania anten dookolnych, zalecane jest montowanie anten kierunkowych np. dwu elementowych anten typu Yagi. Należy zwrócić uwagę że antena wprowadza dodatkowe wzmocnienie dlatego też należy dokładnie ustawić antenę.

Stacja główna znajdująca się na dużych wysokościach musi być wyposażona w filtry pochłaniające. Należy również pamiętać że umieszczenie anten stacji głównej na dużych wysokościach zwiększa zasięg przy jednoczesnym wzroście ryzyka wystąpienia zakłóceń.

Z tego powodu firma SATEL zaleca stosowanie filtrów pasmowych o wysokiej jakości w kablu antenowym stacji głównej.

**Przykład instalowania anteny:** Zastosowanie anten ze wzmacniaczem ( $G=$  wzmacnienie) oraz umieszczenie ich na dużej wysokości zapewnia możliwość komunikowania się przy pomocy radiomodemów SATELLINE-3AS na dużych odległościach.



## 11 PROJEKTOWANIE SYSTEMU

### 11.1 Czynniki mające wpływ na jakość połączenia oraz odległość pomiędzy radiomodemami:

- Moc nadajnika radiowego
- Czulość odbiornika radiowego
- Tolerancja sygnału zakłócającego w sygnale modulacji radiowej
- Zysk anten nadawczej i odbiorczej
- Tłumienie sygnału przez przewód antenowy
- Wysokość anteny
- Przeszkody terenowe
- Zakłócenia powodowane przez inne urządzenia elektryczne

Moc nadajnika w modelu podstawowym SATELLINE-3AS wynosi maksymalnie 1 W, a poziom czułości odbiornika jest większy niż - 115 dBm. Pozwala to na komunikację w terenie płaskim na odległość 3 do 4 km, przy zastosowaniu anteny ćwierćfalowej umieszczonej na wysokości 1 m (wzmocnienie anteny 1 dBi). Odległość ta może ulec znacznemu zmniejszeniu w przypadku występowania obiektów zakłócających rozchodzenie się fal radiowych, jak np. metalowe ściany.

W przypadku nawiązywania komunikacji przy większych odległościach, problemy powodowane przez naturalne przeszkody można bardzo często rozwiązać zwiększając wysokość anteny. Zastosowanie anten ze wzmacniaczami pozwala na dziesięciokrotne zwiększenie odległości. Jeżeli na dużej odległości teren jest bardzo zróżnicowany topograficznie, co najmniej jedna z anten powinna być zainstalowana na wysokości 10 do 20 m.

Jeżeli odległość anteny stacji głównej od radiomodemu jest większa niż 10 m, konieczne jest zastosowanie przewodu o małych stratach ( $< 0.7 \text{ dB}/10\text{m}$ ), dzięki czemu wzmocnienie anteny nie będzie tracone. W przypadku występowania trudności w komunikacji można dodać kolejną stację pośrednią, pracującą w charakterze repeatera. W systemie z wieloma stacjami głównymi, do wyboru najlepiej odbierającej stacji głównej wykorzystuje się sygnał RSSI. Można również zbudować sieć komunikacyjną złożoną z kabli i radiomodemów.

Radiomodem SATELLINE-3AS pracuje w paśmie 450 MHz, w którym zakłócenia interferencyjne wprowadzane przez obecność ludzi są pomijalne. Należy jednak pamiętać o zakłóceniach interferencyjnych powstających w przypadku dużych odległości, nawet przy sprzyjających warunkach atmosferycznych.

Radiomodem SATELLINE-3AS poprawnie pracuje przy normalnym poziomie zakłóceń. Jeżeli jednak zakłócenia te będą zbyt wysokie, może to spowodować powstanie błędów w czasie



transmisji. W przypadku instalowania radiomodemów w poruszających się pojazdach, zakres pracy można zwiększyć dzieląc przesyłane dane na bloki o wielkości np. 50 ... 500 bitów oraz ponownie przesyłając błędnie odebrane bloki.

Dostatecznie duży margines bezpieczeństwa można uzyskać przeprowadzając testy komunikacji z zastosowaniem dodatkowego elementu tłumiącego 6 dB oraz przy nieznacznie mniej efektywnych antenach, niż będą ostatecznie zainstalowane.

