ВАЖНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Все права на данное руководство принадлежат исключительно компании SATEL OY (именуемой в настоящем руководстве SATEL). Все права защищены. Копирование настоящего руководства (без письменного согласия владельца) путем распечатки, копирования, записи или любым иным способом, либо перевод руководства полностью или частично на любой другой язык, включая все языки программирования, с использованием электронных, механических, магнитных, оптических, ручных или любых иных способов или устройств запрещено.

SATEL сохраняет за собой право на изменение технических характеристик или функций своей продукции, равно как и на прекращение производства любой из своей продукции, либо на прекращение поддержки любой из своей продукции без письменного извещения, и настоятельно рекомендует своим клиентам убедиться в наличии актуальной информации.

Программное обеспечение и программы SATEL поставляются «как есть». Производитель не предоставляет какую-либо гарантию, включая гарантии пригодности или применимости для какой-либо конкретной сферы деятельности. Ни при каких обстоятельствах производитель или разработчик программы не несет ответственность за какой-либо возможный ущерб, возникший в результате использования программы. Названия программ и все авторские права, связанные с программами, принадлежат исключительно SATEL. Любая передача, выдача лицензии третьему лицу, лизинг, сдача в аренду, перевозка, копирование, редактирование, перевод, перевод на другой язык программирования или расшифровка структуры с любой целью запрещены без письменного согласия SATEL.

ПРОДУКЦИЯ SATEL НЕ ПРЕДНАЗНАЧЕНА, НЕ СОЗДАВАЛАСЬ И НЕ ПОДВЕРГАЛАСЬ ПРОВЕРКЕ ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СОВМЕСТНО С УСТРОЙСТВАМИ, СИСТЕМАМИ ИЛИ ФУНКЦИЯМИ, СВЯЗАННЫМИ С ЖИЗНЕОБЕСПЕЧЕНИЕМ, РАВНО КАК И ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В СОСТАВЕ ЛЮБОЙ ДРУГОЙ КРИТИЧЕСКИ ВАЖНОЙ СИСТЕМЫ. ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ПРОДУКЦИИ В ВЫШЕУКАЗАННЫХ ЦЕЛЯХ ГАРАНТИИ ОТНОСИТЕЛЬНО ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК НЕ ПРЕДОСТАВЛЯЮТСЯ.

Сало, Финляндия, 2014 год

ОГРАНИЧЕНИЯ ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ

Радиомодемы семейства SATELLINE-3AS(d) NMS предназначены для работы в частотных диапазонах, точное использование которых отличается от одного региона и / или страны к другому. Пользователь должен принять все меры к тому, чтобы исключить эксплуатацию данного устройства без разрешения местных властей на частотах, не включенных в перечень предоставленных для использования частот, без специального на то разрешения.

Эксплуатация радиомодемов **SATELLINE-3AS (d) NMS** (330 ... 470 МГц) разрешена в нижеперечисленных странах на безлицензионных каналах либо на каналах, использование которых связано с необходимостью получения лицензии. Более подробную информацию можно получить в местном учреждении (органе), ответственном за распределение частот.

Страны*: AT (Австрия), AU (Австралия), BE (Бельгия), BR (Бразилия), CA (Канада), HR (Хорватия), CZ (Чехия), CY (Кипр), DK (Дания), EE (Эстония), FI (Финляндия), FR (Франция), DE (Германия), GR (Греция), HK (Гонконг), HU (Венгрия), IN*[1] (Индия), ID (Индонезия), IS (Исландия), IE (Ирландия), IL (Израиль), IT (Италия), KR*[2] (Корея), KZ*[1] (Казахстан), LV (Латвия), LT (Литва), MY (Малайзия), MX (Мексика), NL (Нидерланды), NO (Норвегия), OM (Оман), PL (Польша), PT (Португалия), RO (Румыния), RU (Россия), SG (Сингапур), SK (Словакия), ZA (ЮАР), ES (Испания), SE (Швеция), CH (Швейцария), TH (Таиланд), TR (Турция), TW*[1] (Тайвань), UA (Украина), GB (Великобритания), US (США) и VN (Вьетнам).

Эксплуатация радиомодемов **SATELLINE-3AS (d) Epic NMS** (330 ... 470 МГц) разрешена в нижеперечисленных странах на безлицензионных каналах либо на каналах, использование которых связано с необходимостью получения лицензии. Более подробную информацию можно получить в местном учреждении (органе), ответственном за распределение частот.

Страны*: AT (Австрия), AU (Австралия), BE (Бельгия), CA (Канада), HR (Хорватия), CZ (Чехия), DK (Дания), EE (Эстония), FI (Финляндия), FR (Франция), DE (Германия), GR (Греция), HU (Венгрия), IN*[1] (Индия), ID (Индонезия), IS (Исландия), IE (Ирландия), IL (Израиль), IT (Италия), KR*[2] (Корея), KZ*[1] (Казахстан), LV (Латвия), LT (Литва), MY (Малайзия), NL (Нидерланды), NO (Норвегия), OM (Оман), PL (Польша), PT (Португалия), RO (Румыния), RU (Россия), SK (Словакия), ZA (ЮАР), ES (Испания), SE (Швеция), CH (Швейцария), TH (Таиланд), TR (Турция), TW*[1] (Тайвань), UA (Украина), GB (Великобритания), US (США) и VN (Вьетнам).

Эксплуатация радиомодемов **SATELLINE-3AS (d) NMS VHF** (135...174 МГц, 218...238 МГц) разрешена в нижеперечисленных странах на безлицензионных каналах либо на каналах, использование которых связано с необходимостью получения лицензии. Более подробную информацию можно получить в местном учреждении (органе), ответственном за распределение частот.

Страны*: AT (Австрия), BE (Бельгия), BG (Болгария), CH (Швейцария), HR (Хорватия), CZ (Чехия), CY (Кипр), DK (Дания), EE (Эстония), FI (Финляндия), FR (Франция), DE (Германия), GR (Греция), HU (Венгрия), IN*[1] (Индия), ID (Индонезия), IE (Ирландия), IT (Италия), KZ*[1] (Казахстан), LT (Литва), MY (Малайзия), NL (Нидерланды), NO (Норвегия), PT (Португалия), RO (Румыния), RU (Россия), SK (Словакия), ES (Испания), SE (Швеция), CH (Швейцария), TW*[1] (Тайвань), GB (Великобритания) и US (США).

* Коды стран указаны в соответствии со стандартом ISO 3166-1-Alpha-2
*[1] Заявка на утверждение проекта подается в каждом отдельном случае
*[2] Доступны специальные версии только для Кореи

ВНИМАНИЕ! Пользователи радиомодемов SATELLINE-3AS (d) NMS в странах Северной Америки должны помнить о том, частотный диапазон 406,0 - 406,1 МГц предоставлен в распоряжение исключительно правительственным учреждениям, и эксплуатация радиомодема в этом диапазоне частот без соответствующего разрешения строго запрещается.

ЗАЯВЛЕНИЕ О СООТВЕТСТВИИ ПРОДУКЦИИ НОРМАТИВНЫМ ТРЕБОВАНИЯМ

SATELLINE-3AS(d) NMS

Настоящим SATEL Oy заявляет о том, что радиомодем SATELLINE-3AS (d) NMS полностью соответствует всем основным требованиям (производительности, электромагнитной совместимости и электрической безопасности) и другим соответствующим положениям Директивы 1999/5 / EC. На этом основании на оборудование была нанесена нижеуказанная маркировка CE (знак соответствия). Знак восклицания в маркировке информирует пользователя о том, что рабочий диапазон частот устройства не является согласованным для всей обслуживаемой территории, и перед использованием радиомодема необходимо обратиться в местное учреждение (орган) распределения частот.

CE 0523 ⓘ

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-077

Manufacturer: SATEL Oy

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

Products :

Type	Model	
SATELLINE-3AS/125 SATELLINE-3AS/200 SATELLINE-3AS/250	SATELLINE-3AS SATELLINE-3AS NMS	Radio Modem Radio Modem
SATELLINE-3ASd/125 SATELLINE-3ASd/200 SATELLINE-3ASd/250	SATELLINE-3ASd SATELLINE-3ASd NMS	Radio Modem Radio Modem
SATELLINE-3AS-PT/125 SATELLINE-3AS-PT/200 SATELLINE-3AS-PT/250	SATELLINE-3AS-PT	Radio Modem
SATELLINE-3AS-AG/125 SATELLINE-3AS-AG/200 SATELLINE-3AS-AG/250	SATELLINE-3AS-AG	Radio Modem

Notified Body Opinion: according to: Annex IV of R&TTE Directive
Document Nr: FI08700001
Issued by: Finnish Communications Regulatory Authority
Dated On: 31st of January, 2008
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 990013	-3ASd/125	ETS 300 113-2nd Ed 1996	EMCEC / Espoo 29.02.2000
TL 1000461	-3ASd/250	ETS 300 113-2nd Ed 1996	EMCEC / Espoo 29.02.2000
TL 980212	-3ASd/250	EN 300 220-1 V1.2.1	EMCEC / Espoo 07.10.1998
200212216	-3ASd/125	IEC 60950-1:2001	NEMKO / Oslo 22.03.2002
200212216	-3ASd/250	IEC 60950-1:2001	NEMKO / Oslo 22.03.2002
1031925	-3ASd/250	EN 301 489-1 V1.4.1, -5 V1.3.1	NEMKO / Espoo 30.10.2003
1032532	-3ASd/200	EN 300 113-2 V1.3.1	NEMKO / Espoo 23.11.2004
99909	-3ASd/125 /250	EN 300 113-2 V1.4.1	NEMKO / Espoo 18.1.2008

Based on the fact that the technical requirements have not changed between the standards ETS 300 113 and EN 300 113-2, as well as EN 300 220-1 and -3, we therefore declare the full conformity to the standards EN 300 113-2 and EN 300 220 -3.

Salo on the 29th of June, 2009.

SATEL OY

Tuomas Pitkänen
Managing Director

LOCAL AREA WIRELESS DATA COMMUNICATIONS • SATEL OY •

SATEL®

SATEL Oy
PO.Box 142, FI-24101 SALO, FINLAND
Street: Meriniityntie 17, FI-24100 SALO, FINLAND
Tel. +358 2 777 7800, fax +358 2 777 7810
E-mail: info@satel.com, www.satel.com

Nordea Bank Finland Plc
ELB 2071 18-660019
USD 113532-10663
SWIFT: NORDFIHH

International Bank Account (IBAN)
ELB FI07 2071 1800 0660 19
USD FI13 1135 3200 0106 63
SWIFT: NORDFIHH

Our VAT Reg no
FI 0468 1139
Our Trade Reg no
385.769

SATELLINE-3AS(d) Epic NMS (C)

Настоящим SATEL Oy заявляет о том, что радиомодем SATELLINE-3AS (d) NMS (C) полностью соответствует всем основным требованиям (производительности, электромагнитной совместимости и электрической безопасности) и другим соответствующим положениям Директивы 1999/5 / EC. На этом основании на оборудование была нанесена нижеуказанная маркировка CE (знак соответствия).

CE 0523 ⓘ

SATEL

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-064

Manufacturer: SATEL Oy

Address: P.O. Box 142, (Mennitynkatu 17), FI-24101 Salo, Finland

Products :

Type	*Model*	
SATEL-TA3	SATELLINE-3AS Epic SATELLINE-3AS Epic C SATELLINE-3AS Epic DB SATELLINE-3AS Epic C DB	
SATEL-TA8	SATELLINE-3AS Epic NMS SATELLINE-3AS Epic C NMS SATELLINE-3ASd Epic SATELLINE-3ASd Epic C SATELLINE-3ASd Epic DB	Radio Modem
SATEL-TA4	SATELLINE-3ASd Epic NMS SATELLINE-3ASd Epic C NMS SATELLINE-3ASd Epic Pro SATELLINE-3ASd Epic Pro, Sokkia	

Notified Body Opinion: according to: Annex IV of R&TTE Directive
Document Nr: FI07700022
Issued by: Finnish Communications Regulatory Authority
Dated On: 12.09.2007
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*
77819	SATEL-TA4, -TA3, -TA8	EN 300 113-2 V1.3.1	NEMKO / Espoo 20.6.2007
77821S	SATELLINE-3ASd Epic	Attestation with regard to Annex I, 3.2.9	NEMKO / Espoo 20.11.2006
90857A	SATEL-TA4	EN 301 489-1, -5	NEMKO / Espoo 31.8.2007
90857B	SATEL-TA4	Commission Directive 2004/104/EC	NEMKO / Espoo 31.8.2007
77829	SATEL-TA4	EN 60950-1	NEMKO / Espoo 11.9.2007

Salo on the 17th of September, 2007 SATEL OY

Tuomas Pitkänen
Managing Director

LOCAL AREA WIRELESS DATA COMMUNICATIONS • SATEL OY •

Satel Oy, P.O.Box 142, FIN-24101 Salo, Finland
Street: Mennitynkatu 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) VHF

Настоящим SATEL Oy заявляет о том, что радиомодем SATELLINE-3AS (d) VHF полностью соответствует всем основным требованиям (производительности, электромагнитной совместимости и электрической безопасности) и другим соответствующим положениям Директивы 1999/5 / EC. На этом основании на оборудование была нанесена нижеуказанная маркировка CE (знак соответствия).

CE 0523 ⓘ

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-06B

Manufacturer: SATEL Oy

Address: P.O.Box 142, (Meriniityntkatu 17), 24101 Salo, Finland

Products :

Type	*Model*	
SATELLINE-3AS/VHF/125 **SATELLINE-3AS/VHF/250**	**SATELLINE-3AS VHF** **SATELLINE-M3**	Radio Modem
SATELLINE-3ASd/VHF/125 **SATELLINE-3ASd/VHF/250**	**SATELLINE-3ASd VHF**	Radio Modem
SATELLINE-3AS/VHF/C/125 **SATELLINE-3AS/VHF/C/250**	**SATELLINE-3AS VHF C**	Radio Modem
SATELLINE-3ASd/VHF/C/125 **SATELLINE-3ASd/VHF/C/250**	**SATELLINE-3ASd VHF C**	Radio Modem

Notified Body Opinion: according to: Annex IV of R&TTE Directive
Document Nr: FI08700005
Issued by: Finnish Communications Regulatory Authority
Dated On: 10th of March, 2008
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*
62647	-3AS/VHF/C/125	EN 300 113-2 (v1.3.1)	NEMKO / Espoo 09.03.2006
59818	-3ASd/VHF/C/250	EN 300 113-2 (v1.3.1)	NEMKO / Espoo 24.02.2006
59818 EMC	-3ASd/VHF/C/250	EN 301 489-1 (v.1.5.1), EN 301 489-5 (v.1.3.1)	NEMKO / Espoo 28.02.2006
65867	-3ASd/VHF/C/	EN 60950-1	NEMKO / Espoo 10.05.2006
85386	SATEL-TA7	EN 300 113 2 (V1.3.1)	NEMKO / Espoo 20.06.2007

Salo on 12th of March, 2008.

SATEL Oy

Tuomas Piikäinen
Managing Director

LOCAL AREA WIRELESS DATA COMMUNICATIONS • SATEL OY •

SATEL Oy
P.O.Box 142, FI-24101 SALO, FINLAND
Street: Meriniityntkatu 17, FI-24100 SALO, FINLAND
Tel. +358 2 777 7800, Fax +358 2 777 7810
E-mail: info@satel.com, www.satel.com

SATEL®
WIRELESS WORLD – LOCAL SOLUTION

ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА И ИНСТРУКЦИИ ПО БЕЗОПАСНОСТИ

Прежде чем приступать к эсплуатации изделия, внимательно ознакомьтесь с настоящими инструкциями по технике безопасности:

- Гарантия автоматически аннулируется в случае нарушения пользователем правил эксплуатации, изложенных в настоящем руководстве, вскрытия корпуса радиомодема или нарушения его целостности.

- Эксплуатация радиомодема допускается только на частотах, выделенных органами местной власти, без превышения заданного максимального значения разрешенной выходной мощности. Компания SATEL и ее дистрибьюторы не несут ответственности в случае, если изделия, произведенные ею, используются в противозаконных целях.

- При эксплуатации устройств, упомянутых в данном руководстве, необходимо соблюдать все требования и указания, изложенные в данном документе. Залогом безупречной и безопасной эксплуатации устройств является соблюдение следующих условий: технически правильная транспортировка, надлежащее хранение, погрузка-разгрузка, эксплуатация и техническое обслуживание.

- Перед подключением или отключением кабеля последовательного интерфейса всегда ВЫКЛЮЧАЙТЕ радиомодем и оконечные устройства во избежание их повреждения. При использовании различных устройств следует удостовериться в том, что они имеют одинаковый нулевой потенциал. Перед подключением силовых кабелей необходимо проверить выходное напряжение блока питания.

СОДЕРЖАНИЕ

ВАЖНАЯ ИНФОРМАЦИЯ **1**
ОГРАНИЧЕНИЯ ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ **2**
ЗАЯВЛЕНИЕ О СООТВЕТСТВИИ ПРОДУКЦИИ НОРМАТИВНЫМ ТРЕБОВАНИЯМ **3**
ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА И ИНСТРУКЦИИ ПО БЕЗОПАСНОСТИ **6**

СОДЕРЖАНИЕ **7**

1 ВВЕДЕНИЕ **12**
1.1 ПРИМЕЧАНИЯ ДЛЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ РАДИОМОДЕМОВ SATELLINE-3AS(d) **13**
1.2 КОМПЬЮТЕРНОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, ИСПОЛЬЗУЕМОЕ СОВМЕСТНО С МОДЕМАМИ СЕМЕЙСТВА SATELLINE-3AS NMS **14**

2 РАДИОМОДЕМЫ SATELLINE-3AS(d) NMS / Epic NMS/ VHF **16**
2.1 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МОДЕМОВ SATELLINE-3AS(D) NMS **16**
2.2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МОДЕМОВ SATELLINE-3AS(d) Epic NMS **17**
2.3 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МОДЕМОВ SATELLINE-3AS(d) VHF **18**
2.4 Информация для оформления заказа **19**
2.5 Настройки **20**

3 СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ СЕТЬЮ (NMS) **22**
3.1 Компоненты системы **23**
3.2 Установка системы управления сетью (NMS) **23**
3.3 Использование системы управления сетью (NMS) **24**
3.4 Функционал системы управления сетью (NMS) **24**
3.5 Требования к системе пользователя **25**
3.6 Проектирование систем и сетей **25**

4 ИНТЕРФЕЙС: РАЗЪЕМЫ И СВЕТОДИОДНЫЕ ИНДИКАТОРЫ **26**

4.1 Антенный разъём **26**
4.2 Светодиодные индикаторы **26**
4.3 Разъем D15 ..... **27**

5 ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНЫЙ ИНТЕРФЕЙС **28**
5.1 Интерфейс RS-232 ..... **28**
5.2 Интерфейс RS-422 ..... **29**
5.3 Интерфейс RS-485 ..... **30**
5.4 Согласование линий RS-422/485 ..... **30**
5.5 Последовательный интерфейс, формат данных **31**
5.6 Линии квитирования **32**
5.6.1 Линия CTS (сброс передачи) 32
5.6.2 Линия CD (обнаружение несущей частоты) 32
5.6.3 Линия RTS (готовность к передаче) 33
5.6.4 Линия DTR (готовность терминала данных) 33
5.6.5 Линия DSR 34
5.7 Длительность паузы **34**

6 РАДИОЧАСТОТНЫЙ ИНТЕРФЕЙС (RF) **35**
6.1 Передатчик **36**
6.2 Приемник **37**
6.2.1 Индикация уровня принимаемого сигнала (RSSI) и пороговый уровень мощности сигнала 37
6.3 Коррекция ошибок **38**
6.4 Контроль ошибок **38**
6.5 Двухдиапазонная версия **39**
6.6 Двухканальный режим работы **39**
6.7 Время задержки передачи (TX) **40**
6.8 Интервал синхронизации **40**
6.9 Разнесённый приём **40**
6.9.1 Интерференционное затухание 41

7 РЕЖИМЫ СЕТЕВОГО ПРОТОКОЛА 42
7.1 Режим Базовый - Приоритет RX 42
7.2 Режим Базовый - Приоритет TX 42
7.3 Режим Базовый - Ретранслятор 43
7.4 Дополнительные режимы сетевого протокола 44
7.4.1 Режим Расширенный - Ведущий 44
7.4.2 Режим Расширенный - Ведомый 44

8 СТРУКТУРА СИСТЕМЫ 45
8.1 Общие положения 45
8.2 Конфигурация 46
8.3 Технические характеристики 47
8.3.1 Технические характеристики 47
8.3.2 Системные требования 47
8.3.3 Поддержка протоколов 48
8.3.4 Идентификатор сети 48
8.4 Ретрансляторы 48
8.5 Система синхронизации и задержки при передаче данных 49
8.6 Буферизация данных в радиомодеме 49
8.7 Факторы, влияющие на качество / дальность радиосвязи 50
8.8 Напряженность электромагнитного поля 51