## **11.2 Natężenie pola radiowego**

Warunkiem pomyślnej transmisji danych jest dostatecznie duże natężenie pola radiowego. Jeżeli natężenie pola radiowego przekracza pewien poziom progowy, uzyskiwane wyniki będą bardzo dobre. W przypadku gdy natężenie jest mniejsze od tego poziomu, mogą występować obszary, w których dane odbierane będą z błędami powodowanymi przez zakłócenia, co w efekcie może prowadzić do utraty połączenia.

Natężenie pola przyjmuje optymalną wartość na otwartej przestrzeni, chociaż jest ono redukowane wraz z odległością. W czasie projektowania systemu należy również uwzględnić fakt, że każda otwarta przestrzeń odznacza się innymi właściwościami oraz że oddziałują na nią inne czynniki zewnętrzne.

Ziemia, zarysy gór i budynki powodują tłumienie sygnału (utratę energii na skutek absorpcji) oraz odbijają fale radiowe. Budynki powodują odbijanie fal radiowych, przez co zjawisko tłumienia nie ma tak duże znaczenia jak w przypadku transmisji na duże odległości.

Moc fali ulega zmniejszeniu po przebyciu pewnej odległości, na skutek interferencji (połączenie z przesuniętymi w fazie falami radiowymi). Powoduje to zjawisko zaniku sygnału w systemach mobilnych. W rzeczywistości mogą wystąpić znaczne spadki sygnału przy odległości około 35 cm. Tłumienie, w normalnych warunkach mniejsze, może dojść nawet do wartości 40 dB.

## **11.3 Uwagi odnośnie pasma częstotliwości 869 MHz**

Zgodnie z zaleceniami ETSI, zakres częstotliwości 869.4 ... 869.65 MHz jest zarezerwowany dla użytkowników urządzeń radiowych nie posiadających licencji. Zalecenie to zostało w różnym stopniu przyjęte w poszczególnych krajach. Z tego powodu należy zawsze sprawdzić przepisy obowiązujące w danym miejscu.

W zakresie częstotliwości 869.4 ... 869.65 MHz maksymalna moc wyjściowa anteny wynosi 500 mW erp (+27 dBm). Przy obliczaniu mocy należy uwzględnić tłumienie sygnału przez przewód antenowy i wzmocnienie anteny. Przykładowo, jeżeli wzmocnienie anteny wynosi 10 dBd a tłumienie sygnału przez kabel antenowy wynosi -3 dB, maksymalna dopuszczalna moc transmisji wynosi 100 mW (+20 dBm). Należy zwrócić uwagę, że zwiększenie wzmocnienia anten pozwala na wzrost odległości komunikacji. Wynika to z faktu, że moc wyjściowa

urządzenia pozostaje bez zmian, natomiast dodatkowe wzmocnienie anteny po stronie odbioru pozwala na odbiór słabych sygnałów, które nie byłyby odbierane.

Przy projektowaniu systemu należy również pamiętać, że w zakresie częstotliwości 869.4 ... 869.65 MHz, nadajnik może pracować przez 10% czasu. To czy granica ta może zostać przekroczona zależy od wykorzystywanego protokołu. W zakresie częstotliwości 869 MHz, poza kanałem częstotliwości 869.4...869.65 MHz dostępne są również inne zakresy, ale maksymalna, dopuszczalna moc wyjściowa wynosi w nich tylko 25 mW, a czas nadawania może wynosić 1% lub 0.1% czasu.