9 ИСПЫТАНИЯ 52
9.1 Тестовые сообщения 52
9.1.1 Тест короткими блоками 52
9.1.2 Тест длинными блоками 52
9.1.3 Мониторинг тестовой передачи с помощью приемника 53

10 ЖК-ДИСПЛЕЙ И НАЖИМНЫЕ КНОПКИ 54
10.1 ЖК-дисплей после включения питания 54
10.2 Информационные страницы 54
10.3 Как использовать меню 55
10.4 Структура меню 55
10.4.1 Главное меню 55
10.4.2 Настройки радио 56
10.4.3 Режим протокола 57
10.4.4 Настройка параметров последовательного порта 1 57
10.4.5 Настройка параметров последовательного порта 2 58
10.4.6 Квитирование линии 59
10.4.7 Настройка дополнительных параметров 59
10.4.8 Тесты и счетчики 59
10.4.9 Восстановление заводских установок 60
10.5 Пример изменения параметров настроек 61
10.6 Сохранение параметров настроек 62
10.7 Специальные дисплеи 62
10.7.1 Дисплей режима программирования 62

11 РЕЖИМ ПРОГРАММИРОВАНИЯ (МЕНЮ ТЕРМИНАЛА) 63
11.1 Режим программирования 63
11.1.1 Изменение настроек в режиме программирования 64
11.1.2 Настройка радиочастотных параметров 65
11.1.3 Режим и настойка параметров сетевого протокола 66
11.1.4 Настройка параметров последовательного порта 1 66
11.1.5 Настройка параметров последовательного порта 2 67
11.1.6 Настройка параметров квитирования линии 68
11.1.7 Настройка дополнительных параметров 68
11.1.8 Настройка параметров испытаний и счетчиков 69
11.1.9 Восстановление заводских настроек и выход из системы с сохранением настроек; выход из системы без сохранения настроек 69

12 ОБНОВЛЕНИЕ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ 71

13 SL-КОМАНДЫ 72
13.1 Синтаксис и ответы для команд SL 72
13.1.1 Команды SL, связанные с радиочастотой 74
13.1.2 Параметры радио 75
13.1.3 Другие команды SL 75

14 МОНТАЖ 76
14.1 Монтаж радиомодема 76
14.2 Электрические соединения 77
14.2.1 Электрические соединения RS-232 - подключение портов 1 и 2 (использование DATA и NMS) 77
14.2.2 Электрические соединения RS-232 - Порт 1 без квитирования 78
14.2.3 Электрические соединения RS-232 - Порт 1 и подключенные сигналы квитирования 78
14.2.4 Электрические соединения RS 422 79
14.2.5 Электрические соединения RS-485 79
14.2.6 Электрические соединения высокоскоростной шины Profibus 80

14.2.7 Адаптер NARS-1F 80
14.2.8 Плавкий предохранитель 81
14.2.9 Блок питания 81
14.3 Установка антенны 81
14.3.1 Портативное оборудование 81
14.3.2 Мобильное оборудование 82
14.3.3 Базовые станции 82
14.3.4 Общие указания по установке антенны 82

15 ВАЖНЫЕ ЗАМЕЧАНИЯ ПО УСТАНОВКЕ И НАСТРОЙКЕ КОНФИГУРАЦИИ МОДЕМА 86

16 АКСЕССУАРЫ 87
16.1 Кабели и переходники RS-232 87
16.2 Кабели и переходники RS-485/422 87
16.3 Кабели системы управления сетью (NMS) 87
16.4 Радиочастотные кабели 87
16.5 Антенны 88
16.6 Фильтры и грозовые разрядники 88
16.7 Источники электропитания 88
16.8 Аккумуляторные батареи 88
16.9 Установочные модули, корпусы 88

17 ПРИЛОЖЕНИЕ A - Таблица символов ASCII 89

18 ПРИЛОЖЕНИЕ B - ЗАДЕРЖКИ 90
18.1 Функциональные задержки 90
18.2 Задержки при передаче сигналов 90
18.2.1 Задержки при передаче сигналов - канал 12,5 кГц, FEC (упреждающая коррекция ошибок) выкл., NMS (система управления сетью) не используется 91
18.2.2 Задержки при передаче сигналов - канал 12,5 кГц, FEC вкл, NMS не используется 92
18.2.3 Задержки при передаче сигналов - канал 25 кГц, FEC выкл., NMS не используется 93
18.2.4 Задержки при передаче сигналов - канал 25 кГц, FEC вкл., NMS не используется 94

1 ВВЕДЕНИЕ

SATEL OY - это финская компания, специализирующаяся на разработке и производстве устройств и систем беспроводной передачи данных в области телекоммуникации и электронного оборудования. *SATEL OY* осуществляет разработку, продажу и сбыт радиомодемов, предназначенных для совместного применения с самым разнообразным оборудованием в различных технических сферах и отраслях: начиная от систем передачи данных и заканчивая системами релейной сигнализации. Конечными пользователями продукции *SATEL OY* являются юридические и физические лица.

SATEL является ведущим европейским производителем радиомодемов. Радиомодемы *SATEL* сертифицированы в большинстве европейских стран, а также во многих странах за пределами Европы. Семейство радиомодемов SATELLINE-3AS (d) NMS поставляется с многофункциональным ПО NMS (система управления сетью) и характеризуется исключительной гибкостью при подключении к широкому спектру оконечных устройств, что превращает его в идеальное решение для реализации многочисленных приложений в области беспроводной передачи данных.
В семейство модемов SATELLINE-3AS (d) NMS входят следующие изделия: модемы SATELLINE-3AS (d) NMS, SATELLINE-3AS(d) Epic NMS и SATELLINE-3AS(d) VHF.

Отличительные особенности модемов:

- Система управления сетью - простой в использовании инструмент проектирования и обслуживания
- Полудуплексная передача радиоданных
- Варианты частотных диапазонов:
  - 135...174 и 218...238 МГц (SATELLINE-3AS(d) VHF)
  - 330...470 МГц (SATELLINE-3AS(d) NMS)
  - 330 ... 470 МГц (SATELLINE-3AS(d) Epic NMS)
- Последовательный интерфейс RS232/485/422 при скорости передачи данных 1200.. .38 400 бит/сек
- Эфирная пропускная способность
  - 9600 бит/сек при интервале между каналами 12,5
  - 19200 бит/сек при интервале между каналами 25
  - Уровень мощности передатчика:
  - 10 мВт ... 1 Вт (SATELLINE-3AS (d) NMS)
  - 1 Вт...10 Вт (SATELLINE-3AS(d) Epic NMS)
  - 100 мВт…5 Вт (SATELLINE-3AS VHF)
  - Расстояние может доходить до 50 км в зависимости от топографических условий и расположения антенн.
- ЖК-дисплей и 4 нажимные кнопки
  - Простота настройки: для изменения основных настроек не нужно использовать блок внешнего терминала
  - Контроль уровня сигнала (RSSI) и напряжения блока питания.
- Светодиодные индикаторы показывают состояние сигналов интерфейса.
- Функции маршрутизатора / ретранслятора.
- Возможности пакетной фильтрации обеспечивают гибкий интерфейс между различными протоколами передачи данных.
- Коррекция ошибок (упреждающая коррекция ошибок - FEC).
- Обнаружение ошибок.
- Язык внешних команд (расширенные команды SL).
- Доступны OEM-версии (комплектующее изделие для производства конечного продукта).

Стандартные области применения радиомодема SATELLINE-3AS (d) NMS:

- Вместо кабельных систем в тех случаях, когда прокладка кабелей является сложной или дорогостоящей.
- Передача данных от / на мобильные или портативные терминалы.
- Телеметрия.
- Дистанционное управление и передача тревожных сигналов.
- GPS-приложения.
- и др.

1.1 ПРИМЕЧАНИЯ ДЛЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ РАДИОМОДЕМОВ SATELLINE-3AS(d)

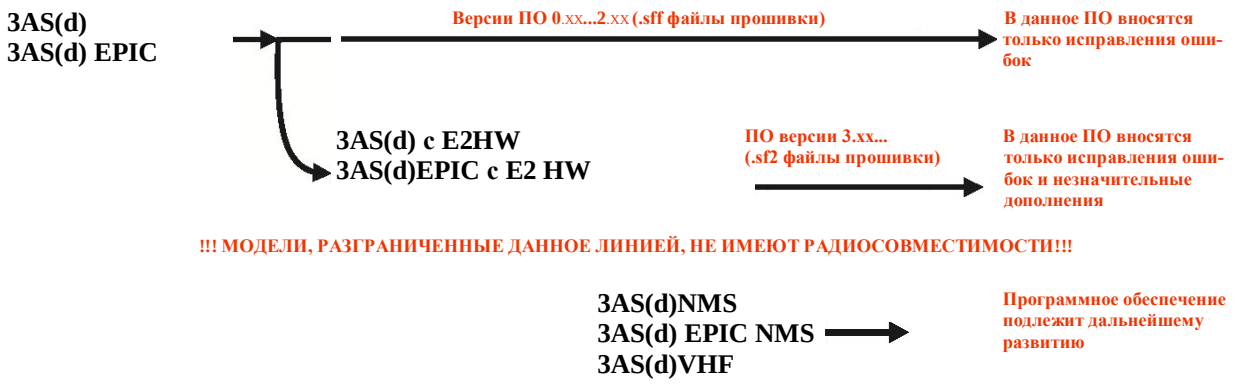
Радиомодемы SATELLINE-3AS (d) NMS / Epic NMS / VHF НЕ СОВМЕСТИМЫ с радиомодемами SATELLINE-3AS!

Различия в правилах эксплуатации вышеуказанных изделий в тексте настоящей инструкции разъясняются в «Примечаниях», с слевой стороны страниц.

РАЗЛИЧИЯ МЕЖДУ МОДЕМАМИ SATELLINE-3AS(d) NMS / Epic NMS / VHF И SATELLINE-3AS(d):

- Наличие многофункциональной системы управления сетью (NMS).
- Радиосообщения НЕ совместимы друг с другом.
- Небольшие отличия в синхронизации при передаче данных. Заголовки NMS составляют, как правило, 20 ... 60 байт при каждой передаче радиосигналов.
- Изделия семейства 3AS NMS оснащены совершенно другой системой настройки параметров.
- Улучшена система обнаружения ошибок (частичное / полное).
- Пакетные фильтры, регулируемая длина пакетной паузы и другие усовершенствования позволяют улучшить связь с системами и протоколами пользователя.
- Адреса RX / TX НЕ поддерживаются, они заменены схемой маршрутизации NMS.
- 9-битная последовательная передача данных НЕ поддерживается.
- Изменен контроль с помощью DTR- сигнала.

СХЕМА СОВМЕСТИМОСТИ РАДИОМОДЕМОВ SATELLINE-3AS (d) и SATELLINE-3AS (d) NMS



1.2 КОМПЬЮТЕРНОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, ИСПОЛЬЗУЕМОЕ СОВМЕСТНО С МОДЕМАМИ СЕМЕЙСТВА SATELLINE-3AS NMS

Для того чтобы воспользоваться всеми возможностями мноофункциональной системы управления сетью (NMS) радиомодема семейства SATELLINE-3AS NMS, на компьютер необходимо установить программное обеспечение SATEL NMS PC. Это же ПО потребуется и в том случае, если нужно будет изменить маршрутизацию NMS или параметры протокола устройств семейства SATELLINE-3AS NMS. SATEL NMS PC имеет инструменты управления для проектирования, конфигурирования и управления сетью SATELLINE-3AS NMS. Программа совместима с операционными системами Microsoft Windows 2000® и Microsoft Windows XP ®. Дополнительная информация приводится в главе «3 *СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЕ СЕТЬЮ NMS*».

SATERM LITE* - это программное обеспечение терминала, которое рекомендуется для использования в случае изменения настроек радиомодемов семейства SATELLINE-3AS NMS через *Меню программирования. SATERM LITE - это программное обеспечение, разработанное компанией *SATEL Oy* в целях базового конфигурирования и тестирования радиомодемов производства *SATEL Oy*. Программа совместима с операционными системами Microsoft Windows 2000® и Microsoft Windows XP®. Она включает в себя окно терминала и такие дополнительные функции, как, например, присвоение временных меток, передача специальных символьных строк, ASCII, шестнадцатеричное представление символов и т.д. **Практическая любая другая программа для работы с терминалом, например, HyperTerminal, может использоваться для изменения настроек через *Меню программирования.* Но *SATERM LITE,* в отличие от них, предлагает пользователю дополнительные полезные функции с целью тестирования и мониторинга последовательно передаваемых данных.**

***ПРИМЕЧАНИЕ!* НЕ ИСПОЛЬЗУЙТЕ ПО *SATERM* с модемами семейства SATELLINE-3AS NMS!**
Это объясняется тем, что инструмент графического проектирования сетей в настройках маршрутизации сообщений *SATERM* и файлы проекта НЕ поддерживаются в радиомодемах SATELLINE-3AS NMS.

Вместо этого средства проектирования сетей для SATELLINE-3AS NMS включены в *SATEL NMS PC*.

Обновление прошивки модема: **для перепрограммирования текущей прошивки радиомодема запустите соответствующий файл .exe (для ПК), включающий в себя необходимую версию программного обеспечения радиомодемов. При выполнении процедуры обновления прошивки радиомодем должен находиться в *Режиме программирования*.**
Например, SATELLINE_3AS_NMS_sw_4_0_13.exe - это файл программного обеспечения, с помощью которого можно обновить версию программного обеспечения 4.0.13 радиомодемов SATELLINE-3AS (d) NMS.

2 РАДИОМОДЕМЫ SATELLINE-3AS(d) NMS / Epic NMS/ VHF

2.1 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МОДЕМОВ SATELLINE-3AS(D) NMS

Модемы SATELLINE-3AS(d) NMS (330.. 470 МГц) соответствуют требованиям международных стандартов: EN 300 113-1,-2, EN 301 489-1,-5, IEC 60950 и FCC CFR47 часть 90.

РАДИОТРАНСИВЕР	
Частотный диапазон	330...470 МГц
Диапазон настройки	± 2 МГц от центральной частоты
Разнос каналов	12,5 / 20 / 25 кГц
Количество каналов	320 / 200 / 160 или (2 x 160 / 2 x 100 / 2 x 80) *примечание 1
Стабильность частоты	< ± 1,5 кГц
Тип излучения	F1D
Режим передачи сигнала	полудуплексный
РАДИОПЕРЕДАТЧИК	
Мощность несущей частоты	10 мВт ... 1 Вт / 50 Ом
Стабильность мощности несущей частоты	+ 2 дБ / - 3 дБ
Мощность по соседнему каналу	в соответствии с EN 300 220-1 / EN 300 113-1
Паразитные излучения	в соответствии с EN 300 220-1 / EN 300 113-1
РАДИОПРИЕМНОЕ УСТРОЙСТВО	
Чувствительность	- 115... -110 дБм (BER <10 E-3) * *Примечание 2*
Подавление по общему каналу	> - 12 дБ
Избирательность по соседнему каналу	> 60 дБ при 12,5 кГц, > 70 дБ при 25 кГц
Ослабление взаимной модуляции	> 65 дБ
Паразитные излучения	< 2 нВт
МОДЕМ	
Уровни напряжений интерфейса	RS-232, RS-485, RS-422
Интерфейс	Один порт для данных и один для NMS
Интерфейсный разъем	D15, гнездовой
Скорость передачи данных последовательного интерфейса	1200 - 38400 бит/с
Скорость данных по радиоканалу	19200 бит/с (канал 25 кГц) 9600 бит/с (канал 12,5 и 20 кГц)
Формат данных	Асинхронные данные
ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ	
Рабочее напряжение	+ 9 ...+ 30 В постоянного тока
Потребляемая мощность (средняя)	1,4 Вт (прием), 6,0 Вт (передача) 0,05 Вт *(в режиме ожидания)*
Диапазон рабочих температур	-25 °C... + 55 °C
Антенный разъём	TNC, 50 Ом, гнездовой
Корпус	Алюминиевый кожух
Габаритные размеры (В x Ш x Г)	137 x 67 x 29 мм
Монтажная пластина	130 x 63 x 1 мм
Вес	250 г

* *ПРИМЕЧАНИЕ 1:* двухдиапазонные модификации работают на двух отдельных частотных диапазонах шириной 2 МГц.
* *ПРИМЕЧАНИЕ 2:* в зависимости от параметров настроек радиприемного устройства.

2.2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МОДЕМОВ SATELLINE-3AS(d) Epic NMS

Модемы SATELLINE-3AS(d) Epic NMS (330...470 МГц) соответствуют требованиям международных стандартов: EN 300 113-1,-2, EN 301 489-1,-5, EN 60950-1 и FCC CFR47 часть 90.

РАДИОТРАНСИВЕР	
Частотный диапазон	330...470 МГц
Диапазон настройки	± 2 МГц от центральной частоты
Разнос каналов	12,5 / 20 / 25 кГц
Количество каналов	320 / 200 / 160 или (2 x 160 / 2 x 100 / 2 x 80) **Примечание 1*
Стабильность частоты	< ± 1,5 кГц
Тип излучения	F1D
Коммуникационный режим	полудуплексный
РАДИОПЕРЕДАТЧИК	
Мощность несущей частоты	1 Вт, 2 Вт, 5 Вт, 10 Вт / 50 Ом
Стабильность мощности несущей частоты	+ 2 дБ / - 3 дБ
Мощность по соседнему каналу	в соответствии с EN 300 113-1
Паразитные излучения	в соответствии с EN 300 113-1
РАДИОПРИЕМНОЕ УСТРОЙСТВО	
Чувствительность	- 115... -110 дБм (BER <10 E-3) * *Примечание 2*
Подавление по общему каналу	>- 12 дБ
Избирательность по соседнему каналу	> 60 дБ при 12,5 кГц, > 70 дБ при 25 кГц
Ослабление взаимной модуляции	> 65 дБ
Паразитные излучения	< 2 нВт
Разнесение	Пространственное разнесение
МОДЕМ	
Уровни напряжений интерфейса	RS-232, RS-485, RS-422
Интерфейс	Один порт для данных и один для NMS
Интерфейсный разъем	D15, гнездовой
Скорость передачи данных последовательного интерфейса	1200 - 38400 бит/с
Скорость данных по радиоканалу	19200 бит/с (канал 25 кГц) 9600 бит/с (канал 12,5 / 20 кГц)
Формат данных	Асинхронные данные
ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ	
Рабочее напряжение	+ 11,8 ...+ 30 В постоянного тока
Потребляемая мощность (средняя)	1,6 Вт (прием), 36 Вт (передача) 0,1 Вт (*в режиме ожидания)*
Диапазон рабочих температур	-25 °C... + 55 °C
Антенный разъём	TNC, 50 Ом, гнездовой
Корпус	Алюминиевый кожух
Габаритные размеры (В x Ш x Г)	154 x 123 x 29 мм без блока охлаждения 154 x 151 x 77 мм с блоком охлаждения
Монтажная пластина	130 x 63 x 1 мм
Вес	580 г мм без блока охлаждения 1480 г мм с блоком охлаждения

* *ПРИМЕЧАНИЕ 1:* двухдиапазонные модификации работают на двух отдельных частотных диапазонах шириной 2 МГц.
* *ПРИМЕЧАНИЕ 2:* в зависимости от параметров настроек радиприемного устройства.

2.3 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МОДЕМОВ SATELLINE-3AS(d) VHF

Модемы SATELLINE-3AS(d) VHF соответствуют требованиям международных стандартов:
EN 300 113-1,-2*[1], EN 301 489-1,-5, EN 60950-1 и FCC CFR47 часть 90.

РАДИОТРАНСИВЕР	
Частотный диапазон	135...174 МГц (модификации 135...155, 138...160 и 155 ... 174 МГц) 218 ... 238 МГц
Разнос каналов	12,5 / 25 кГц
Количество каналов	1600 / 800
Стабильность частоты	< ± 650 Гц
Тип излучения	F1D
Коммуникационный режим	полудуплексный
РАДИОПЕРЕДАТЧИК	
Мощность несущей частоты	100 мВт, 500 мВт, 1 Вт, 5 Вт / 50 Ом
Стабильность мощности несущей частоты	+ 1,5 дБ / - 1,5 дБ
Мощность по соседнему каналу	в соответствии с EN 300 220 / EN 300 113 и CRF47 часть 90
Паразитные излучения	в соответствии с EN 300 220 / EN 300 113
РАДИОПРИЕМНОЕ УСТРОЙСТВО	
Чувствительность	- 115... -110 дБм (BER < 10 E-3) *[2]
Подавление по общему каналу	> -12 дБ
Избирательность по соседнему каналу	> 50 дБ при 12,5 кГц, > 60 дБ при 25 кГц
Ослабление взаимной модуляции	> 60 дБ
Паразитные излучения	< 2 нВт
МОДЕМ	
Уровни напряжений интерфейса	RS-232 или RS-485, RS-422
Интерфейс	Один порт для данных и один для NMS
Интерфейсный разъем	D15, гнездовой
Скорость передачи данных последовательного интерфейса	1200 - 38400 бит/с
Скорость данных по радиоканалу	19200 бит/с (канал 25 кГц) 9600 бод (канал 12,5 кГц)
Формат данных	Асинхронные данные
ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ	
Рабочее напряжение	+ 9 ...+ 30 В постоянного тока
Потребляемая мощность (средняя)	1,7 Вт (прием), 6,6 Вт / 22 Вт (передача при 1 Вт / 5 Вт) 0,07 Вт (в *режиме ожидания)*
Диапазон рабочих температур	-25 °C... + 55 °C
Антенный разъём	TNC, 50 Ом, гнездовой
Корпус	Алюминиевый кожух
Габаритные размеры (В x Ш x Г)	137 x 67 x 29 мм без радиатора теплоотвода
Монтажная пластина	137 x 80 x 56 мм с радиатором теплоотвода 130 x 63 x 1 мм
Вес	265 г без радиатора теплоотвода 550 г с радиатором теплоотвода

*[1] Полное соответствие предельным значениям параметров T_x. См. вышеуказанные технические характеристики в случае незначительного отклонения от предельных значений параметров Rx.
*[2] В зависимости от параметров настроек приемника

2.4 Информация для оформления заказа

Для исключения ошибок при поставке радиомодемов SATELLINE-3AS (d) NMS клиент при заказе должен указать все нижеприведенные данные.

При заказе НЕОБХОДИМО указать следующие данные:

1. **Сведения общего характера**
   - Наименование и код радиомодема SATEL
   - Количество единиц товара
   - Наименование компании, адрес доставки, номер телефона / факса и контактное лицо
   - Номер заказа на поставку
   - Дата оформления заказа
   - Страна назначения

2. **Информация о радиочастотах**
   - Рабочая частота или предельные значения необходимых частотных диапазонов (см. таблицу ниже)
   - Разнос каналов (25, 12,5 или 20 кГц)

Таблица 2.1. **Доступные радиочастотные диапазоны модемов SATELLINE-3AS NMS / Epic NMS / VHF**

Модификация	*Доступные радиочастотные диапазоны*	*Доступный разнос каналов*
SATELLINE-3AS(d) NMS	330-470 МГц *ПРИМЕЧАНИЕ:* диапазон настройки SATELLINE-3AS NMS составляет ± 2 МГц от номинальной центральной частоты.	12,5 кГц / 20 кГц / 25 кГц
SATELLINE-3AS(d) Epic NMS	330-470 МГц *ПРИМЕЧАНИЕ:* диапазон настройки SATELLINE-3AS Epic NMS составляет ± 2 МГц от номинальной центральной частоты.	12,5 кГц / 20 кГц / 25 кГц
SATELLINE-3AS(d) VHF	135-174 МГц и 218-238 МГц *Примечание:* диапазон настройки охватывает весь диапазон шкалы настройки (135 - 155, 138 -160, 155 - 174 или 218 - 238 МГц)	12,5 кГц / 25 кГц

ПРИМЕЧАНИЕ 1: В момент поставки все прочие параметры модема соответствуют настройкам по умолчанию, если иное в прямой форме не предусмотрено условиями заказа. Информация о настройках по умолчанию приводится в следующей главе.
ПРИМЕЧАНИЕ 2: В процессе использования радиочастотных диапазонов необходимо соблюдать все требования и правила, установленные учреждениями (органами) местной власти!

3. Перечень аксессуаров (антенны, кабели, переходники, фильтры)

2.5 Настройки

Меню программирования, приведенное ниже, содержит настройки по умолчанию для радиомодемов SATELLINE-3AS NMS / Epic NMS / VHF

	SATELLINE-3ASd NMS Программное обеспечение: *Информация о версии программного обеспечения указана здесь* Аппаратное обеспечение: Информация о *версии аппаратного обеспечения указана здесь* Радиочастоты: *Информация о версии радио модуля указана здесь*	
Центральная частота xxx.xxxxxx МГц / Ширина канала xx.xxx кГц		
	СЕРИЙНЫЙ НОМЕР: xxxxxxxxxx	Наименование: SATELLINE
1)	Настройки радио	Частота TX: *nnn.nnnnnn* МГц / Мощность передачи n Вт Частота RX: *nnn.nnnnnn* МГц / FEC (Упреждающая коррекция ошибок) ВЫКЛ/ Пороговое значение RSSI -112 дБм / Контроль ошибок ВЫКЛ Интервал синхронизации по умолчанию / задержка RX 1 мс / Задержка TX 0 мс Режим перезагрузки
2)	Режим протокола	Основной - Приоритет RX (передача после приема)
3)	Последовательный порт 1	ДАННЫЕ / RS232 / 9600 бит/с /8 битов данные / без бита четности / 1 стоповый бит / Длина паузы 5
4)	Последовательный порт 2	NMS / RS232 / 9600 бит/с /8 битов данных / без бита четности/ 1 стоповый бит / Длина паузы 10
5)	Квитирование связи	CTS Готовность к приему / CD RSSI пороговое значение / RTS (Готовность к передаче) игнорируется /
6)	Дополнительная настройка	SL-команды ВЫКЛ / ЖК-дисплей только для чтения ВЫКЛ / Добавить RSSI к данным ВЫКЛ
7)	Тесты и Счетчики	
8)	Адресация	RX адрес ВЫКЛ / TX адрес ВЫКЛ / RX адрес в RS ВЫКЛ / автоматическое переключение TX адреса ВЫКЛ
A) Восстановление заводских настроек E) Выход с сохранением настроек Q) Выход без сохранения Введите Выбор>	*ПРИМЕЧАНИЕ 2:* Пороговое значение RSSI по умолчанию зависит от разноса каналов следующим образом: -112 дБм @ 25 кГц -114 дБм @ 12,5 кГц	

ПРИМЕЧАНИЕ 2: Некоторые настройки могут зависеть от района продаж. Для получения дополнительной информации обратитесь к авторизованному дилеру SATEL на вашем рынке или к службе технической поддержки SATEL (technical.support@satel.com).

Таблица 2.2. **Последовательные порты 1 и 2 - доступные функции и уровни интерфейса**		
Порт	*Назначение*	*Уровень интерфейса*
Порт 1	ДАННЫЕ / NMS / ВЫКЛ	RS-232
Порт 2	NMS / ДАННЫЕ/ ВЫКЛ	RS-232/485/422
Доступны только один порт DATA и один порт NMS; если один порт выбран в качестве порта DATA, функция другого порта должна быть либо NMS, либо ВЫКЛ.		

Таблица 2.3. **Возможная конфигурация портов DATA и NMS.**				
Порт	*Скорость передачи данных*	*Символы*	*Проверка четности*	*Стоповые биты*
ДАННЫЕ	1200...38400 бод	7 или 8 битов данных	Нет/Чёт. /Нечёт.	1 или 2
NMS	9600 бод	8 битов данных	Нет	1

***Таблица 2.4.* НАСТРОЙКИ SATELLINE-3AS NMS / Epic NMS / VHF**		
НЕ НАСТРАИВАЕМЫЕ ПАРАМЕТРЫ определяются на момент заказа (эти параметры могут быть изменены только в на заводе SATEL)		
Настройка параметров	*Значение*	*Примечания*
Пределы частотных диапазонов	Указывайте в бланке заказа!	См. таблицу 2.1.
Разнос каналов	Указывайте в бланке заказа!	. 2.1.
НАСТРАИВАЕМЫЕ ПАРАМЕТРЫ (пользователь может самостоятельно изменить эти настройки позже)		
Настройка параметров	*Значение по умолчанию*	*Примечания*
Рабочая частота	Центр диапазона частот.	Любая частота внутри диапазона частот. Частоты приемника и передатчика могут быть настроены индивидуально.
Мощность передатчика	1 Вт (3AS NMS и VHF) 5 Вт (3AS VHF C) 10 Вт (3AS Epic NMS)	См. главу 6.1
Пороговое значение RSSI	-112 дБм (25 кГц) -114 дБм (12,5 кГц, 20 кГц)	См. главу 6.2
FEC (Упреждающая коррекция ошибок)	ВЫКЛ.	См. главу 6.3
Задержка передатчика	Повторный запуск (Restart) 0 мс	См. главу 6.7
Интервал синхронизации	по умолчанию (= 21845 байт)	См. главу 6.8
Задержка приемника	1 мс	
Контроль ошибок	ВЫКЛ.	См. главу 6.4
Режим протокола	Основной приоритет RX	См. главу 7
Последовательный порт 1 - настройки	Функция порта = ДАННЫЕ Скорость передачи данных = 19200 бод Биты информации = 8 Проверка четности = нет Стоповые биты = 1 Длительность паузы = 5 байтов	См. главу 5
Последовательный порт 2 - настройки:	Функция порта = обмен данными NMS Скорость = 9600 Биты информации = 8 Четность = нет Стоп бит = 1 Интерфейс = RS232 Длительность паузы = 10 байт	См. главу 5
Квитирование связи - настройки	CTS = Готовность к приему RTS = Игнорируется Текущие данные = Пороговое значение RSSI	Строки квитирования связи относятся к порту DATA. См. главу 5.6
Команды SL	ВЫКЛ.	См. главу 13
ЖК-дисплей только для чтения	ВЫКЛ.	См. главу 10
Названием модема	"SATELLINE"	Пользователь может присвоить любое имя, которое будет отображаться на ЖК-дисплее, в *Меню программирования* и в программе SATEL NMS PC.
НАСТРОЙКИ NMS и УРОВНЯ СЕТИ (например, маршрутизации, топологии системы, терминальных адресов, пользовательских протоколов) устанавливаются с помощью ПО **SATEL NMS PC.** Конфигурация может быть выполнена заказчиком, местным представителем SATEL (контакты имеются на www.satel.com-> Дистрибьюторы) или Центром разработки сетей SATEL (ndc@satel.com) с предоставлением необходимой информации, касающиеся системы, до оформления заказа).		
***)**Доступные каналы имеют различные интервалы между каналами. Выбранные каналы могут быть вычислены с помощью следующей формулы: CF ± n*CS, где CF = центральная чистота и CS = интервал между каналами.		

3 СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ СЕТЬЮ (NMS)

Система управления сетью (NMS) - это инструмент управления сетью радиосвязи, построенной на основе радиомодемов SATELLINE-3AS NMS. Система NMS позволяет пользователю управлять, контролировать, диагностировать и конфигурировать сети, построенные на основе модемов SATELLINE-3AS NMS, удаленно, не нарушая поток данных пользователя.

В настоящей главе приведено очень короткое описание программного обеспечения SATEL NMS для семейства радиомодемов SATELLINE-3AS NMS. Более подробная информация представлена в руководстве пользователя программы SATEL NMS PC и в руководствах по применению.

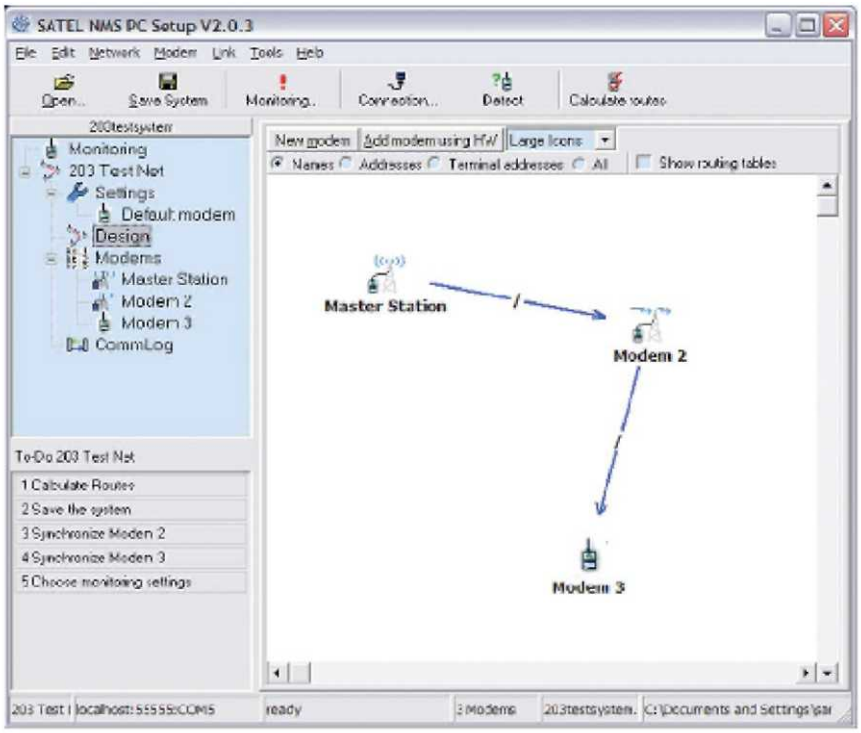


Рис. 3.1. Типичный снимок экрана программного обеспечения SATEL NMS PC. (Маршрутизация)

Для того чтобы получить программное обеспечение SATEL NMS PC, пожалуйста, свяжитесь с вашим местным дистрибьютором компании SATEL или центральным офисом компании SATEL в Финляндии.

3.1 Компоненты системы

Система SATEL NMS включает:

- Программное обеспечение SATEL NMS PC, работающее под операционной системой Microsoft Windows®, представляет собой пользовательский итерфейс для отображения состояния сети:
  - Графическое отображение сети
  - Сортируемый списков всех модемов и линий радиосвязи
  - Проверка и мониторинг качества связи
  - Сигнализирование об отказе канала, падении рабочего напряжения и т.д.
  - Удаленное администрирование параметров модема
  - Журналы регистрации (лог-файлы)
- Диагностические функции программного обеспечения радиомодемов семейства SATELLINE-3AS NMS. Набор функций зависит от версии аппаратного и программного обеспечения радиомодема.
  - Один из модемов работает как *ведущий модем* системы (параметр *«Режим сети»* радиомодема установлен в значение «*Расширенный – Ведущий»).*
  - Остальные модемы являются *подстанциями* сети (параметр *«Режим сети»* радиомодемов установлен в значение «*Расширенный – Ведомый»).*

3.2 Установка системы управления сетью (NMS)

Типовое соединение с использованием системы SATEL NMS

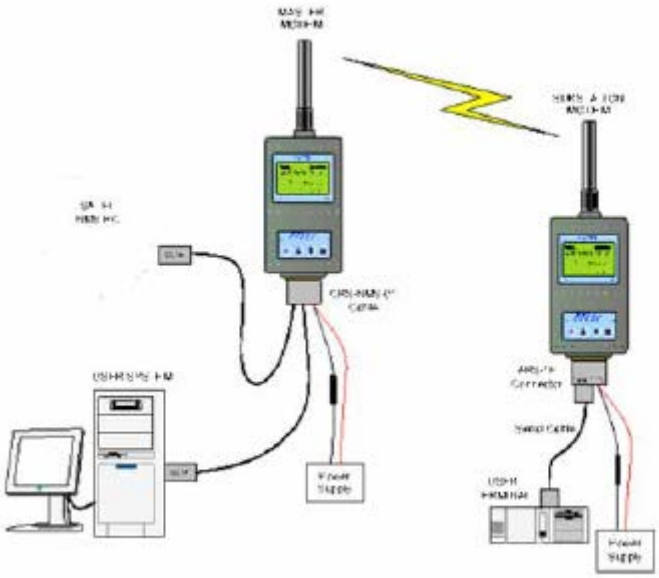


Рис. 3.2. Оборудование SATELLINE-3AS NMS

Радиомодем SATELLINE-3AS NMS имеет два последовательных порта - *порт 1* и *порт 2*. Один из портов настроен как порт DATA (по умолчанию *порт 1)* , и подключен к приложению пользователя. Другой порт является портом системы управления сетью (NMS) (по умолчанию *порт 2)* и подключен к последовательному порту ПК через программное обеспечение SATEL NMS PC. Схема приведена на рисунке выше.
Самый простой путь подключить кабели - это использовать последовательный кабель с двумя портами (например, CRS-NMS от SATEL). Схема проводки представлена в подпункте 14.2.1.

3.3 Использование системы управления сетью (NMS)

Программное обеспечение SATEL NMS PC предоставляет собой пользовательский интерфейс системы NMS. Для получения дополнительной информации обратитесь к руководству пользователя SATEL NMS PC.

3.4 Функционал системы управления сетью (NMS)

SATEL NMS предоставляет инструменты для обслуживания радиосети. В систему SATEL NMS включены следующие функции:

- **Получение информации о** статусе сети. Информация о мощности принимаемого сигнала (RSSI), напряжении, температуре и качестве радиолиний может контролироваться без нарушения потока данных пользователя. Программное обеспечение SATEL NMS PC собирает статистику по радиомодемам сети.
- При использовании внешней системы предусмотрена сигнализация (которая активируется, например, при значительном снижении уровня сигнала радиолинии).
- История параметров сохраняется в журнале регистрации для последующего анализа.
- Дистанционное обновление настроек радиомодема.
- Тесты передачи данных. Чтобы провести более детальный анализ каждой радиолинии, может быть запущен полный тест передачи данных. При необходимости тест обеспечивает полную проверку качества радиосвязи.

ПРИМЕЧАНИЕ: Дистанционное обновление имеющейся прошивки радиомодема SATELLINE-3AS NMS в настоящее время не поддерживается.

Система SATEL NMS постоянно развивается - в ответ на потребности клиентов вводятся новые функции. Радиомодемы имеют комплексную структуру интерфейса, что позволяет добавлять в программное обеспечение SATEL NMS PC более сложные функции, хотя радиомодем должен выполнять только ограниченный набор задач.
Клиенты, которые хотят использовать свою собственную реализацию NMS-интерфейса для радиомодемов SATELLINE-3AS NMS, должны обратиться в службу технической поддержки компании *SATEL* (technical.support@satel.com).

3.5 Требования к системе пользователя

Система SATEL NMS работает с системами, которые:

- являются системами с одним ведущим устройством и радиально-узловой многоточечной сетевой структурой
- основаны на протоколе опроса (ведущее устройство регулярно опрашивает ведомые устройства)
- передают пользовательские сообщения, не превышающие 1 кБ

Другие виды систем также могут использовать радиомодемы, но их применение требует тщательного изучения; в таких случаях клиенту рекомендуется обращаться в компанию *SATEL* для получения дополнительной информации.

Ретрансляторы поддерживаются полностью. Во время работы системы мониторинга радиоканалы данных являются прозрачными. Поскольку данные NMS невидимы для системы пользователя, система NMS не оказывает воздействия на большинство протоколов пользователей. Тем не менее, система NMS всегда влияет на производительность любой системы за счет дополнительно передаваемой информации. В некоторых случаях это означает, что параметр, определяющий таймаут отклика ведомой станции, должен быть увеличен. В зависимости от требуемого объема информации от NMS, система создает дополнительную нагрузку ~20 ... 60 байт на одно сообщение.

3.6 Проектирование систем и сетей

Окно маршрутизации программного обеспечения SATEL NMS PC служит в качестве графического инструмента для проектирования радиосети. В этом окне достаточно просто перетащить значки модемов на соответствующие места и связать их, а потом загрузить эти параметры в каждый отдельный модем.

Проектирование любой системы радиомодемов требует очень точного планирования. После выбора устройств, их расположения, монтажа, обслуживания и т.д., с помощью программного обеспечения SATEL NMS PC может быть сгенерирован файл проекта системы. Пожалуйста, обратитесь к руководству пользователя SATEL NMS PC за более подробным описанием.

Перед тем как изменять настройки радиомодемов, пожалуйста, изучите также главу 2.5 «Настройки». Настройте радиомодемы, используя программное обеспечение SATEL NMS PC. Наконец, когда всем радиомодемам заданы правильные настройки, они готовы к дальнейшей установке.

4 ИНТЕРФЕЙС: РАЗЪЕМЫ И СВЕТОДИОДНЫЕ ИНДИКАТОРЫ

4.1 Антенный разъём

Гнездовой разъем TNC 50 Ω.

При включенном питании антенна всегда должна быть подсоединена. Отсоединение антенны при включенном передатчике может привести к повреждению усилителя мощности внутри передатчика.

4.2 Светодиодные индикаторы

Пять (5) светодиодных индикаторов на передней панели радиомодема отражают состояние последовательного порта *(порт DATA*) и радиоинтерфейса. В таблице ниже приведена расшифровка их показаний.

Таблица 4.1. **СВЕТОДИОДНЫЕ ИНДИКАТОРЫ SATELLINE-3AS(d) NMS, Epic NMS и VHF**

СВЕТОДИОДНЫЙ ИНДИКАТОР	*Индикация*	*ВЫКЛ.*	*Красный*	*Оранжевый*	*Зеленый*
RTS	Статус RTS-линии (D15 контакт 13)	Не активно	Активно	-	-
CTS	Статус CTS-линии (D15 контакт 6)	Не активно	Активно	-	-
TD	Статус TD-линии (D15 контакт 11) *Линия TD* указывает, что радиомодем принимает данные через последовательный порт.	Нет данных	Данные		Активна тестовая передача
RD	Статус RD-линии (D15 контакт 9) *Линия RD* указывает, что радиомодем посылает данные через последовательный порт.	Нет данных	Данные		
CD	*Линия CD* показывает состояние радиоинтерфейса.	Нет сигнала	Передатчик включен	Шум	Прием
*Примечание *)* Статус CD-линии (D15 контакт 2) может отличаться от статуса светодиодного индикатора CD.					
Коды ошибок светодиодов Если процедура самодиагностики радиомодема обнаруживает неисправность при запуске, все светодиодные индикаторы светятся красным в течение 1 секунды, после чего выводится код ошибки.					