## 12 ZESTAWIENIE CZYNNOŚCI KONTROLNYCH

W czasie instalowania i konfigurowania radiomodemu, należy zwrócić uwagę na następujące zagadnienia:

1. W celu uniknięcia uszkodzeń, zarówno radiodem jak i współpracujące z nim urządzenia muszą zostać **WYŁĄCZONE** przed podłączeniem lub odłączeniem kabla szeregowego.
2. Przy wyborze miejsca zainstalowania radiomodemu i/lub anteny, w celu uzyskania optymalnych rezultatów, należy uwzględnić następujące czynniki:
  - Umieścić antenę tak, aby zapewnić maksymalnie dużą ilość wolnej przestrzeni, jak najdalej od źródeł zakłóceń.
  - Nie wolno instalować radiomodemu na powierzchniach narażonych na wibracje.
  - Radiodem powinien być zainstalowany w miejscu nie narażonym na duże następczanie i dużą wilgotność.
3. Warunkiem bezawaryjnej pracy jest duża stabilność źródła zasilania oraz dostatecznie duża moc zasilacza.
4. Antena powinna być zainstalowana zgodnie z dostarczonymi instrukcjami.
5. Ustawienia portów szeregowych radiomodemu, terminala oraz pozostałych urządzeń radiowych pracujących w systemie muszą być jednakowe, w celu zapewnienia kompatybilności.
6. Wszystkie radiomodemy muszą być identycznie skonfigurowane (częstotliwość, odstęp sąsiedniokanałowy, długość pola danych). Patrz punkt 5.1.

## 13 AKCESORIA

### 13.1 Kabel RS-232 i adaptery

Typ	Opis	Długość	Uwaga
NARS-1F	Kabel szeregowy D15 m/D9 ż, bezpiecznik 650 mA	-	wraz z przewodami zasilającym o długości 2 m i przetłaczniakiem do programowania
NARS-1F-4A	Taki jak NARS-1F z bezpiecznikiem 4 A, tylko dla radiomodemów Epic		
CRS-9	Konwerter D9 m/D9 ż	2 m	-
CRS-1M	Kabel szeregowy D15 m/D25 m	2 m	wraz z przewodami zasilającymi
CRS-1F	Kabel szeregowy D15 m/D25 ż	2 m	wraz z przewodami zasilającymi
CRS-2M	Kabel szeregowy D15 m/D9 m.	2 m	wraz z przewodami zasilającymi
CRS-2F	Kabel szeregowy D15 m/ D9 ż	2 m	wraz z przewodami zasilającymi

Uwaga! ż - żeński, m - męski oznacza typ złącza.

### 13.2 Kabel RS-485/422 i adaptery

Typ	Opis	Długość	Uwaga
NARS-2	Kabel D15 m/zaciski śrubowe, bezpiecznik 650 mA	-	Zaciski śrubowe dla łącza RS-485/422 i zasilania
NARS-2-4A	Taki jak NARS-2 z bezpiecznikiem 4 A, tylko dla radiomodemów Epic	-	
CRS-PB	Kabel szeregowy D15 m/D9 m.	2 m	wraz z przewodami zasilającymi

### 13.3 Przewody RF

Typ	Opis	Długość	Uwaga
CRF-1	Przewód ze złączami TNC m/ TNC ż	1 m	RG58 (3 dB/10 m)
CRF-5F	Przewód ze złączami TNC m/ TNC ż	5 m	RG58 (3 dB/10 m)
CRF-5M	Przewód ze złączami TNC m/ TNC ż	5 m	RG58 (3 dB/10 m)
CRF-15	Przewód ze złączami TNC ż/ TNC m pod kątem 90°	15 cm	RG58 (3 dB/10 m)
RG213	Przewód o małych stratach	wg zam.	1,5 dB/10 m
AIRCOM+	Przewód o małych stratach	wg zam.	0,7 dB/10 m

Uwaga! ż - żeński, m - męski oznacza typ złącza.

## 13.4 Anteny

Typ	Opis
GAINFLEX 400-430	Antena półfalowa
GAINFLEX 430-470	Antena półfalowa
CA420Q	Antena ćwierćfalowa, 2dBi, 405-440 MHz
CA450Q	Antena ćwierćfalowa, 2dBi, 440-475 MHz
MINIFLEX 400-430	Antena spiralna
MINIFLEX 430-470	Antena spiralna
ANTENNA 869	Antena ćwierćfalowa przeznaczona dla radiomodemów 869 MHz

W ofercie firmy Satel znajdują się również anteny kierunkowe oraz dookólne. Są one dostarczane na specjalne zamówienie. Oferowane są również anteny dla zakresu częstotliwości 869 MHz.