Когда функция самодиагностики модема обнаруживает ошибку, модем переходит в режим индикации ошибки. В режиме индикации ошибки передача и прием данных отключены. Вместо передачи данных, светодиодные индикаторы загораются в последовательности: Все светодиодные индикаторы включены -> Все светодиодные индикаторы выключены-> Код ОШИБКИ -> Все светодиодные индикаторы включены...

4.3 Разъем D15

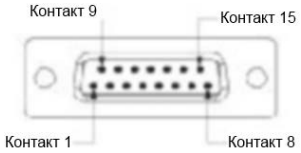


Таблица 4.2. **D контакт гнезового разъема NMS 15-PIN**
o DTE является аббревиатурой, обозначающей Оконечное оборудование
o Указанная ниже колонка «Вход/Выход» указывает направление сигнала:
«IN» - от DTE на радиомодем, «OUT» - от радиомодема на DTE.

КОНТАКТ	*НАИМЕНОВАНИЕ*	*Вх./Вых.*	*УРОВЕНЬ*	*ПОЯСНЕНИЕ*
1	**DTR**	IN	0..30 В	Готовность DTE. Контакт может быть использован для активизации радиомодуля, находившегося в режиме ожидания. > + 2 В постоянного тока = ВКЛ, Не подключен = ВКЛ, < + 0,6 В постоянного тока = ОЖИДАНИЕ.
2	Контакт 2 имеет альтернативные функции в зависимости от конфигурации *порта 2* , описанной ниже.			
	CD	OUT	RS-232	Обнаружение несущей (Если *порт 2* установлен как RS-232)
	A'	OUT	RS-422	*Порт 2* - Прием данных положительный (Если *порт 2* установлен как RS-422)
	A	IN/OUT	RS-485	*Порт 2* - Данные положительные. *ПРИМЕЧАНИЕ**)* (Если п*орт 2* установлен как RS-485)
3	Контакт 3 имеет альтернативные функции в зависимости от конфигурации *порта 2* , описанной ниже.			
	RD2	OUT	RS-232	*Порт 2* - Прием данных (Если *порт 2* установлен как RS-232)
	B'	OUT	RS-422	*Порт 2* - Прием данных отрицательный (Если *порт 2* установлен как RS-422)
	B	IN/OUT	RS-485	*Порт 2* - Данные отрицательные. ПРИМЕЧАНИЕ 2**) (Если *порт 2* установлен как RS-485)
4	Контакт 4 имеет альтернативные функции в зависимости от конфигурации, описанной ниже.			
	TD2	IN	RS-232	*Порт 2* - Передача данных (Если *порт 2* установлен как RS-232)
	A	IN	RS-422	*Порт 2* - Передача данных положительная (Если *порт 2* установлен как RS-422)
5	Контакт 5 имеет альтернативные функции в зависимости от аппаратной сборки, описанные ниже.			
	B	IN	RS-422	*Порт 2* - Передача данных отрицательная (вариант по умолчанию)
	RSSI	OUT	0..5 В	Аналоговый RSSI (требуется специальный аппаратный узел, который должен быть указан при заказе!)
6	**CTS**	OUT	RS-232	Сигнал готовности к приему (CTS) Этот сигнал указывает, что последовательный интерфейс радиомодема готов к приему данных от DTE. *ПРИМЕЧАНИЕ*)*
7, 8	**GND**	-		Рабочее напряжение и заземление сигнала
9	**RD1**	OUT	RS-232	*Порт 1* - Прием данных на DTE от радиомодема
10	**DSR**	OUT	RS-232	Готовность данных. Указывает, что радиомодем ВКЛЮЧЕН.
11	**TD1**	IN	RS-232	*Порт 1* - Передача данных от DTE на радиомодем.
12	**MODE**	IN	0..30 В	< 2 В постоянного тока или заземлено = *Режим программирования* > 3 В постоянного тока или не подключен = *Режим передачи данных. Примечание ***)*
13	**RTS**	IN	RS-232	Запрос на передачу от DTE. ПРИМЕЧАНИЕ*)
14, 15	**$V_Ь$**	-	См. технические характеристики	Рабочее напряжение. + 10,8...30 В постоянного тока для 3AS(d) Epic NMS + 8...30 В постоянного тока для 3AS(d) NMS, VHF

ПРИМЕЧАНИЕ ! Неиспользованные контакты можно не подключать.
*Примечание *)* сигналы CTS и RTS поступают в порт данных - либо *порт 1,* либо *порт 2* в зависимости от конфигурации.
*Примечание**)* Обозначения A и B противоположны по стандарту Profibus.
*Примечание ***) Режим программирования* для изменения настроек радиомодема доступен через *Меню программирования.* Обычно линия РЕЖИМА НЕ подключена, т.е. радиомодем находится в *Режиме передачи данных.*

5 ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНЫЙ ИНТЕРФЕЙС

Радиомодем обозначается как DCE (Аппаратура передачи данных), в то время как ПК, обозначается как DTE (Оконечное оборудование). 15-контактный D-разъем радиомодема содержит соединения, необходимые для обмена данными между радиомодемом и DTE.

Радиомодем имеет два отдельных последовательных порта, которые обозначаются как *порт 1* и *порт 2*. Один порт (только один из двух) может работать как порт DATA для пользовательских данных, а другой порт может использоваться как порт NMS для интерфейса диагностики программного обеспечения SATEL NMS PC. Пользователь может выбрать, какой из последовательных портов работает как порт DATA или NMS путем настройки радиомодема в *Режиме программирования* или с помощью ЖК-интерфейса.

Физический интерфейс последовательных портов выглядит следующим образом:

- *Порт 1* всегда соответствует стандарту RS-232.
- *Порт 2* может соответствовать стандартам RS-232, RS-422 или RS-485. Пользователь может изменить тип интерфейса *порт 2* в *Режиме программирования* или с помощью ЖК-интерфейса.

К выбранному порту данных применяются сигналы квитирования. Сигналы квитирования включают CD (обнаружение несущей частоты), RTS (готовность к передаче), CTS (готовность к приему), DSR (сигнал готовности данных) и DTR (готовность терминала данных). Физический уровень этих сигналов всегда соответствует RS-232. Для получения дополнительной информации *обратитесь к главе* 5.6 «Квитирование линии».

ПРИМЕЧАНИЕ!
КОГДА КОНТАКТ РЕЖИМА (КОНТАКТ 12 D-РАЗЪЕМА) ЗАЗЕМЛЕН, РАДИОМОДЕМ НАХОДИТСЯ В РЕЖИМЕ ПРОГРАММИРОВАНИЯ И ПОРТ 1 (КОНТАКТЫ 7, 9, 11) АКТИВИРОВАН!
Если для передачи данных обычно используется порт 2, при переключении в режим конфигурации последовательный кабель должен быть заменен на стандартный (прямой) последовательный кабель.

5.1 Интерфейс RS-232

Стандарт RS-232 определяет метод последовательной передачи данных между компьютером и периферийными устройствами. Это определение включает тип интерфейса и уровни сигналов. Большинство компьютеров и периферийных устройств имеют один или несколько последовательных портов типа RS-232. Стандарт RS-232 использует линии, в которых уровень одиночного сигнала на линии соотносится с общим уровнем заземления. Стандарт RS-232 был разработан для последовательной передачи данных, когда расстояние между блоками оборудования составляет менее 15 м. *Практическая реализация стандарта RS-232 имеет значительное количество модификаций (например, различные конфигурации контактов), поэтому различные компьютеры и периферийные устройства не всегда непосредственно совместимы друг с другом (см. также главу 14.2, содержащую дополнительную информацию о RS- 232).*

При подключении оборудования с помощью интерфейса RS-232 следует убедиться, что подключенное оборудование имеет одинаковый потенциал заземления. Большая разность потенциалов заземления может привести к возникновению тока большой силы в проводе «земля» интерфейса RS-232 и неисправности или повреждению подключенных устройств!

5.2 Интерфейс RS-422

Стандарт RS-422 определяет способ последовательной передачи данных, который очень похож на стандарт RS-232. В RS-422, однако, сигнальные линии сбалансированные (или дифференциальные). Сбалансированные (или дифференциальные) линии передачи формируются путем использования двух сигнальных проводов для передачи отдельного сигнала. Поскольку состояние сигнала определяется разностью взаимного напряжения (отсюда и наименование «дифференциальная линия»), любые наведенные общие помехи нейтрализуются. Влияние различных сигналов, поступающих по тому же кабелю, также будет меньше, чем в случае RS-232. Расстояние передачи может быть значительно больше, чем при использовании стандарта RS-232, возможна передача на расстояние до 1 км. (Дополнительная информация о RS-422 содержится в главе 14.2).

В качестве примера, давайте рассмотрим TX-сигнал: TX-сигнал будет передан с использованием двух линий (A и B). Логическая «1» соответствует ситуации, когда напряжение на линии A больше, чем напряжение на линии B. Соответственно логический «0» соответствует ситуации, когда напряжение на линии A меньше, чем напряжение на линии B.

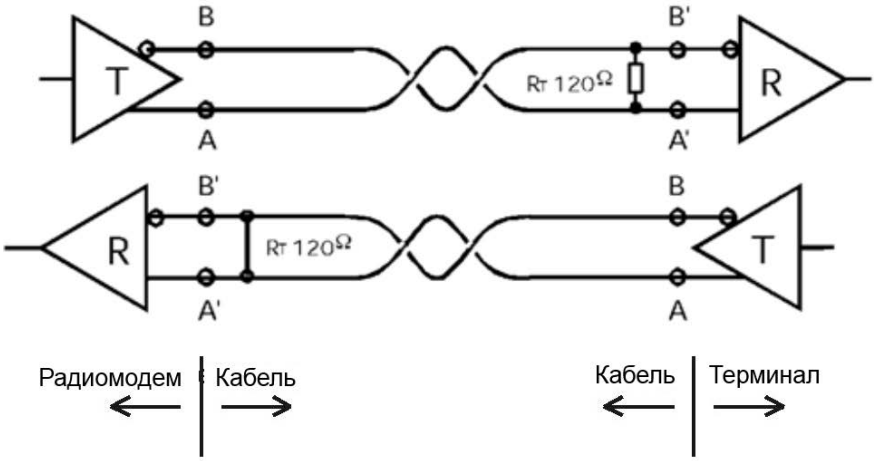


Рисунок 5.1. Интерфейс RS-422

5.3 Интерфейс RS-485

RS-485 является расширением стандарта RS-422 и позволяет подключить более двух устройств к одной и той же шине. Так как используется только одна кабельная пара, связь является полудуплексной, по сравнению с двумя кабельными парами в стандарте RS-422. Стандарт RS-485 определяет электрические характеристики соединения таким образом, чтобы предотвратить возможные состояния рассогласования данных, а также короткие замыкания в кабеле и т.д., и предотвратить повреждение устройства. (Дополнительная информация о RS-485 содержится в главе 14.2).

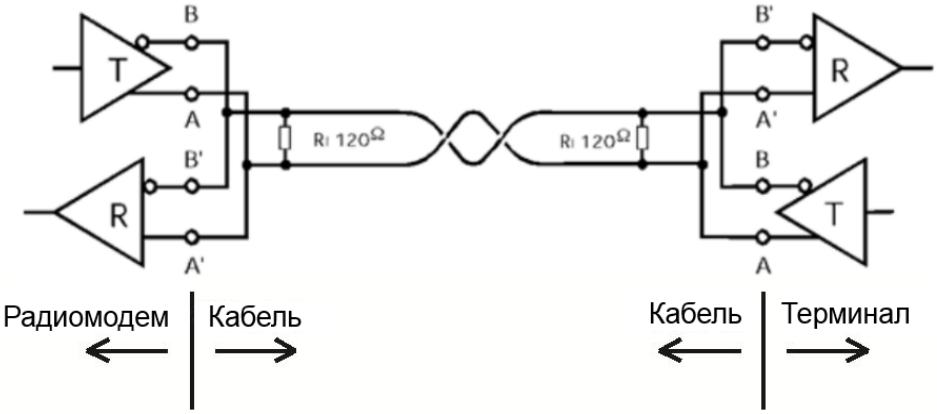


Рисунок 5.2. 485 Интерфейс RS-422

5.4 Согласование линий RS-422/485

Каждая дифференциальная пара проводов является линией передачи. Линия передачи должна быть надлежащим образом согласована для предотвращения или, по крайней мере, минимизации нежелательные отражений, возникающих между передающей и принимающей сторонами линии передачи. Распространенным методом согласования линии передачи RS-485 является подключение так называемых согласующих резисторов между проводами на обоих концах линии передачи. Даже если в одной линии имеются более двух устройств, согласующие резисторы необходимы только на концах линии передачи. Терминальный резистор должен быть выбран таким образом, чтобы его сопротивление как можно точнее соответствовало волновому сопротивлению линии передачи. Типичный диапазон значений от 100 до 120 Ом. При использовании типа подключения RS-422 резистор подключается только на обоих приемных концах. Концевые резисторы особенно важны, когда используются длинные линии передачи и/ или передача ведется на высокой скорости.

5.5 Последовательный интерфейс, формат данных

В таблице ниже показаны возможные опции для выбранного порта DATA. Порт NMS имеет фиксированные настройки.

Таблица 5.1. **Возможная конфигурация портов DATA и NMS:**				
Порт	*Скорость передачи данных*	*Символы*	*Проверка четности*	*Стоповые биты*
DATA	1200 2400 4800 9600 19200 38400 бод	7 или 8 битов данных	Отсутствует, Чет. или Нечет.	1 или 2
NMS	9600 бод	8 битов данных	Чет.	1
Примечание: скорость передачи данных 300 или 600 бит/с и 9-битные данные не поддерживаются!				

Последовательный интерфейс использует асинхронный формат данных. Один передаваемый символ содержит стартовый бит, биты данных (описывающие этот символ), дополнительный бит четности и один или два стоповых бита. Таким образом, общая длина одного символа составляет 10 или 11 бит. Это должно быть принято во внимание при расчете пропускной способности системы. Для предварительных расчетов можно принять, что при скорости передачи данных 9600 бит/с передача одного символа занимает примерно одну миллисекунду (1 мс).

Рисунок 5.3. Асинхронный формат данных символов в последовательной линии

Пример: При 8-битной длине символьных данных возможные комбинации для десятичного значения, например, «204» (что соответствует двоичному значению «11001100»), значения стартового бита «0», бита четности «Нет» (ОТСУТСТВУЕТ), «0» или «1», и значения бита остановки «1», приведены в таблице ниже:

ФОРМАТ ДАННЫХ	СИМВОЛ (в двоичной системе счисления)	ДЛИНА СИМВОЛА (всего)
8 бит, без контроля четности, 1 стоп-бит	0110011001	10 Бит
8 бит, контроль четности, 1 стоп-бит	01100110001	11 Бит
8 бит, контроль нечетности, 1 стоп-бит	01100110011	11 Бит
8 бит, без контроля четности, 2 стоповых бита	01100110011	11 Бит
8 бит, контроль четности, 2 стоповых бита	011001100011	12 Бит
8 бит, контроль нечетности, 2 стоповых бита	011001100111	12 Бит

Настройки последовательного порта радиомодема и терминала, подключенного к нему, должны иметь одинаковые настройки порта данных (скорость передачи данных, количество символов, четности и количество стоп-битов). Настройки последовательного порта могут быть изменены в *Режиме программирования* или через ЖК-дисплей.

5.6 Линии квитирования

При использовании последовательного интерфейса RS-232, для управления передачей данных через порт DATA могут использоваться сигналы квитирования. Например, радиомодем может сообщить оборудованию для передачи данных, что радиоканал занят, и что оно не может инициировать передачу.

Распространенным способом использования сигналов подтверждения связи является мониторинг линии CTS (готовность к приему) и игнорирование других. Обычно оконечное устройство является достаточно быстрым, чтобы обработать данные, полученные с помощью радиомодема, так что использование линии RTS (управляющий сигнал, передаваемый модему от терминала (DTE), который информирует, что DTE имеет данные для передачи) не является необходимым.

Квитирование связи не требуется, если протокол системы предназначен для предотвращения конфликта (конфликтной ситуации на уровне данных) с помощью запросов, или если трафик незначительный и случайные конфликты данных не наносят вреда (когда два или более радиомодемов пытаются передавать данные одновременно).

5.6.1 Линия CTS (сброс передачи)

CTS (готовность к приему) является сигналом от радиомодема к DTE (оконечному оборудованию). Он указывает на то, радиомодем готов принять больше данных с DTE (оконечного оборудования). Опциями для управления линией CTS являются:

1) Сигнал готовность к приему
Линия CTS активна, если радиомодем готов принять данные для передачи. Линия CTS переходит в неактивное состояние во время приема данных, и когда обнаруживается пауза (конец пакета) в передаваемых данных. Линия CTS возвращается в активное состояние, когда прием данных заканчивается или радиомодем завершает передачу данных. Линия CTS также переходит в неактивное состояние, когда скорость интерфейса последовательной передачи данных больше, чем скорость передачи радиоинтерфейса, и возникает опасность переполнения буфера передачи.

2) Статус буфера TX (передача)
Линия CTS переходит в неактивное состояние только в том случае, когда буфер данных, предназначенных для передачи, находится под угрозой переполнения.

5.6.2 Линия CD (обнаружение несущей частоты)

Линия CD является сигналом от радиомодема к DTE (оконечному оорудованию). Сигнал указывает на активность радиоканала. Опциями для управления линии CD являются:

1) Пороговое значение индикатора мощности принятого сигнала (RSSI)
Линия CD активизируется всякий раз, когда сигнал в канале превышает определенный пороговый уровень, необходимый для приема по радиоканалу. Не имеет никакого значения, является ли сигнал передачей данных, сигналом радиопередатчика, не принадлежащего к системе, или просто помехами, вызванными, например, компьютером или другим периферийным устройством. Линия CD также активна при передаче сигнала радиомодемом.

2) Данные о канале
Линия CD переходит в активное состояние только после распознавания соответствующей передачи данных с другого радиомодема семейства SATELLINE-3AS NMS. Линия CD не реагирует на помехи, такие как шум или другие сигналы.

3) Всегда ВКЛ.
Линия CD всегда находится в активном состоянии. Эта опция обычно используется с оконечным оборудованием, использующим линию CD в качестве индикатора активного соединения. В этом случае радиомодем может передавать и принимать данные в любое время.

5.6.3 Линия RTS (готовность к передаче)

Линия RTS является сигналом, передаваемым оконечным оборудованием (DTE) радиомодему. DTE контролирует поток данных от радиомодема с помощью линии RTS . Опциями для управления линией RTS являются:

1) Игнорирование
Статус линии RTS игнорируется.

2) Управление обменом данными
Радиомодем передает данные оконечного устройства только тогда, когда линия RTS активна. Неактивное состояние линии RTS заставляет радиомодем буферизировать принимаемые данные. Эта опция используется, когда терминал работает слишком медленно, чтобы обрабатывать данные, полученные от радиомодема.

3) Контроль приема
Линия RTS контролирует процесс приема радиомодема. Активная линия RTS позволяет осуществить прием. Неактивная линия RTS немедленно прерывает процесс приема данных, даже если радиомодем находится в середине процесса приема пакета данных. Эта опция используется для переключения радиомодема в состояние ожидания и немедленного переключения каналов.

5.6.4 Линия DTR (готовность терминала данных)

Линия DTR (терминал данных готов) является сигналом от оконечного оборудования (DTE) на радиомодем. Сигнал DTR имеет специальную функцию в радиомодеме - в целях энергосбережения его можно использовать в качестве внешнего выключателя.

Радиомодем:
- ВКЛ., если напряжение на контакте DTR выше +2 В постоянного тока.
- ВЫКЛ., в режиме ожидания, если напряжение на выводе DTR меньше +0,6 В постоянного тока.

ПРИМЕЧАНИЕ: Если контакт DTR не подключен, радиомодем включен.

5.6.5 Линия DSR

DSR (набор данных готов) является сигналом от радиомодема к оконечному оборудованию (DTE). Он указывает на то, что радиомодем подключен к питанию. Как правило, сигнал DSR игнорируется.

5.7 Длительность паузы

Радиомодем распознает паузу в последовательной линии (пауза определяется как время, в течение которого не происходит каких-либо изменений состояния в линии TD (передача данных)). Обнаруженная пауза используется в качестве критерия для:
- окончания передачи радиосигнала - Когда буфер передачи пуст и обнаружена пауза, модем прекращает передачу и переходит в режиме приема.
- Распознавания команды SL - Чтобы команда SL была воспринята, пауза должна быть распознана до подачи префикса «SL» команды SL.
- Распознавания адреса пользователя.

Для того чтобы сообщение было распознано, его передаче должна предшествовать пауза.

Традиционно для отделения последовательных сообщений друг от друга при асинхронной передаче данных применялись паузы. Однако использование операционных систем отличных от систем реального времени (часто используемых в аппаратном обеспечении ПК) изменило эту традицию, добавив случайные паузы в асинхронном потоке данных. Такие системы не могут своевременно обслуживать аппаратный универсальный асинхронный интерфейс при выполнении других задач (других приложений или задач самой операционной системы).
Описанные выше паузы, как правило, имеют длительность до 100 мс. Когда такая пауза появляется в середине сообщения пользователя, радиомодем передает сообщение в виде двух отдельных пакетов. Это приведет к возникновению, по крайней мере, двух проблем:
1) Задержка между символами увеличится, по меньшей мере, на время задержки передачи модема
2) Увеличится вероятность возникновения конфликтов в радиоканале. Это приведет к возникновению существенных проблем в цепочках ретрансляторов

Значение длины паузы по умолчанию составляет 5 байт.

6. РАДИОЧАСТОТНЫЙ ИНТЕРФЕЙС (RF)

SATELLINE-3AS(d) NMS / Epic NMS / VHF имеет один разъем типа TNC с сопротивлением 50 Ом.

SATELLINE-3AS(d) Epic NMS имеет два разъема антенны, один разъем расположен слева и используется для приема и передачи, а разъем, расположенных справа используется только для приема (разнесенного приема); показано на рисунке справа.
Разнесенный прием, т.е. вторичный приемник модема Epic может быть выключен (в антенных приложениях предусматривающих одну антенну) путем изменения установки «*Режим разнесённого приёма»* в конфигурации на значение «ВЫКЛЮЧЕНО». Рекомендуется защищать неиспользуемый порт антенны специальным колпачком.

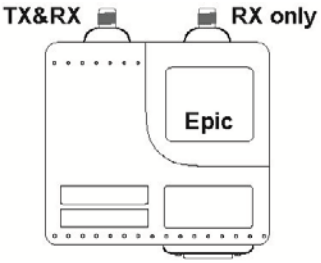


Рисунок 6.1. 3AS(d) Epic NMS

При заказе радиомодема следует определить полосу частот (или центральную частоту), на которую будет настроен радиомодем. Впоследствии пользователь может изменять рабочую частоту радиомодема в пределах ± 2 МГц от центральной частоты (основного диапазона перестройки), или в пределах 2X2 МГц от частоты полосы, при использовании варианта изготовления Dual Band. SATELLINE-3AS VHF позволяет пользователю изменять рабочую частоту в пределах всей шкалы диапазона (135 ... 155, 138 ... 160, 155 ... 174 или 218 …238 МГц). Следует учитывать все местные правила использования оборудования.

Интервал между радиоканалами установлен на заводе и не может быть изменен впоследствии путем изменения настроек системы. Скорость передачи данных интерфейса радиосвязи зависит от разноса каналов радиосвязи следующим образом:
- Канал 25 кГц -> 19200 бит/сек
- Канал 12,5 / 20 кГц -> 9600 бит/сек

Скорость передачи данных интерфейса радиосвязи зависит только от разноса каналов - она не зависит от скорости передачи данных через последовательный интерфейс. Если скорость передачи данных интерфейса радиосвязи и последовательного интерфейса отличаются друг от друга, радиомодем при необходимости буферизует данные, и, таким образом, потери данных не произойдет.

ПРИМЕЧАНИЕ!
Устанавливать активный радиоканал на иной частоте, чем выделенная и / или разрешенная местными органами власти, строго запрещено.
Использование или предполагаемое использование запрещенных частот может привести к судебному преследованию и штрафам. Компания SATEL Oy не несет ответственности за незаконное использование устройств, производимых и / или поставляемых SATEL Oy, и не выплачивает возмещение или компенсацию в связи с незаконным использованием этих устройств.

6.1 Передатчик

Выходная мощность передатчика регулируется (см. таблицу доступных значений). Максимальная допустимая мощность зависит от установленных местных норм, превышение которых строго запрещено. Выходная мощность передатчика должна быть установлена на минимально возможном уровне, обеспечивающем надежную связь при различных условиях. Использование высокого уровня мощности при применении на линиях связи, имеющих небольшое расстояние между модемами, может при неблагоприятных обстоятельствах вызвать помехи и повлиять на общую работу системы.

Таблица 6.1. **Уровни выходной мощности передатчика радиомодемов семейства SATELLINE-3AS (d) NMS.**

ВЫХОДНАЯ МОЩНОСТЬ	дБм	3AS NMS	Epic NMS	VHF
10 мВт	+ 10	**o**		
20 мВт	+ 13	**o**		
50 мВт	+ 17	**o**		
100 мВт	+ 20	**o**		**o**
200 мВт	+ 23	**o**		
500 мВт	+ 27	**o**		**o**
1 Вт	+ 30	**o**	**o**	**o**
2 Вт	+ 33		**o**	
5 Вт	+ 37		**o**	**o**
10 Вт	+ 40		**o**	

ПРИМЕЧАНИЕ!
Установка выходной мощности радиомодема, превышающей установленные местные нормы, строго запрещена. Установка и / или использование не разрешенных уровней мощности преследуется в судебном порядке. SATEL OY и ее дистрибьюторы не несут ответственности за незаконное использование радиооборудования и не выступают в качестве ответчиков по претензиям или штрафным санкциям, связанным с эксплуатацией радиоаппаратуры в нарушение местных правил, требований и законов.

ПРИМЕЧАНИЕ!
В случае если радиомодем SATELLINE-3AS(d) Epic NMS в течение 20 % рабочего цикла работает на полной мощности (или непрерывное время передачи превышает 2 минуты при полной мощности), необходимо обеспечить дополнительное охлаждение устройства. Модификация модема SATELLINE-3AS(d) Epic NMS C оборудована охлаждающим элементом.

ПРИМЕЧАНИЕ!
Дополнительное охлаждение требуется в случае, если выходная мощность радиомодема SATELLINE-3AS (d) VHF составляет 5 Вт и в течение 20% цикла он работает с максимальной мощностью. Модификация модема SATELLINE-3AS(d) VHF C оборудована охлаждающим элементом.

6.2 Приемник

Чувствительность приемника зависит от разноса каналов в радиомодеме (= скорости передачи данных радио интерфейса) и от режима Упреждающей коррекции ошибок (FEC) согласно приведенной ниже таблице

Таблица 6.2. **Эффект настройки чувствительности приемника**		
Разнос каналов	*Чувствительность, упреждающая коррекции ошибок (FEC) ВЫКЛЮЧЕНА*	*Чувствительность, упреждающеаякоррекции ошибок (FEC) ВКЛЮЧЕНА*
25 кГц	-110 дБм	-113 дБм
12,5 кГц	-112 дБм	-115 дБм

Радиомодем SATELLINE-3AS(d) Epic NMS содержит два отдельных приемника, которые используются одновременно. Используется наиболее сильный из принятых сигналов. Этот метод позволяет более эффективно бороться с затуханием сигнала, вызванным многолучевым распространением, чем в случае использования только одной антенны и приемника. Рекомендуемое минимальное расстояние между двумя принимающими антеннами составляет 3/4 длины волн, и составляет около 50 см в диапазоне частот 450 МГц.

6.2.1 Индикация уровня принимаемого сигнала (RSSI) и пороговый уровень мощности сигнала

Радиомодем постоянно контролирует мощность принятого приемником сигнала. Пороговый уровень индикатора мощности принятого сигнала приемника (RSSI) является важным параметром, определяющим уровень, выше которого активируется поиск передаваемых по каналу радиопередачи сообщений приемником. Значения, приведенные в таблице 6.2, рекомендуется использовать в качестве исходных. Если установлен слишком низкий пороговый уровень сигнала (индикатор CD /обнаружения несущей частоты/ включен постоянно), возможно, что приемник пытается синхронизироваться с помехами. В этом случае настоящая передача данных может оставаться незамеченной. Если установлен слишком высокий пороговый уровень сигнала, слабые сигналы передачи данных будут отклонены, хотя они и могут быть приняты.

Индикатор порогового уровня мощности принятого сигнала приемника следует изменять только при наличии серьезных причин. Пороговый уровень мощности следует настраивать в следующих случаях:

- При наличии сильных помех и сильного сигнала. В этом случае для предотвращения синхронизации модема с посторонними сигналами и/ или помехами пороговый уровень сигнала может быть увеличен.
- Максимальная чувствительность необходима при очень слабом сигнале. В этом случае чувствительность может быть увеличена путем уменьшения порогового уровня сигнала (RSSI). Такая ситуация обычно является признаком плохой организации радиосети/ контакта. В этом случае следует ожидать ошибок при передаче бит и кратковременной потери сигналов. Часть данных может быть передана успешно.

Радиомодемы, оснащенные ЖК-дисплеем, показывают пороговый уровень сигнала (RSSI) последнего принятого сообщения в дБм. Пороговый уровень сигнала (RSSI) можно запросить также локально с помощью специальной команды SL (SL @ R?). Значение порогового уровня сигнала (RSSI) доступно через 7 сек после приема сообщения. После этого значение возвращается к нулю. SATELLINE-3AS Epic NMS показывает наибольшее для двух приемников значение порогового уровня сигнала (RSSI).

ПРИМЕЧАНИЕ! В радиомодемах SATELLINE-3AS NMS / Epic NMS / VHF по умолчанию отсутствует выход аналогового сигнала RSSI - для этого требуется специальный вариант изготовления, который должен быть указан при оформлении заказа.

6.3 Коррекция ошибок

Радиомодем SATELLINE-3AS (d) NMS имеет функцию «Упреждающая коррекция ошибок» (FEC). Когда функция «Упреждающая коррекция ошибок» (FEC) включена (ON), радиомодем автоматически добавляет дополнительную информацию для коррекции ошибок, что увеличивает объем передаваемых данных на 30%. Функция используется для исправления ошибочных битов принимающим радиомодемом, при условии, что соотношение правильных и ошибочных битов является допустимым. Упреждающая коррекция ошибок (FEC) повышает надежность передачи данных через интерфейс радиосвязи, особенно в неблагоприятных условиях. Функция «Упреждающая коррекция ошибок» (FEC) должна использоваться в случаях, когда расстояние передачи данных велико и / или при высоком уровне помех. Использование функции «Упреждающая коррекция ошибок» (FEC) ведет к уменьшению пропускной способности данных приложений примерно на 30 %. В Приложении B перечислены задержки передачи данных при использовании функции «Упреждающая коррекция ошибок» (FEC).

ПРИМЕЧАНИЕ!
Все взаимодействующие друг с другом радиомодемы должны иметь одинаковые значения установок «Упреждающей коррекции ошибок» (FEC) (ВКЛ. или ВЫКЛ.). Если передающий и принимающий радиомодемы имеют различные настройки, данные будут приняты неправильно.

6.4 Контроль ошибок

Цель контроля ошибок состоит в обнаружении возможных ошибок при передаче данных. Радиомодем передает пользовательские данные по радиоканалу, разбивая их на субкадры, и добавляет в передаваемые данные контрольную сумму. В случае если проверка ошибок включена, прежде чем пересылать данные в последовательный порт принимающий модем вычисляет контрольные суммы и проверяет полученные данные. Модем SATELLINE-3AS NMS поддерживает три различных метода проверки правильности полученных данных:

Контроль ошибок отключен
В этом режиме полученные данные не проверяются вообще. Это самый быстрый режим, поскольку полученные данные передаются на оконечное устройство сразу же после получения. Этот режим установлен по умолчанию и его рекомендуется использовать в случае, если протокол пользователя предусматривает самостоятельную проверку ошибок.

Частичный контроль ошибок
В этом режиме радиомодем проверяет полученные данные в виде небольших блоков данных и отправляет проверенные блоки на оконечное оборудование пользователя (DTE). При обнаружении ошибки остальная часть сообщения игнорируется. То есть, если ошибка обнаружена в середине сообщения, то первая часть сообщения пересылается на оконечное устройство, но данные ошибочного блока и остальная часть данных будут проигнорированы.

Полный контроль ошибок
В этом режиме радиомодем ожидает конца приема и проверяет все полученное сообщение перед его отправкой на оконечное оборудование пользователя (DTE). Дополнительное время задержки по сравнению с режимом отключенного контроля ошибок примерно равно времени, необходимому для передачи пакета данных пользователя через последовательный интерфейс.

6.5 Двухдиапазонная версия

Радиомодем SATELLINE-3AS (d) NMS также выпускается в специальной «двухканальной» модификации. Приемопередатчик модема двухканальной модификации имеет два диапазона по 2 МГц каждый, и радиомодем может быть настроен для работы на любом канале внутри этих двух диапазонов. Диапазоны частот настраиваются фирмой SATEL при изготовлении радиомодема. Максимальная ширина диапазона между самой высокой и самой низкой частотами может составлять 15 МГц.

Центральная частота (FC) устанавливается в середине двух частотных диапазонов. При использовании команд SL, следует учитывать, что SL & F = nnn.nnnn является единственной командой для изменения частоты, которая работает во всех случаях. (SL & / - = nn команда может использоваться только тогда, когда требуемое значение nn не превышает 99).

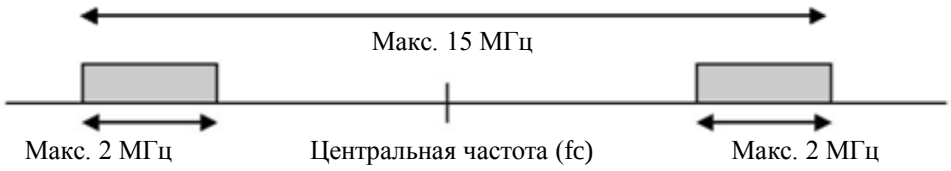


Рисунок 6.2. Схема устройства двухканальной модификации модема

ПРИМЕЧАНИЕ!
SATELLINE-3AS (d) NMS Dual Band представляет собой специальную аппаратную версию устройства, и настройка частоты производится в каждом конкретном случае. Для уточнения технических деталей, пожалуйста, обратитесь к производителю до начала проектирования системы.

6.6 Двухканальный режим работы

Благодаря установке разных частот приема и передачи (RX и TX), радиомодем может передавать и принимать данные по отдельным радиоканалам (хотя и не одновременно). По умолчанию у радиомодема включен приемный канал. Поток данных на линии передачи данных (TD) автоматически включает передатчик, а частота переключается на частоту передающего канала. Задержка до фактического начала передачи данных, вызванная изменением частоты, составляет 64 мс, и такое же время требуется для возвращения на частоту приемного канала после завершения передачи. Дополнительная задержка при передаче от одного модема к другому показана ниже:

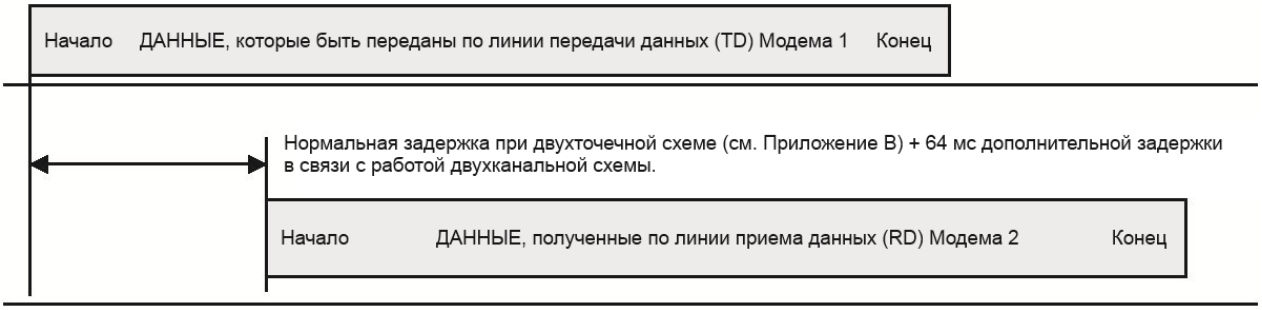


Рисунок 6.3. Схема работы двухканальной модификации модема

6.7 Время задержки передачи (TX)

Радиомодем может быть сконфигурирован таким образом, чтобы задержать начало передачи радиосигнала на 1 ... 65000 мс. Эта функция предназначена для предотвращения конфликта при попытке одновременной передачи данных пакетов в системе, в которой, в противном случае, все подстанции ответили бы на запрос базовой станции одновременно. Во время этой задержки данные, передаваемые на радиомодем, буферизируются. Если использование этой функции не требуется, время задержки должно быть установлено 0 мс (значение по умолчанию).

6.8 Интервал синхронизации

Длина одной передачи данных обычно не ограничивается радиомодемом. Передача заканчивается, если:

- Буфер передатчика пуст и была обнаружена пауза в последовательных данных, поступающих от оконечного оборудования пользователя (DTE) (значение параметра длины паузы по умолчанию 3 байта (~ 1,5 мс при 19200 бит/с, ~ 3 мс при скорости 9600 бит/с)
- Или в случае переполнения буфера.

В некоторых системах, особенно в системах дистанционного управления, передача может иметь бесконечную длину. Радиомодем передает последовательность синхронизации и идентификаторы радиосообщений (тип сообщения, адреса и т.д.) только в начале каждой передачи. Эти сигналы могут показаться избыточным для пользователя, но они необходимы для того, чтобы приемник имел возможность получить переданное сообщение. Таким образом, если приемник на мгновение теряет прием передаваемого сообщения, он не имеет возможность восстановить синхронизацию этого сообщения. Приемник прекратит прием и начнет ожидать начала следующей радиопередачи, которая, теоретически, может никогда не начаться.

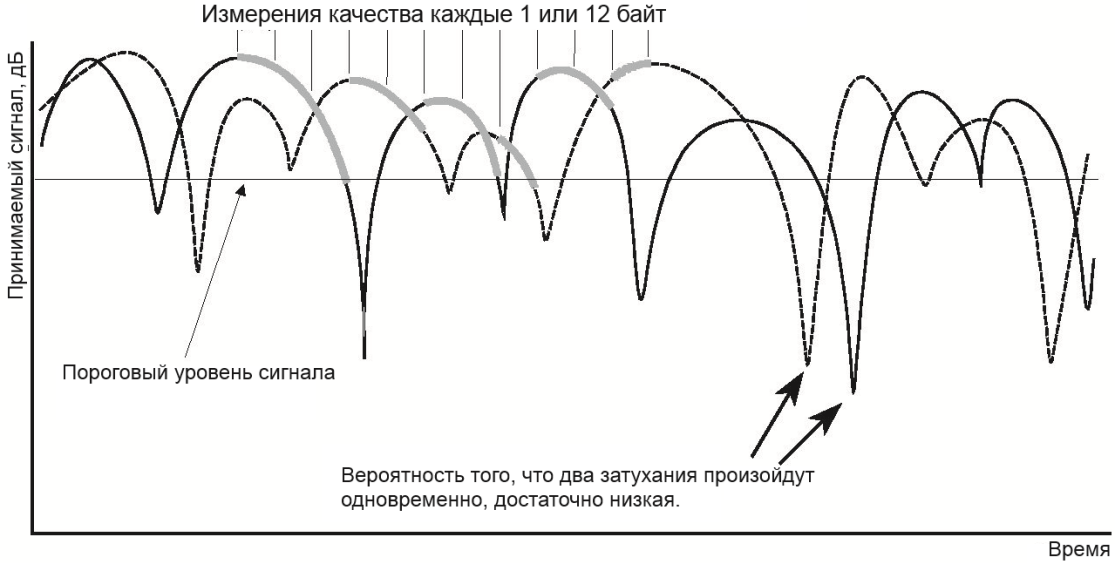
Чтобы преодолеть эту проблему радиомодем имеет настройку «Интервал синхронизации», ограничивающую размер радиокадров. При достижении предельного размера модем надлежащим образом завершает текущий кадр и начинает передачу новой последовательности синхронизации и радиокадра. Недостаток этой функции заключается в том, что использование дополнительных последовательностей синхронизации увеличивает задержку между передачей данных, т.е. в потоке данных возникает задержка продолжительностью около 20 мс (ее реальная продолжительность зависит от скорости передачи данных на последовательный порт) всякий раз, когда передается дополнительная последовательность кодов синхронизации. Оптимальное значение *параметра «Интервал синхронизации»* подбирается опытным путем в зависимости от области применения системы.

6.9 Разнесённый приём

Модель SATELLINE-3AS(d) Epic NMS имеет два разъема антенны, один работает исключительно на прием, а другой и на прием, и на передачу. Разнесенный прием означает, что радиомодем выбирает лучший сигнал из двух, полученных разными антеннами. Этот подход позволяет повысить надежность соединения, особенно в тех случаях, когда наблюдается высокий уровень отражений сигнала и его интерференционное затухание.