## 13.5 Filtry i odgromniki

Jeżeli system radiomodemowy instalowany jest w środowisku z dużym poziomem zakłóceń poza pasmowych, zalecane jest zainstalowanie odpowiedniego filtra pomiędzy anteną a radiomodemem. Jeżeli stacja pracuje w środowisku narażonym na wyładowania atmosferyczne, zalecane jest zainstalowanie odgromnika na linii zasilającej, poza zabezpieczoną strefą.

## 13.6 Zasilacze

Typ	Opis
MAS-2	230 VAC/12 VDC/1 A
MAS-4	230 VAC/12 VDC/5 A

## 13.7 Baterie

Typ	Opis
SATEL-321	Odporny na warunki atmosferyczne zestaw zasilający
SATELSET-60	Zestaw zasilający z uchwytem pasowym 60 mm
SATELSET-90	Zestaw zasilający z uchwytem pasowym 90 mm
SET-BC	Akumulator, 1800 mAh
SET-C	Ładowarka
SET-IC	Klamra mocująca do paska

### 13.8 Zestawy montażowe i obudowy

Typ	Opis
I-DIN	Płytki montażowe do szyny DIN (dla radiomodemów 3AS(d))
I-DIN Epic	Płytki do montażu na szynie DIN (dla radiomodemów Epic)
H-WP	Odporne na warunki atmosferyczne obudowy (IP54) dla radiomodemów 3AS(d)
H-WP-X2	Odporne na warunki atmosferyczne obudowy (IP54) dla radiomodemów Epic
H-EX	Obudowy do stref zagrożonych wybuchem, EEx d IIc T6 (również IP67)

## 14 ZAŁĄCZNIK A

Tablica znaków ASCII																	
D	H	A	D	H	A	D	H	A	D	H	A	D	H	A	D	H	A
0	0	NIH	42	0B	+	84	54	v	120	01		172	AC		214	D7	
1	1	SOH	44	2C	,	87	57	W	130	82		173	AD		216	D8	
2	2	STX	45	2D	.	88	58	X	131	83		174	AE		217	D9	
3	3	ETX	46	2E	.	89	59	Y	132	84		175	AF		218	DA	
4	4	EOT	47	2F	/	90	5A	Z	133	85		176	B0		219	DB	
5	5	ENQ	48	30	0	91	5B	[	134	86		177	B1		220	DC	
6	6	ACK	49	31	1	92	5C	\	135	87		178	B2		221	DD	
7	7	BEL	50	32	2	93	5D	]	136	88		179	B3		222	DE	
8	8	BS	51	33	3	94	5E	^	137	89		180	B4		223	DF	
9	9	HT	52	34	4	95	5F	_	138	8A		181	B5		224	E0	
10	A	LF	53	35	5	96	60	`	139	8B		182	B6		225	E1	
11	B	VT	54	36	6	97	61	a	140	8C		183	B7		226	E2	
12	C	FF	55	37	7	98	62	b	141	8D		184	B8		227	E3	
13	D	CR	56	38	8	99	63	c	142	8E		185	B9		228	E4	
14	E	SO	57	39	9	100	64	d	143	8F		186	BA		229	E5	
15	F	SI	58	3A	:	101	65	e	144	90		187	BB		230	E6	
16	10	DLE	59	3B	;	102	66	f	145	91		188	BC		231	E7	
17	11	DC1	60	3C	<	103	67	g	146	92		189	BD		232	E8	
18	12	DC2	61	3D	=	104	68	h	147	93		190	BE		233	E9	
19	13	DC3	62	3E	>	105	69	i	148	94		191	BF		234	EA	
20	14	DC4	63	3F	?	106	6A	j	149	95		192	C0		235	EB	
21	15	NAK	64	40	@	107	6B	k	150	96		193	C1		236	EC	
22	16	SYN	65	41	A	108	6C	l	151	97		194	C2		237	ED	
23	17	ETB	66	42	B	109	6D	m	152	98		195	C3		238	EE	
24	18	CAN	67	43	C	110	6E	n	153	99		196	C4		239	EF	
25	19	EM	68	44	D	111	6F	o	154	9A		197	C5		240	F0	
26	1A	SUB	69	45	E	112	70	p	155	9B		198	C6		241	F1	
27	1B	ESC	70	46	F	113	71	q	156	9C		199	C7		242	F2	
28	1C	FS	71	47	G	114	72	r	157	9D		200	C8		243	F3	
29	1D	GS	72	48	H	115	73	s	158	9E		201	C9		244	F4	
30	1E	RS	73	49	I	116	74	t	159	9F		202	CA		245	F5	
31	1F	US	74	4A	J	117	75	u	160	AO		203	CB		246	F6	
32	20	SP	75	4B	K	118	76	v	161	A1		204	CC		247	F7	
33	21	!	76	4C	L	119	77	w	162	A2		205	CD		248	F8	
34	22	"	77	4D	M	120	78	x	163	A3		206	CE		249	F9	
35	23	#	78	4E	N	121	79	y	164	A4		207	CF		250	FA	
36	24	\$	79	4F	O	122	7A	z	165	A5		208	D0		251	FB	
37	25	%	80	50	P	123	7B	{	166	A6		209	D1		252	FC	
38	26	&	81	51	Q	124	7C		167	A7		210	D2		253	FD	
39	27	'	82	52	R	125	7D	}	168	A8		211	D3		254	FE	
40	28	(	83	53	S	126	7E	~	169	A9		212	D4		255	FF	
41	29	)	84	54	T	127	7F		170	AA		213	D5				
42	2A	*	85	55	U	128	80		171	AB		214	D6				

## 15 APPENDIX B

### 15.1 Czasy opóźnień

Funkcja	Opóźnienie (ms)
Czas inicjalizowania STAND-BY na ON (sterowany przez linię DTR)	200
Czas opóźnienia na złączu szeregowym RS-232	0
Czas opóźnienia na złączu szeregowym RS-485	<1
Opóźnienie pomiędzy znakami	maksymalnie 2-3 znaki
Czas opóźnienia odpowiedzi na polecenie SL-ping oddalonego radiomedemu	129

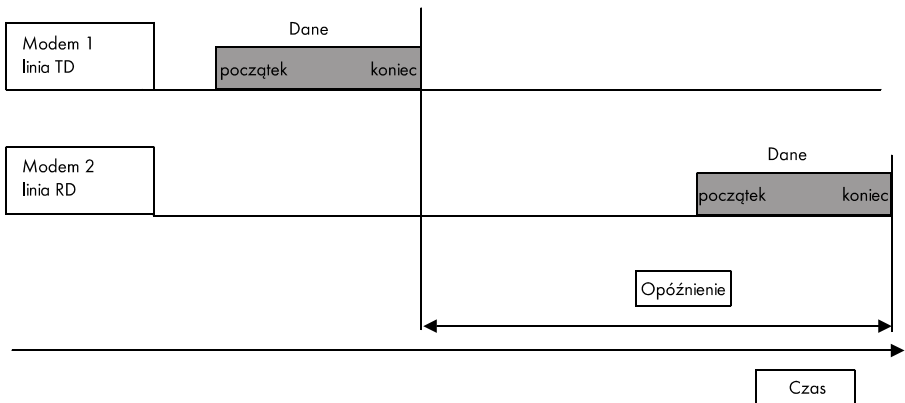
Typowe czasy odpowiedzi na polecenie SL-ping w trybie Source Routing:

$t$  = czas odpowiedzi routera na polecenie SL-ping

Przykładowy czas odpowiedzi urządzenia slave znajdującego się za dwoma routerami  
 $(129 \text{ ms} * (2 + 1)) + 1 \text{ ms} = 388 \text{ ms}$

### 15.2 Opóźnienia w przesyłaniu danych

Opóźnienie od momentu zakończenia transmisji do momentu zakończenia odbioru na łączu szeregowym.