6.9.1 Интерференционное затухание

В радиосистеме (работающей на определенной частоте) для обеспечения связи между базовой станцией и подвижной подстанцией не требуется, чтобы они находились на линии прямой видимости, поскольку радиосигнал распространяется, отражаясь от зданий и рельефа местности, например, холмов. Эти отражения, способствующие распространению сигнала, ведут с другой стороны к его затуханию, которое наблюдается, если на пути к приемной антенне радиосигнал несколько раз отражается от разных объектов. Радиосигналы распространяются со скоростью света, однако, если прежде чем достичь приемной антенны сигнал отражается от нескольких различных объектов, различия в общей длине пути этих отраженных сигналов приводят к тому, что отраженные сигналы достигают приемника со сдвигом по времени. Это означает, что принимаемые отраженные сигналы находятся в разных фазах. В худшем случае, два равных по силе сигнала, находящихся точно в противоположных фазах, могут погасить друг друга, что приведет к падению уровня сигнала.



Принимаемые сигналы от двух антенн. Выбранные сигналы выделены серым цветом.

7. РЕЖИМЫ СЕТЕВОГО ПРОТОКОЛА

Модем SATELLINE-3AS NMS может работать в одном из следующих режимов сетевых протоколов, определяющих метод обработки и буферизации данных:

- Базовый - Приоритет RX (передача после получения)
- Базовый - Приоритет TX (передача производится немедленно)
- Базовый - Ретранслятор (сохранение и передача всех данных)
- Расширенный - Ведущий (поддерживается маршрутизация)
- Расширенный - Ведомый (поддерживается маршрутизация)

Система управления сетью (NMS), сетевые адреса и маршрутизация поддерживаются только в режимах протоколов *Расширенный - Ведущий* и *Расширенный - Ведомый.* Любой радиомодем, работающий по протоколу *Расширенный - Ведущий или Расширенный - Ведомый* в зависимости от сообщения также автоматически работает как ретранслятор. Использование трех *Базовых* режимов требует от пользователя оборудования настройки вышеперечисленных функций.

Радиомодемы, работающие в режимах Расширенных протоколов, игнорируют сообщения, отправленные радиомодемами, работающими в Базовых режимах протоколов, и наоборот.

7.1 Режим Базовый - Приоритет RX

SATELLINE-3AS NMS в режиме *Базовый - Приоритет RX* работает как обычный прозрачный радиомодем, т.е. он не поддерживает функции маршрутизации или системы управления сетью (NMS).
Приоритет RX в данном случае означает, что радиомодем пытается принять все поступающие данные. Если оконечное устройство пытается произвести передачу данных, они будут направлены в буфер. Радиомодем дождется окончания приема данных, и после этого передаст данные из буфера. Это приводит к задержкам в работе системы, но уменьшает число конфликтов при передаче, что особенно важно в системах, основанных на нерегулярном параллельном обмене данными.
ПРИМЕЧАНИЕ 2: В случае если оконечное устройство отправляет команду SL, прием данных будет прекращен и команда SL будет немедленно обработана.
ПРИМЕЧАНИЕ 2: В режиме *Базовый - Приоритет RX (передача после получения)* диагностические функции отключены.

7.2 Режим Базовый - Приоритет TX

Режим *Базовый - Приоритет TX* подразумевает, что оконечное устройство, подключенное к радиомодему, точно определяет длительность передачи. Передатчик включается сразу после того, как оконечное устройство начинает отправлять данные.
Если радиомодем в этот момент получает данные по радиоинтерфейсу, а в линии передачи данных (TD) обнаружены данные, то радиомодем прервет прием и перейдет в режим передачи. Таким образом, нет необходимости использовать линию готовности к передаче (RTS) для контроля длительности передачи/ приема. Поскольку обычно в промышленных системах передача имеет более высокий приоритет, чем прием, то по умолчанию включен *режим* Протокола *Базовый - Приоритет TX,* который непосредственно подходит для большинства систем.
ПРИМЕЧАНИЕ 2: В режиме *Базовый - Приоритет TX (передача производится немедленно)* диагностические функции отключены.

7.3 Режим Базовый - Ретранслятор

В режиме *Базовый - Ретранслятор* модем SATELLINE-3AS NMS работает в режиме накопления и передачи данных. Это означает, что радиомодем действует как ретранслятор, т.е. сначала получает сообщение по радио интерфейсу, буферизует принятые данные (максимальный размер сообщения составляет 1 кБ) и после приема передает буферизованные данные на другой радиомодем. Пересылаются только правильно полученные сообщения.

ПРИМЕЧАНИЕ: *РЕЖИМ БАЗОВЫЙ- РЕТРАНСЛЯТОР* МОЖЕТ ПРИМЕНЯТЬСЯ ТОЛЬКО В СИСТЕМЕ С ОДНИМ РЕТРАНСЛЯТОРОМ!
Если установить два или более ретрансляторов на одной и той же радиочастоте, сообщение будет пересылаться между ретрансляторами в бесконечном замкнутом цикле. Вместо этого в системах, включающих более одного ретранслятора, для того чтобы избежать такой ситуации и гарантировать, что сообщение достигнет нужного радиомодема, должна использоваться адресация. *Расширенный – Ведущий* и *Расширенный - Ведомый* режимы должны использоваться в случаях, рассмотренных в следующих двух главах.

В случае если радиомодем находится в диапазоне действия обоих устройств - оригинального передатчика и ретранслятора - он получит сообщение дважды. Другими словами, в последовательном интерфейсе появятся повторяющиеся сообщения. Оконечное оборудование можно подключить и к последовательному порту ретрансляционной станции. Если радиомодем находится в процессе приема сообщения, которое должно быть ретранслировано, данные, поступающие в этот момент в последовательный порт, будут храниться в буфере до завершения процедуры накопления-и-ретрансляции.
Процедура накопления-и-ретрансляции должна быть завершена до передачи любых данных - даже в том случае, если радиомодем получил новые данные по радиоканалу в тот момент, когда режим времени задержки передачи (TX) уже активирован и истекает в середине процедуры накопления-и-ретрансляции. Без особой необходимости следует избегать одновременного использования режима времени задержки передачи (TX) и режима протокола Базовый - Ретранслятор.

ПРИМЕЧАНИЕ: В режиме *Базовый - Приоритет TX (передача производится немедленно)* диагностические функции отключены.

В режиме основного сетевого протокола можно использовать адреса передачи и приема (TX/ RX). Адреса можно использовать для маршрутизации сообщения до приемника или для отделения двух параллельных сетей друг от друга. В сетях с ретрансляторами, как правило, адреса необходимо использовать для предотвращения образования замкнутого цикла передачи сообщений между ретрансляторами.

Для получения дополнительной информации по вопросам адресации, пожалуйста, обратитесь к местному дистрибьютору SATEL.

7.4 Дополнительные режимы сетевого протокола

Система управления сетью (NMS), сетевые адреса, использование более одного ретранслятора или NMS маршрутизация поддерживаются только в режимах протоколов *Расширенный - Ведущий* и *Расширенный - Ведомый* .

Вся настройка выполняется с помощью программы SATEL NMS PC, которая создает маршрутную информацию системы управления сети (NMS) для ведущего модема на основании специального файла схемы проекта. Она также инициализирует и управляет системой NMS сети радиосвязи.

Все сетевые настройки, т.е. SATEL NMS, адреса, идентификаторы или NMS-маршрутизация скрыты (кроме *протокола/ режима* в целях информации) и не выводятся на ЖК-дисплей и в *меню программирования* из-за ограничений, связанных с возможностью их использования. Вместо этого, SATEL NMS PC предоставляет удобный интерфейс пользователя для доступа ко всем настройкам.

Чтобы получить представление об использовании радиомодема в системе, обратитесь к главе *ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ*.

7.4.1 Режим Расширенный - Ведущий

Режим *Расширенный - Ведущий* должен применяться для настройки ведущего модема системы пользователя. Ведущий модем хранит информацию о маршрутизации модемов радиосети и обеспечивает шлюз для программы SATEL NMS PC в сеть.

7.4.2 Режим Расширенный - Ведомый

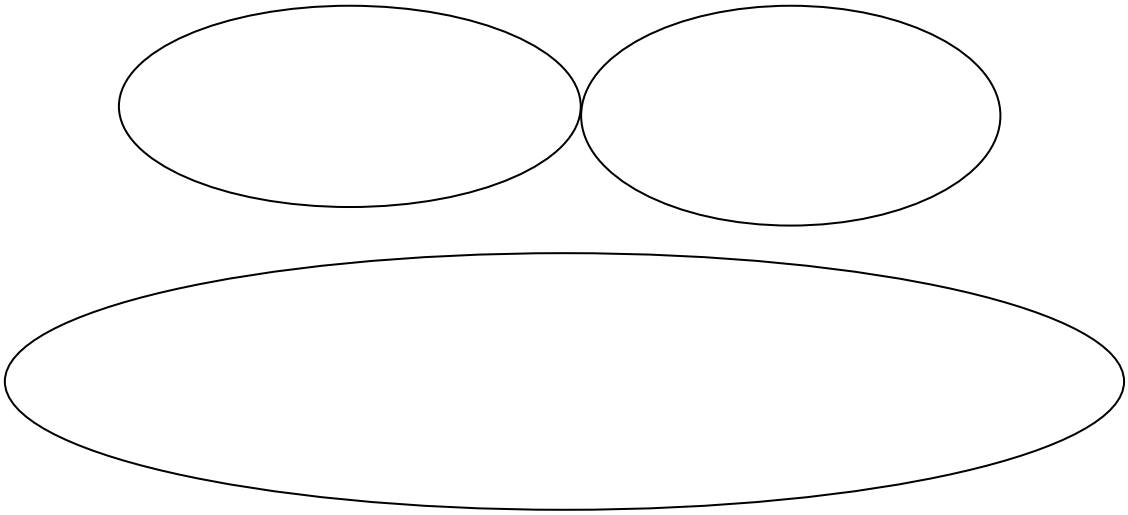
В случае если требуется использование функций управления сетью (NMS), адресации ретрансляторов или маршрутизации, в режиме *Расширенный – Ведомый* должны находиться все, за исключением ведущего, модемы сети. Любой радиомодем в режиме *Расширенный - Ведомый* в зависимости от принятого сообщения автоматически работает, также и как ретранслятор.

8 СТРУКТУРА СИСТЕМЫ

8.1 Общие положения

A. ФОРМИРОВАНИЕ ТРЕБОВАНИЙ К СЕТИ

Как и при реализации других инженерных задач, проектирование сети радиомодемов требует принятия набора правил, которым необходимо следовать для достижения желаемого результата. Требуется учитывать характеристики системы радиосвязи и их совместимость с окружающей системой. Первым шагом при проектировании является оценка системных требований окружающей среды, географии и местных законов и правил, действующих в отношении выделения радиочастот.



B. ПЛАНИРОВАНИЕ АППАРАТНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Учитывая требования к производительности системы и перечисленные выше ограничения, можно приступать к разработке предварительного проекта сети радиомодемов:

1. Определению типов радиомодемов и последовательных кабелей.
2. Моделированию радиолиний, исходя из типов антенн и высоты их установки, длины питающего кабеля и необходимости использования дополнительных станций-ретрансляторов.
3. Определению необходимости использования в системе других компонентов, таких как радиочастотные фильтры, радиочастотные реле, устройства уплотнения каналов, молниеотводы, источники питания и конструкционные элементы.
4. Расчету задержки при передаче данных, исходя из количества каналов ВЧ.

После завершения четырех перечисленных выше этапов уровень детализации проекта системы, как правило, позволяет формировать коммерческое предложение.

C. ИСПЫТАНИЕ КОМПОНЕНТОВ ПЕРЕД ЗАВЕРШЕНИЕМ МОНТАЖА

Большое значение имеют заводские испытания работоспособности оборудования, а также полевые испытания распространения радиосигнала и воздействия электромагнитных помех. Эти тесты позволяют проверить функциональность проектируемой системы, ее совместимость с окружающей системой и правильность настройки ее элементов. Для надежной и уверенной радиосвязи большое значение имеет разница между силой сигнала и помех (примерно 15 - 20 дБ).

D. ПОВТОРНЫЕ ИСПЫТАНИЯ ПОСЛЕ ОКОНЧАТЕЛЬНОГО МОНТАЖА

Повторные испытания после окончательной установки системы позволяют убедиться, что проект радиосети подготовлен правильно и работает с приложением пользователя.

ЦЕНТР ПРОЕКТИРОВАНИЯ СЕТЕЙ
В случае, если у вас нет опыта использования беспроводных радиомодемов или ваша система отличается высокой сложностью, и вы не можете самостоятельно разработать проект сети, пожалуйста, обратитесь за помощью к представителю компании SATEL. Быстрее всего получить техническую поддержку можно обратившись к местному дистрибьютору компании SATEL. Если их опыта или ресурсов окажется недостаточно, эксперты Центра проектирования сетей SATEL (ndc@satel.com) будут рады оказать вам помощь. Их услуги могут включать, например:

- Разработку предварительного бюджета, который позволит вам оценить общую стоимость вашего проекта. Проект будет основан на предоставленном вами описании системы.
- Полевые измерения распространения сигнала, позволяющие обеспечить работоспособность системы.
- Проектирование системы на основе результатов измерений.
- Комплексное предложение поставки радиосети, включающее радиомодули, антенны, кабели фидера антенны, кабели интерфейса данных, разъемы и другие необходимые аппаратные элементы.
- Поставку высококачественного оборудования в кратчайшие сроки благодаря тому, что мы являемся производителем данного оборудования.
- Установка радиосети в качестве опции вместе с нашим местным дистрибьютором.
- Испытание системы после монтажа, включая обучение вашего персонала.
- Передачу сети клиенту.
- Гарантии.

8.2 Конфигурация

После того как выбраны устройства, в зависимости от желаемой конфигурации, их расположение, монтаж, техническое обслуживание и т.д., разработка и конфигурация системы радиомодемов SATELLINE-3AS NMS / Epic NMS / VHF может производиться двумя способами, как описано ниже.

Программа SATEL NMS PC обеспечивает доступ к настройкам радиомодема. SATEL NMS PC также требуется для того, чтобы использовать NMS или настроить схему маршрутизации системы. Процедура включает следующие этапы:

1. Создание файла проекта новой системы и заполнение общих настроек системы (радиочастот, сетевых идентификаторов, упреждающей коррекции ошибок (FEC) и протокола пользователя).
2. Подготовку макета сети радиомодемов в графическом окне маршрутизации.
3. Заполнение параметров, таких как адреса оконечного оборудования.
4. Подключение и передача параметров в модемы. Когда всем радиомодемам заданы правильные настройки, они готовы к дальнейшей установке.
5. Тестирование сети.
6. Начало эксплуатации и контроля работы системы.

Подробно процесс конфигурации описан в инструкции пользователя программы SATEL NMS PC. Необходимо также прочитать главу *2.5 «Настройки»* данного руководства пользователя.

Если функции радиомодема NMS или NMS маршрутизации в одном из *основных режимов* использоваться не будут, в качестве инструмента конфигурации посредством использования «*Меню программирования*» может быть использована программа SATERM LITE или любая другая программа. Функции *«Меню программирования»* обеспечивают доступ к основным важным для работы системы параметрам, в которых управление на уровне сети и полный контроль над передачей данных в радиосети осуществляется внешними логическими устройствами. Роль радиомодема заключается в том, чтобы обеспечить простую прозрачную радиосвязь. Все сообщения принимаются любым другим радиомодем, использующим те же настройки.
Пожалуйста, изучите разделы *2.5 «Настройка»* и *11.1 «Режим программирования»*.

8.3 Технические характеристики

Характеристики передачи данных SATELLINE-3AS NMS / Epic NMS / VHF разработаны для применения в системах реального времени. Функциональные возможности NMS полностью используются в пользовательских системах, которые организованы на основе центральной ведущей станции, т.е. где ведущая станция регулярно опрашивает ведомые станции.

8.3.1 Технические характеристики

- Прозрачность для пользовательских протоколов.
- Простота создания сети, содержащей несколько ретрансляторов.
- Любой радиомодем может работать в качестве ретранслятора, т.е. отсутствует потребность в выделенных ретрансляторах, что позволяет сократить затраты.
- Можно покрыть большие площади, используя только один радиоканал.
- Система будет полностью детерминированной, т.е. задержки передачи будут предсказуемыми. Вследствие этого, принцип NMS маршрутизации не требует установления соединения.
- Обеспечение избыточности сети с помощью управления сетью (NMS), при которой вместо неисправного радиомодема может быть использован другой радиомодем, расположенный в той же зоне покрытия.

8.3.2 Системные требования

- Функции управления сетью (NMS) и внутренней маршрутизации предназначены, главным образом, для протоколов, основанных на схеме опроса и одной ведущей станции. Реализация других видов сетей возможна, но требует тщательного планирования, поэтому в случаях затруднений обращайтесь в компанию SATEL.
- При использовании ретрансляторов максимальный размер одного сообщения составляет 1 кб (килобайт).
- Предполагается, что позиция поля адреса в пользовательских сообщениях является фиксированной (хотя могут поддерживаться некоторые специальные протоколы, список которых будет расти).
- Предполагается, что внутри сети единовременно обрабатывается только одно сообщение. Обработка нескольких сообщений одновременно может вызвать конфликты.
- Максимальное количество маршрутов сигнала зависит от применяемого аппаратного и программного обеспечения. В настоящее время максимальное количество маршрутов сигнала не может превышать 100.

8.3 Технические характеристики

Характеристики передачи данных SATELLINE-3AS NMS / Epic NMS / VHF разработаны для применения в системах реального времени. Функциональные возможности NMS полностью используются в пользовательских системах, которые организованы на основе центральной ведущей станции, т.е. где ведущая станция регулярно опрашивает ведомые станции.

8.3.1 Технические характеристики

- Прозрачность для пользовательских протоколов.
- Простота создания сети, содержащей несколько ретрансляторов.
- Любой радиомодем может работать в качестве ретранслятора, т.е. отсутствует потребность в выделенных ретрансляторах, что позволяет сократить затраты.
- Можно покрыть большие площади, используя только один радиоканал.
- Система будет полностью детерминированной, т.е. задержки передачи будут предсказуемыми. Вследствие этого, принципом *маршрутизации в системе управления сетью (NMS)* является установление соединения.
- Обеспечение избыточности сети с помощью управления сетью (NMS), при которой вместо неисправного радиомодема может быть использован другой радиомодем, расположенный в той же зоне покрытия.

8.3.2 Системные требования

- Функции управления сетью (NMS) и внутренней маршрутизации предназначены, главным образом, для протоколов, основанных на схеме опроса и одной ведущей станции. Реализация других видов сетей возможна, но требует тщательного планирования, поэтому в случаях затруднений обращайтесь в компанию SATEL.
- При использовании ретрансляторов максимальный размер одного сообщения составляет 1 кб (килобайт).
- Предполагается, что позиция поля адреса в пользовательских сообщениях является фиксированной (хотя могут поддерживаться некоторые специальные протоколы, список которых будет расти).
- Предполагается, что внутри сети единовременно обрабатывается только одно сообщение. Обработка нескольких сообщений одновременно может вызвать конфликты.
- Максимальное количество маршрутов сигнала зависит от применяемого аппаратного и программного обеспечения. В настоящее время максимальное количество маршрутов сигнала не может превышать 100.

8.3.3 Поддержка протоколов

Использование функции внутреннего *Фильтра пакетов* позволяет радиомодему принимать и передавать только необходимые сообщения/ протоколы - система управления сетью (NMS), в случае развития сети, позволяет легко добавлять функции более высокого уровня, такие как альтернативные маршруты и аварийные сигналы. Список предустановленных протоколов включает, например:

- Пользовательский
- Modbus ASCII
- Modbus RTU
- Rockwell DT1
- IEC60870-5-101
- DNP 3.0
- ANSI
- SATELLINK

8.3.4 Идентификатор сети

Идентификатор сети представляет собой строку символов, которая используется для предотвращения приема сообщений, поступающих из любой внешней системы. Он используется только в *Режимах расширенных протоколов.* Радиомодемы, работающие в одной системе, использующей *маршрутизацию системы управления сетью (NMS)* должны иметь одинаковый идентификатор сети. Осуществляется прием только тех сообщений, которые имеют соответствующий идентификатор сети. Идентификатор сети можно настроить с помощью SATEL NMS PC.

8.4 Ретрансляторы

В условиях, когда необходимо расширить зону покрытия радиосети, модемы SATELLINE-3AS(d) NMS / Epic NMS / VHF могут использоваться в качестве ретрансляторов. Такая сеть может иметь несколько ретрансляторов, работающих под управлением одной базовой станции. Ретрансляторы также могут быть объединены в цепочку; при этом сообщение передается через несколько ретрансляторов. В системах с более чем одним последовательным или включенным в параллельную цепь ретранслятором, для предотвращения циклической передачи сообщения между ретрансляторами, а также обеспечения гарантии, что сообщение достигнет радиомодема, которому оно адресовано, должны использоваться система адресации или протокол маршрутизации.

Максимальный размер пересылаемого ретранслятором пакета данных 1 кБ.

Радиомодем, работающий в качестве ретранслятора, может быть также подключен к последовательному интерфейсу:

- Радиомодем в *режиме протокола Основной-ретранслятор* будет передавать все полученные сообщения на последовательный интерфейс.
- Радиомодем в *режиме Расширенный-Ведущий* или *Расширенный-Ведомый* будет передавать на последовательный интерфейс только сообщения, адресованные этому модему согласно информации о маршрутизации в сообщении и настройках радиомодема.
- Радиомодем передает данные, поступающие из последовательного интерфейса в обычном формате во всех *Режимах протоколов.*

Радиомодемы, работающие в режимах *Расширенных протоколов,* игнорируют сообщения, отправленные радиомодемами, работающими в режимах *Основных протоколов,* и наоборот.

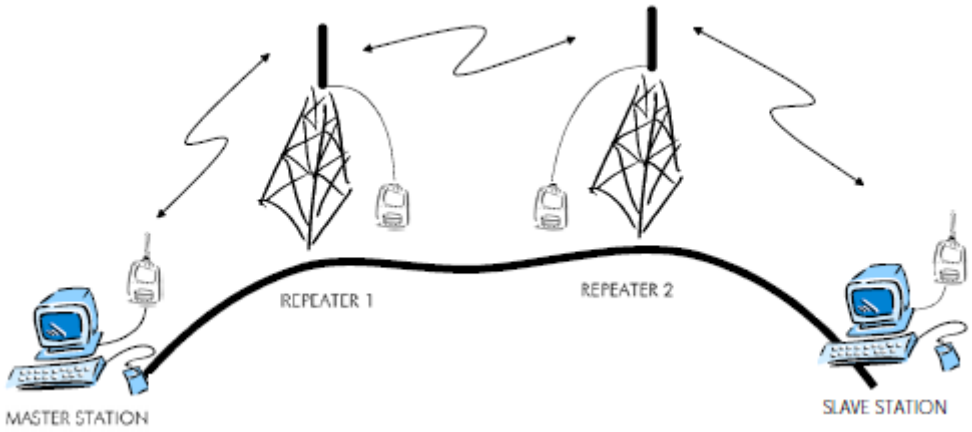


Рисунок 8.1. Ретрансляторы расширяют охват радиосети.
При этом соответственно увеличивается время ожидания.

8.5 Система синхронизации и задержки при передаче данных

При передаче данных использование радиоинтерфейса и функционирование внутренних электрических соединений самого модема приводят к задержкам запуска и передачи данных. Эти задержки связаны с переходом радиомодема из *Режима ожидания* в *Режим передачи данных,* а также с процессом приема и передачи данных. Величины задержек приведены в Приложении B.

8.6 Буферизация данных в радиомодеме

Сигнал синхронизации передается в начале каждой передачи данных и определяется другим радиомодемом, который при этом переходит в режим приема. Во время передачи сигнала синхронизации радиомодем буферизует данные, которые должны передаваться, в своей памяти. Передача заканчивается, если появляется пауза в потоке данных, передаваемых с терминала, и после завершения передачи всех данных, находившихся в буфере модема. Если скорость передачи данных через последовательный порт равна или ниже скорости радиоинтерфейса, внутренняя память буфера передачи не переполняется. Однако если скорость последовательного интерфейса превышает скорость радиоинтерфейса, данные в конечном итоге переполнят память буфера передачи. После того, как терминал прекратил передачу данных, радиомодему потребуется немного времени на передачу данных, накопившихся в буфере, и выключение передатчика. Максимальный размер буферной памяти при передаче равен одному килобайту (1 кБ). Если терминал не учитывает статус готовности к приему (CTS) и передает слишком много данных в радиомодем, буфер модема будет очищен и передача возобновится.

В режиме приема данные, поступающие по радио, также буферизируются, сглаживая различия в скорости передачи данных и скорости последовательного порта.

Если оконечное устройство передает данные на радиомодем, находящийся в режиме приема, данные попадут в буфер памяти передачи. Передача начнется сразу же после того, как радиоканал освободится, в зависимости от расстановки приоритетов приема/передачи (RX/TX) радиомодема:

a) Если установлен приоритет передачи (TX), передача данных оконечным (терминальным) оборудованием (DTE) начнется немедленно, в случае если

b) установлен приоритет приема (RX), радиомодем останется в режиме приема, и будет буферизировать данные, передаваемые оконечным (терминальным) оборудованием (DTE). Буферизованные данные будут передаваться после освобождения радиоканала (когда модем не находится в режиме приема).

Оконечное оборудование можно подключить и к последовательному порту ретрансляционной станции. Если радиомодем находится в процессе приема сообщения, которое должно быть ретранслировано, данные, поступающие в этот момент в последовательный порт, будут храниться в буфере до завершения процедуры накопления-и-ретрансляции.

8.7 Факторы, влияющие на качество / дальность радиосвязи

- Мощность радиопередатчика
- Чувствительность радиоприемника
- Допустимая погрешность паразитного излучения модулирующего сигнала
- Усиление передающих и приемных антенн
- Затухание сигнала в кабеле антенны
- Высота антенны
- Естественные препятствия
- Помехи, вызванные наличием другого электрооборудования

Мощность передатчика базовой модели SATELLINE-3AS NMS 1 Вт (максимальная), а чувствительность приемника, как правило, лучше, чем -115 дБм. Таким образом, на плоской поверхности, свободной от препятствий, при использовании антенны 1/4 волны (с антенной усилением 1 дБи) и высотой антенны 1 м, можно обеспечить связь на расстоянии от 3 до 4 км. Расстояние может оказаться значительно меньшим при наличии металлических стен или других материалов, препятствующих распространению радиоволн.

На больших расстояниях решить проблемы, вызванные наличием естественных препятствий, часто позволяет увеличение высоты антенны. При использовании антенн с большим усилением может быть достигнуто десятикратное увеличение расстояния приема-передачи. При работе на большом расстоянии в условиях пересеченной местности может возникнуть необходимость поднять, по крайней мере, одну из антенн на высоту от 10 до 20 м.

Если антенный кабель имеет длину более 10 метров, необходимо использовать кабель с низкими потерями (< 0,7 дБ / 10 м), чтобы не потерять усиления антенны. Использование ретранслятора также позволяет решить проблемы радиосвязи. В системах, имеющих несколько базовых станций, для выбора базовой станции с наиболее сильным сигналом можно использовать индикацию мощности принятого сигнала (RSSI). Коммуникационная сеть может быть построена и с помощью комбинации кабелей и радиомодемов.

В мобильных приложениях дальность связи может быть увеличена путем дробления передаваемых данных на более короткие сегменты, например, блоков по 50 ... 200 байт, и повторной передачи дефектных блоков.

Надежность системы может быть увеличена посредством тестирования канала связи с использованием дополнительного ослабления сигнала на 6 дБ в месте подключения антенны и немного менее эффективных антенн, чем те, которые заложены в проект системы.

8.8 Напряженность электромагнитного поля

Для успешной передачи данных сила радиосигнала должна быть достаточно велика. Во всех случаях, когда напряженность поля выше определенного уровня, можно получить очень хорошие результаты. Ниже этого уровня в пределах нескольких дБ образуются области, в которых шум и помехи приводят к возникновению ошибок и сбоев, и в итоге к потере связи.

Напряженность поля является оптимальной на открытом пространстве, хотя и падает с увеличением расстояния. Следует также заметить, что открытое пространство может характеризоваться наличием различных факторов, которые не одинаковы для разных мест, и что при проектировании системы их воздействие на качество передачи следует учитывать.

Земля, рельеф и здания вызывают затухание (потери энергии при поглощении) и отражение радиоволн. Здания отражают радиоволны, и поэтому при передаче на короткие расстояния наблюдается не столь сильный эффект затухания. С другой стороны, отраженные волны часто немного отстают от основной, и при взаимодействии с основной волной могут приводить как к ослаблению, так и к усилению сигнала. Это приводит к возникновению эффекта затухания в мобильных системах. Затухание может достигать 40 дБ, но, как правило, оно не так велико.

9 ИСПЫТАНИЯ

9.1 Тестовые сообщения

Радиомодем может быть настроен на режим передачи двух видов тестовых сообщений - *Теста короткими блоками* и *Теста длинными блоками*. Это испытание может быть проведено, например, в ходе регулировки положения антенны при установке системы.
В последовательном порте принимающего радиомодема рекомендуется использовать следующую скорость передачи данных: 38400 бит/с с разносом радиоканалов 25 кГц и 19200 бит/с с разносом 12,5 кГц.

Проверка связи может быть запущена и остановлена из *Меню программирования,* меню ЖК-дисплея или с помощью программы SATEL NMS PC.

9.1.1 Тест короткими блоками

В этом тестовом режиме радиомодем посылает тестовое сообщение, в начале которого стоит порядковый серийный номер, а в конце - символ перевода строки. После передачи короткого блока данных следует задержка длительностью 200 мс, после чего передача повторяется до тех пор, пока тест не будет остановлен.
Тест короткими блоками данных применяется для тестирования передачи данных. Качество приема данных можно контролировать с помощью программы, например *SaTermLite.*

Образец короткого блока данных:

$test3AS VHF ,0,1,S/N:0000000000, test line of SATELLINE – 3AS VHF ,E99C

9.1.1.1 Непрерывный тест короткими блоками

Этот режим тестирования аналогичен тестированию короткими блоками, но разница заключается в том, что он продолжает работать после цикла выключения-включения питания

9.1.2 Тест длинными блоками

В этом тестовом режиме радиомодем передает тестовое сообщение непрерывно в течение 40 секунд. Затем передатчик выключается на 10 секунд. Эта последовательность повторяется до тех пор, пока пользователь не прервет ее.
Этот тест может быть использован для измерения выходной мощности передатчика, коэффициента стоячей волны (КСВ/SWR) антенно-фидерной системы или мощности принимаемого сигнала (RSSI) в принимающей станции.

ПРИМЕЧАНИЕ
В случае тестирования длинными блоками используется полная выходная мощность (10 Вт), поэтому радиомодем SATELLINE-3AS Epic NMS должен быть оснащен охлаждающим элементом.

Если модем не имеет охлаждающего элемента, максимально допустимая мощность передачи тестирования длинными блоками составляет 1 Вт.

Образец длинного блока данных:

$test3AS VHF ,0,1,S/N:0000000000, test line of SATELLINE – 3AS VHF ,E99C
$test3AS VHF ,0,2,S/N:0000000000, test line of SATELLINE – 3AS VHF ,E758
$test3AS VHF ,0,3,S/N:0000000000, test line of SATELLINE – 3AS VHF ,E2E4

9.1.2.1 Непрерывный тест длинными блоками

Этот режим тестирования аналогичен тестированию короткими блоками, но разница заключается в том, что он продолжает работать после цикла выключения-включения питания

9.1.3 Мониторинг тестовой передачи с помощью приемника

Пользователь может контролировать качество полученных данных визуально, просматривая принятый поток данных. Идентификационный номер пакета помогает отслеживать потерянные сообщения. Правильность приема данных может быть проверена с помощью соответствующей программы терминала, которая позволяет вычислять интерсивность сбоев при передаче двоичных символов (BER) или при передаче пакетов данных (PER) линий радиосвязи.

Мощность сигнала при приеме может контролироваться также:

- Путем проверки уровня мощности принимаемого сигнала (RSSI) радиомодема с помощью команды SL (SL@R?). Для этого в настройках радиомодема должны быть включены команды SL.
- Путем контроля индикации на ЖК-дисплее (если модель оснащена ЖК-дисплеем)

10. ЖК-ДИСПЛЕЙ И НАЖИМНЫЕ КНОПКИ

SATELLINE-3ASd NMS оборудован ЖК-дисплеем, на который выводится статус и основные настройки радиомодема. ЖК-дисплей и четыре кнопки управления позволяют легко работать с настройками радиомодема без необходимости использования программы внешнего терминала. Эта функция особенно удобна в полевых условиях.

10.1 Показания ЖК-дисплея после включения питания

На рисунке справа показано состояние ЖК-дисплея после включения питания, т.е. в состояние бездействия радиомодема.

Информация о мощности сигнала отображается в верхнем левом углу:
- Значение мощности сигнала (RSSI) - 102 последнего принятого сообщения или
- текущий уровень шума, например, n-115

Измеритель напряжения в верхнем правом углу указывает уровень напряжения электропитания/ аккумулятора радиомодема в вольтах.

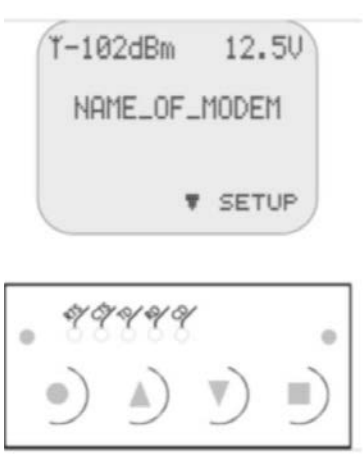
Из этого экрана доступны два режима:
- Информационные страницы - для просмотра информационных страниц нажмите кнопку ▼.
- Главное меню – для входа в главное меню, позволяющее изменять параметры модема, нажмите кнопку «*УСТАНОВКА*» (SETUP).

10.2 Информационные страницы

Перемещение между информационными страницами осуществляется нажатием кнопок «▼ » и «▲ ». На информационных страницах отображаются следующие параметры:

1. Передатчик: частота и мощность
2. Приемник: частота и пороговое значение мощности сигнала (RSSI)
3. Функция последовательного порта 1, тип, скорость и кодовая комбинация символов
4. Функция последовательного порта 2, тип, скорость и кодовая комбинация символов
5. Номер версии программного обеспечения (SW)
6. Информация о версии радиооборудования (RF)
7. Информация о версии аппаратного обеспечения (HW)
8. Серийный номер

10.3 Как использовать меню



Главное меню используется для выбора нужного подменю. Изменение настроек производится с помощью этих подменю. Возврат к предыдущему (более высокого уровня в иерархии) меню производится нажатием на кнопку «НАЗАД» («BACK»)- из любого подменю (эта же кнопка служит также кнопкой отмены и выхода (CANCEL и EXIT) в зависимости от подменю).

Символ ► в левой колонке указывает на выбранную опцию или текущее значение параметра.

Нажатие на кнопку ▲ или на кнопку ▼ приводит к перемещению в пределах меню или изменению параметра с числовым значением, отображаемым в виде цифр. Нажимайте на кнопку ▲ или ▼, пока не будет достигнуто требуемое значение. Выбранная строка выделяется с помощью обратной подсветки. Кнопка «ВЫБОР» («SELECT / OK») подтверждает сделанный выбор.

10.4 Структура меню

10.4.1 Главное меню

Главное меню предоставляет пользователю выбор из нескольких функциональных групп параметров. Подменю появляются в следующем порядке:

- Настройки радио
- Режим протокола
- Настройки последовательного порта 1
- Настройки последовательного порта 2
- Квитирование связи
- Дополнительные настройки
- Тесты и счетчики
- Восстановление заводских установок

Каждое подменю подробно описано в последующих параграфах.

10.4.2 Настройки радио

Это подменю содержит следующие параметры настройки радиосвязи:

- Частота
- Мощность передатчика
- Пороговое значение мощности сигнала (RSSI)
- Упреждающая коррекция ошибок (FEC)
- Задержка передатчика
- Интервал синхронизации
- Контроль ошибок
- Задержка приемника

В следующей таблице описывается каждый параметр, указывается его значение по умолчанию и, при необходимости, определяется допустимый диапазон значений.

ГЛАВНОЕ МЕНЮ										
Настройки радио										
Частота			Мощность передаваемого сигнала (TxPower)	Пороговое значение мощности сигнала (RSSI)	Упрежда-ющая коррекция ошибок (FEC)	Задержка передатчика	Интервал синхрониза-ции		Проверка ошибок	Задержка приемника
Частота приема и передачи X,X МГц ▲▼	Частота передачи X,X МГц ▲▼	Частота приема X,X МГц ▲▼	► 10 мВт 20 мВт 50 мВт 100 мВт 200 мВт ► 500 мВт ► 1 ВТ ▲▼	-80 дБм | -87 дБм | ► -118 дБм ▲▼ [шаг -1 дБм]	► FEC ВЫКЛ. ► FEC ВКЛ. ▲▼	0 мс | 9999 ▲▼ [шаг 1 мс, значение по умолчанию 0 мс]	Настойка по умолчанию ВЫБРАТЬ [значение по умолчанию 21845 байт]	Настраиваемый 0 мс | 65535 ▲▼ [шаг 1 байт]	► ВЫКЛ. ЧАСТИЧНАЯ ► ПОЛНАЯ ▲▼	1 мс | 65535 ▲▼ [шаг 1 мс]

ПРИМЕЧАНИЕ 2: X,X МГц является кратким представлением фактического отображения частоты XXX,XXXXXX МГц

▲ ▼ прокручивает значения вверх или вниз или выбирает значение из списка

► указывает на выбранное значение

10.4.3 Режим протокола

Подменю позволяет установить режим сети, используемый радиомодем для передачи и приема данных. Могут быть выбраны следующие опции:

- Базовый - Приоритет RX [значение по умолчанию]
- Базовый - Приоритет TX
- Базовый - Ретранслятор
- Расширенный - Ведущий
- Расширенный - Ведомый

ПРИМЕЧАНИЕ 2: Каждая из перечисленных выше опций активирует соответствующую функцию, таким образом, диапазон значений отсутствует.

ГЛАВНОЕ МЕНЮ
Режим протокола
Базовый - Приоритет RX (передача после получения) Базовый - Приоритет TX (передача производится немедленно) ► Базовый - Ретранслятор ► Расширенный - Ведущий ► Расширенный - Ведомый

10.4.4 Настройка параметров последовательного порта 1

Это подменю позволяет изменять настройки последовательного порта 1. Выбор этой опции главного меню позволяет перейти к выбору следующих опций:

- Тип функции порта
- Скорость последовательного порта
- Количество битов данных
- Проверка четности
- Число стоповых битов
- Длительность паузы

ГЛАВНОЕ МЕНЮ					
Последовательный порт 1					
ФУНКЦИЯ ПОРТА	СКОРОСТЬ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ	РАЗРЯД-НОСТЬ ДАН-НЫХ	ПРОВЕРКА ЧЕТНОСТИ	СТОПО-ВЫЕ БИ-ТЫ	ДЛИТЕЛЬ-НОСТЬ ПАУ-ЗЫ
► ВЫКЛ. ► DATA ► NMS ▲▼	► 1200 бод ► 2400 бод ► 4800 бод ► 9600 бод ► 19200 бод ► 38400 бод ▲▼	► 7 битов данных ► 8 битов данных ▲▼	► Проверка четности отсут-ствует ► Контроль четности ► Контроль нечетности ▲▼	► 1 стоп-бит ► 2 стоп-бита ▲▼	► 3 байт | ► 255 байт ▲▼ [шаг 1 байт]

10.4.5 Настройка параметров последовательного порта 2

Это подменю позволяет изменять настройки последовательного порта 2. Выбор этой опции главного меню позволяет перейти к выбору следующих опций:

- Тип функции порта
- Тип серийного порта
- Скорость последовательного порта
- Проверка четности
- Число стоповых битов
- Длительность паузы

ГЛАВНОЕ МЕНЮ						
Последовательный порт 2						
ФУНКЦИЯ ПОРТА	ИНТЕРФЕЙС ПОРТА	СКОРОСТЬ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ	РАЗРЯД-НОСТЬ ДАН-НЫХ	ПРОВЕРКА ЧЕТНОСТИ	СТОПОВЫЕ БИТЫ	ДЛИТЕЛЬ-НОСТЬ ПАУЗЫ
► DATA ► NMS ▲▼	► RS232 ► RS485 ► RS422 ▲▼	► 1200 бод ► 2400 бод ► 4800 бод ► 9600 бод ► 19200 бод ► 38400 бод ▲▼	► 7 бит дан-ных ► 8 бит дан-ных ▲▼	► Проверка четности отсут-ствует ► Контроль четности ► Контроль нечетности ▲▼	► 1 стоп-бит ► 2 стоп-бит ▲▼	► 3 байт | ► 255 байт ▲▼ [шаг 1 байт]

10.4.6 Квитирование линии

Это подменю позволяет изменять настройки параметров квитирования связи. Выбор этой опции главного меню позволяет перейти к выбору следующих опций:

- линия CTS (готовность к приему)
- линия RTS (готовность к передаче)
- линия CD (обнаружение несущей частоты)

ГЛАВНОЕ МЕНЮ		
Квитирование связи		
Линия CTS	Линия RTS	Линия CD
► Сигнал возможности продолжения передачи ► Статус буфера TX (передача)	► Игнорировано ► Управление обменом данными ► Управления приемом (RX) ▲▼	► Пороговое значение мощности сигнала (RSSI) ► Данные о канале ► Всегда включена ▲▼

10.4.7 Настойка дополнительных параметров

Это подменю позволяет изменять дополнительные настройки. Выбор этой опции главного меню позволяет перейти к выбору следующих опций:

- Команды SL
- ЖК-дисплей в режиме чтения
- Название модема
- Добавить к данным индикатор мощности сигнала (RSSI)

ГЛАВНОЕ МЕНЮ			
Дополнительные настройки			
Команды SL	ЖК-дисплей только в режиме чтения	Названием модема	Добавить к данным индикатор мощности сигнала (RSSI)
► ВЫКЛ. ► ВКЛ. ► Расширенное ВКЛЮЧЕНИЕ	► ВЫКЛЮЧЕНО ► ВКЛЮЧЕНО	Введите имя (макс. 32 символа)	► ВЫКЛ. ► ВКЛ.