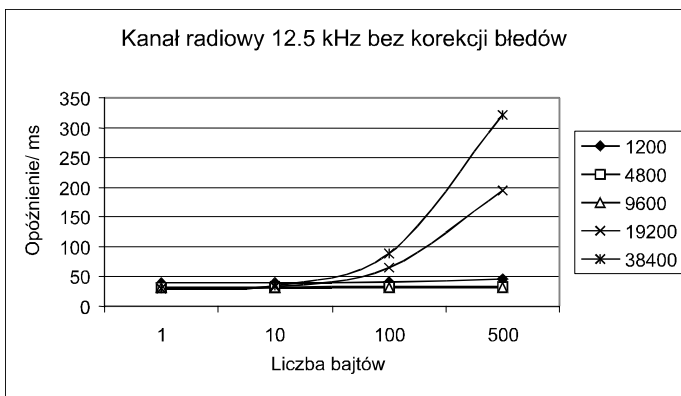
### 15.2.1 Opóźnienie transmisji dla kanału radiowego 12,5 kHz

Opóźnienie transmisji (ms) bez korekcji błędów FEC (Forward Error Correction)

**Liczba wysłanych bajtów**

Bps	1	10	100	500
1200	38	38	38	38
4800	33	32	32	32
9600	31	31	31	31
19200	31	33	65	195
38400	31	36	88	322

Opóźnienia w milisekundach z marginesem 10%

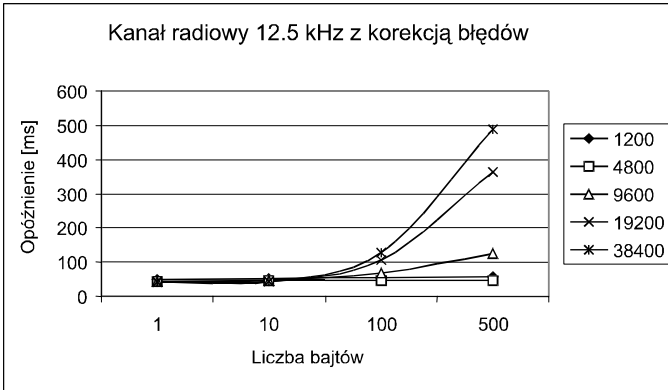


Opóźnienie transmisji z korekcją błędów FEC (Forward Error Correction)

**Liczba wysłanych bajtów**

Bps	1	10	100	500
1200	50	50	51	50
4800	44	44	44	44
9600	43	43	66	126
19200	43	42	104	364
38400	47	46	132	496

Opóźnienia w milisekundach z marginesem 10%



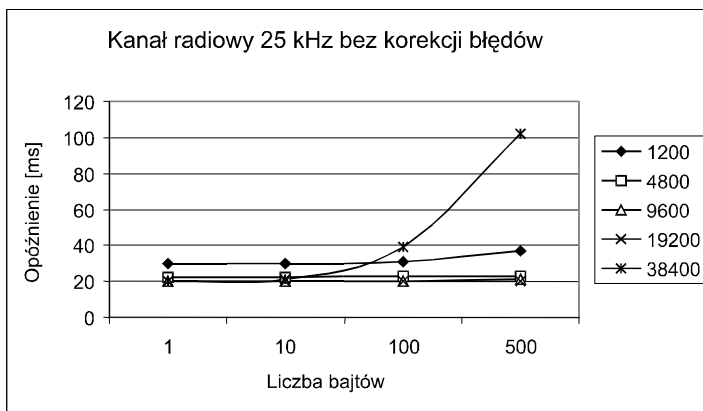
**15.2.2 Opóźnienie transmisji dla kanału radiowego 25 kHz**

Opóźnienie transmisji bez korekcji błędów FEC (Forward Error Correction)

**Liczba wysłanych bajtów**

Bps	1	10	100	500
1200	28	28	28	28
4800	22	22	22	22
9600	21	21	21	21
19200	23	23	22	23
38400	25	23	36	101

Opóźnienia w milisekundach z marginesem 10%



Opóźnienie transmisji z korekcją błędów FEC (Forward Error Correction)

**Liczba wysłanych bajtów**

Bps	1	10	100	500
1200	34	34	34	34
4800	28	28	28	28
9600	27	32	28	31
19200	35	31	35	64
38400	33	33	57	185

Opóźnienia w milisekundach z marginesem 10%