10.4.8 Тесты и счетчики

Сброс значений счетчиков	Тест короткими блоками	Тест длинными блоками
ПРИМЕЧАНИЕ 2: Эта опция непосредственно активирует сброс!	ПРИМЕЧАНИЕ 2: Эта опция непосредственно активирует тестовую последовательность, которая прерывается при нажатии на любую кнопку.	ПРИМЕЧАНИЕ: Эта опция непосредственно активирует тестовую последовательность, которая прерывается при нажатии на любую кнопку.

10.4.9 Восстановление заводских установок

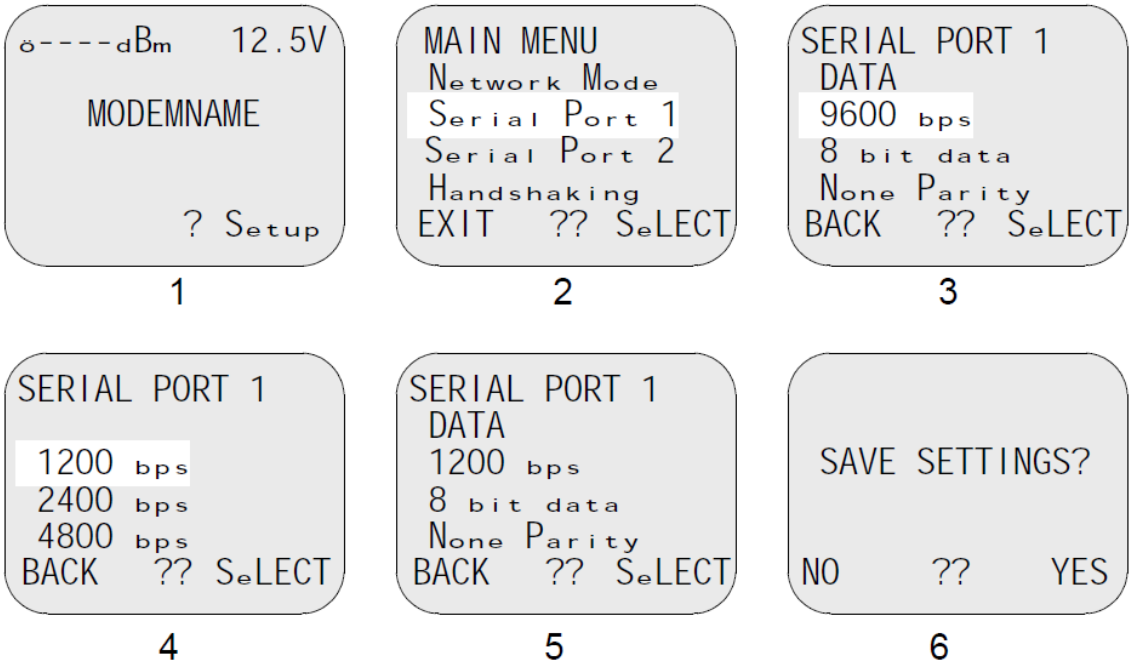
ГЛАВНОЕ МЕНЮ
Восстановить заводские настройки
Вы хотите восстановить заводские настройки? НЕТ ДА

10.5 Пример изменения параметров настроек

Следующий пример показывает, как изменять значения параметров с помощью кнопок и ЖК-дисплея радиомодема.

Пример: Чтобы изменить скорость передачи данных последовательного порта 1 и установить ее равной 1200 бод, необходимо выполнить следующие действия:

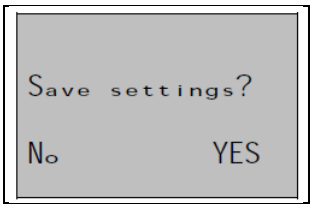
1. Войти в главное меню, нажав кнопку «НАСТРОЙКА» (SETUP).
2. Перейти к подменю последовательного порта 1, нажимая на кнопки ▲▼до тех пор, пока курсор не встанет против надписи «Настройки последовательного порта 1». Нажмите кнопку «ВЫБРАТЬ» (SELECT).
3. Перейдите в подменю настройки скорости порта с помощью кнопок ▲▼, чтобы курсор указывал на скорости передачи данных (9600 бод в этом примере). Нажмите кнопку «ВЫБРАТЬ» (SELECT).
4. Выберите нужное значение (1200 бод в данном примере), прокручивая с помощью кнопок ▲▼, установив курсор против соответствующей опции. Нажмите кнопку «ВЫБРАТЬ» (SELECT).
5. Нажмите кнопку «НАЗАД» (BACK), и убедитесь, что дисплей отображает скорость порта 1200 бод (т.е. значение было изменено).
6. Нажимайте на кнопку «ВЫХОД» (BACK / EXIT), пока не появится сообщение «Сохранить настройки?» Подтвердите изменение, нажав «Да» (YES) или вернитесь к предыдущему значению, нажав «НЕТ» (NO). На дисплее отобразится главное меню.



10.6 Сохранение параметров настроек

После внесения всех желаемых изменений, они должны быть сохранены для того, чтобы сделать их постоянными. Для этого необходимо выбрать опцию «ВЫХОД» (EXIT) в главном меню. На дисплее появится сообщение (см. ниже) с просьбой подтвердить сохранение сделанных изменений. Опция «ДА» (YES) сохраняет все изменения в энергонезависимой памяти, встроенной в радиомодем. Опция «НЕТ» (NO) отменяет все сделанные изменения и оставляет в энергонезависимой памяти предыдущие настройки.

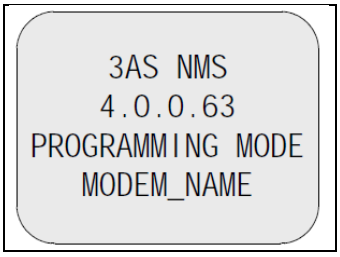
Нажмите «ДА», чтобы сохранить все изменения в энергонезависимой памяти и «НЕТ», чтобы отменить их.



10.7 Специальные дисплеи

10.7.1 Дисплей режима программирования

Во время нахождения радиомодема в *Режиме программирования* меню ЖК-дисплея отключается (см. следующую главу). На это указывает сообщение «Режим программирования», как показано на рисунке справа.



11 РЕЖИМ ПРОГРАММИРОВАНИЯ (МЕНЮ ТЕРМИНАЛА)

11.1 Режим программирования

Основные настройки радиомодема можно полностью установить в *Режиме программирования*. Для изменения настроек рекомендуется использовать адаптер NARS-1F, кабель CRS-9, блок питания и программу *SaTerm Lite* на терминале. Адаптер NARS-1F имеет переключатель для быстрого включения *Режима программирования.* Также могут использоваться другие программы и кабели.

Радиомодем переходит в *Режим программирования* путем подключения контакта 12 D-разъема к заземлению (GND). В адаптере NARS-1F для этого достаточно переместить ползунковый переключатель вниз.

В *Режиме программирования* радиомодем всегда использует последовательный порт PORT 1, с настройками 9600 бод, N, 8,1 (скорость передачи данных 9600 бод, контроль четности выключен, 8 битов данных и 1 стоп-бит).

Радиомодем выводит на терминал следующее *Меню программирования* (некоторые параметры конфигурации могут отличаться от тех, которые приведены на рисунке):

SATELLINE-3ASd NMS	
Программное обеспечение:	версия 4.0.13.0
Аппаратное обеспечение: uCE3b	1.01
Радиооборудование: TC4o	1.09
Центральная частота 468,200000 МГц / Разнесение каналов 25,000 кГц	
СЕРИЙНЫЙ НОМЕР: 080812345 Название: SATELLINE	
1) Настройки радио	Частота TX: 468,425000 МГц / Мощность передатчика 500 мВт Частота приема (RX): 468,425000 МГц / Упреждающая коррекция ошибок (FEC) ВЫКЛ. / Пороговое значение мощности сигнала (RSSI) -112 дБм / Проверка ошибок ВЫКЛ. Интервал синхронизации по умолчанию / задержка RX 0 мс / задержка TX 0 мс режим перезагрузки
2) Режим протокола	Базовый - Приоритет RX (передача после получения)
3) Последовательный порт 1	DATA / RS232 / 9600 бит/с /8 битов данных / нечетно / 1 стоповый бит / Длина паузы 5
4) Последовательный порт 2	NMS / RS232 / 9600 бит/с /8 битов данных / нечетно / 1 бит остановки / Длина паузы 10
5 Квитирование связи	CTS Готовность к приему / пороговое значение CD RSSI / RTS игнорируется /
6) Дополнительные настройки	SL-команды ВЫКЛ. / ЖК-дисплей только для чтения ВЫКЛ. / Добавить к данным индикатор мощности сигнала (RSSI) ВЫКЛ.
7) Испытания и Счетчики	
8) Адресация	RX адрес ВЫКЛ. / TX адрес ВЫКЛ. / RX адрес в RS ВЫКЛ. / автоматическое переключение TX адреса ВЫКЛ.
A) Восстановить заводские настройки	
E) ВЫЙТИ и сохранить настройки	
Q) ВЫЙТИ без сохранения настроек	
Введите Выбор >	

11.1.1 Изменение настроек в режиме программирования

- Подключите кабели (кабель RS-232 к серийному (COM) порту ПК, кабеля питания к источнику питания).

- Включите компьютер и запустите программу *SaTerm Lite* (или другую программу для работы с терминалом).

- Откройте окно терминала, а затем выберите «Pr» (в случае, если вы используете другую программы, установите параметры последовательного порта следующим образом: 9600 бод, 8 битов данных, без проверки четности, 1 стоп-бит; это настройки по умолчанию в *Режиме программирования).*

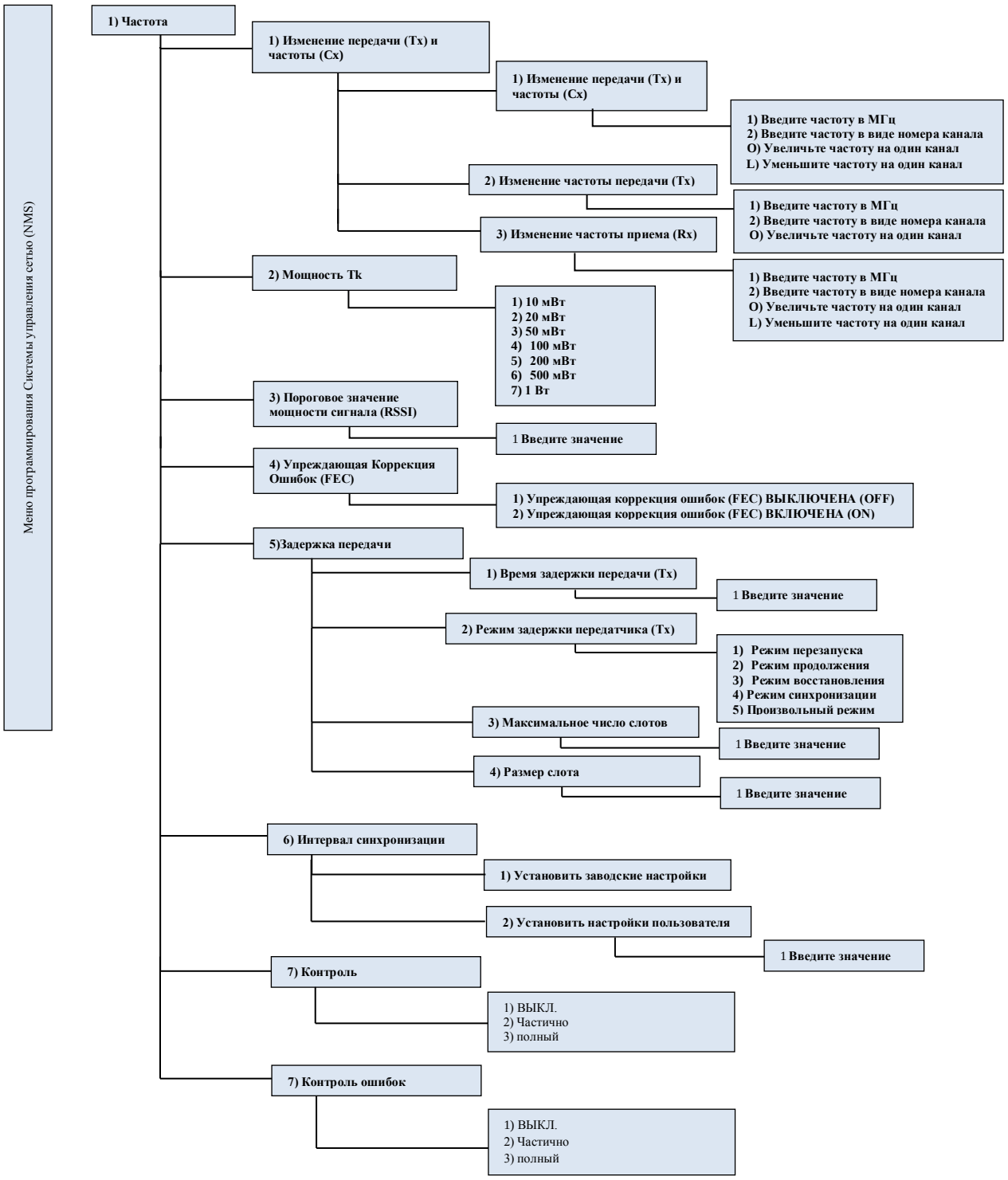
- Подключите контакт PROG к заземлению (при использовании адаптера NARS-1F сдвиньте переключатель вниз), при этом радиомодем перейдет в *Режим программирования.* Экран должен выглядеть так, как показано на рисунке ниже.

```
-------------------------------------------------------------------------------
    SATELLINE-3ASd NMS
    SW: version 4.0.13.0
    HW: uCE3b           1.01
    RF: TC4o            1.09
Center frequency 468.200000 MHz / Channel spacing 25.000 kHz
SERIAL: 080812345  Name: SATELLINE
-------------------------------------------------------------------------------

1 ) Radio Settings      TX frequency: 468.425000 MHz / TX Power 500 mW
                        RX frequency: 468.425000 MHz / FEC OFF /
                        RSSI Threshold -112 dBm / Error check OFF
                        Sync interval default / RX delay 0 ms /
                        TX delay 0 ms Restart mode
2 ) Protocol Mode       Basic - RX Priority
3 ) Serial Port 1       DATA / RS232 / 9600 bps / 8 bit data / None parity /
                        1 stop bit / Pause length 5
4 ) Serial Port 2       NMS / RS232 / 9600 bps / 8 bit data / None parity /
                        1 stop bit / Pause length 10
5 ) Handshaking         CTS Clear To Send / CD RSSI threshold / RTS Ignored /
6 ) Additional Setup    SL-commands OFF / LCD read-only OFF /
                        Add RSSI to data OFF
7 ) Tests & Counters
8 ) Addressing          RX address OFF / TX address OFF /
                        RX address to RS OFF / TX address autoswitch OFF
A ) Restore factory settings
E ) EXIT and save settings
Q ) QUIT without saving

Enter selection >
```

- Внесите нужные изменения в настройки.

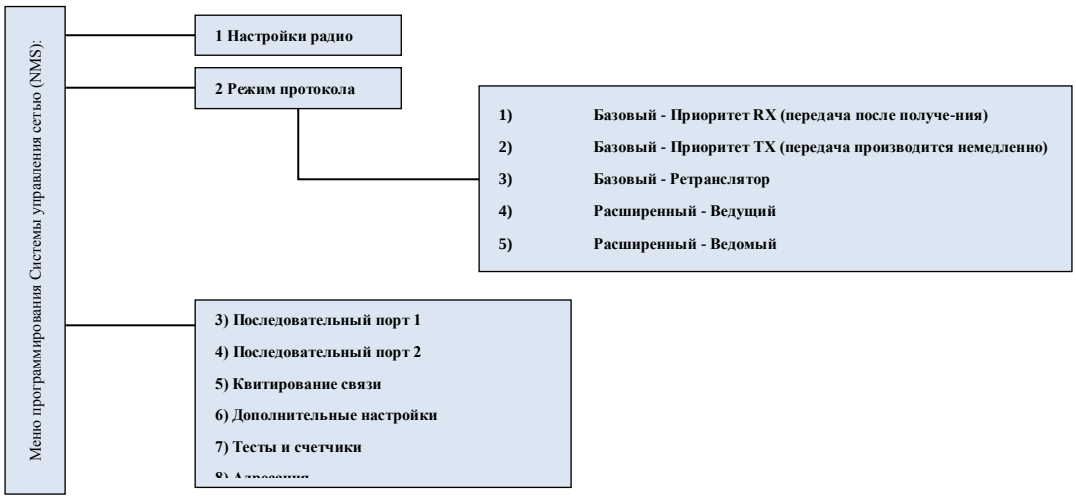
- Сохраните изменения, нажав «E» в главном меню. Если вы не хотите сохранять изменения, нажмите «Q».
- Отключите контакт PROG от заземления (при использовании адаптера NARS-1F сдвиньте переключатель вверх), радиомодем вернется в *Режим передачи данных.*

11.1.2 Настройки радио

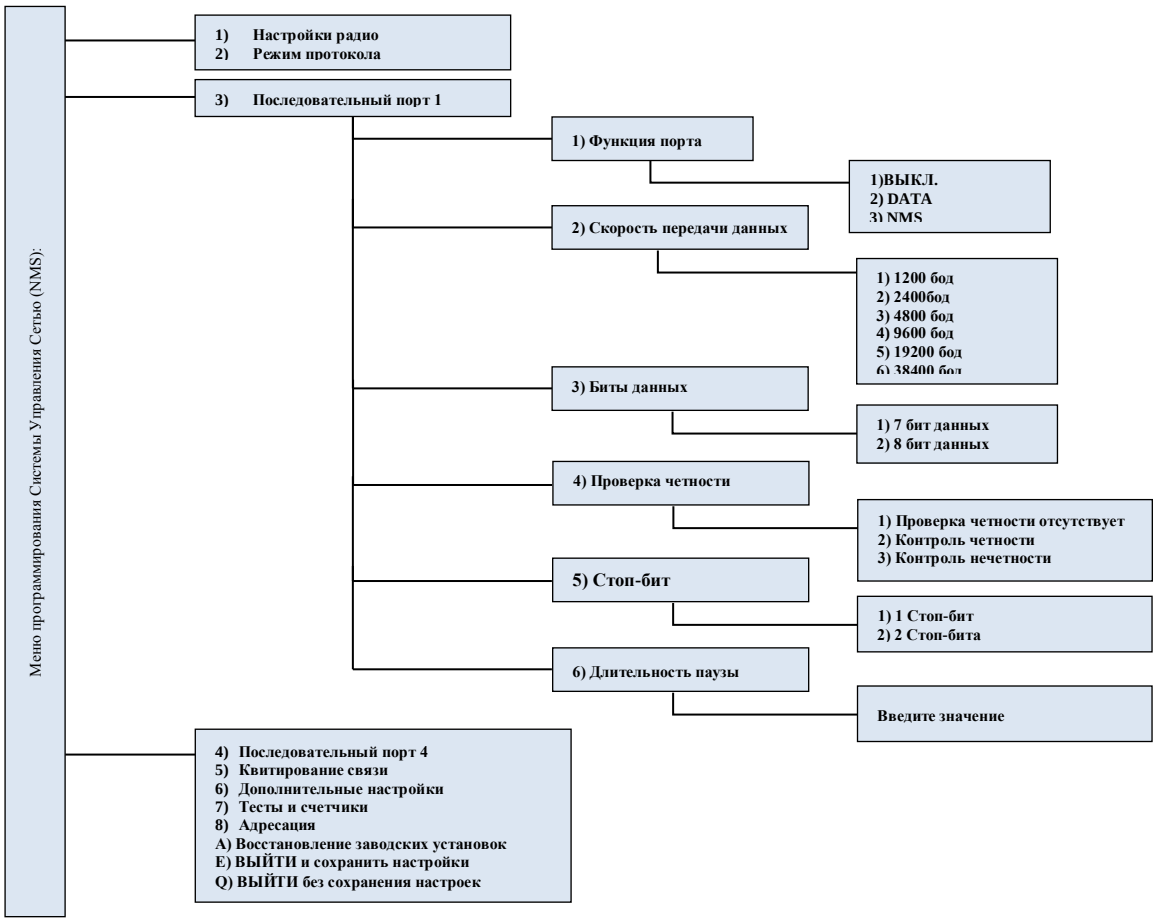


ПРИМЕЧАНИЕ!
Настройка активного радиоканала радиомодема на радиочастоты, отличающиеся от выделенных и/ или разрешенных для использования местными органами, строго запрещено. Использование или предполагаемое использование запрещенных частот может привести к судебному преследованию и штрафам. Компания SATEL не несет ответственности за любое незаконное использование устройств, производимых и/ или поставляемых компанией SATEL, и не выплачивает возмещение или компенсацию в связи с незаконным использованием этих устройств.

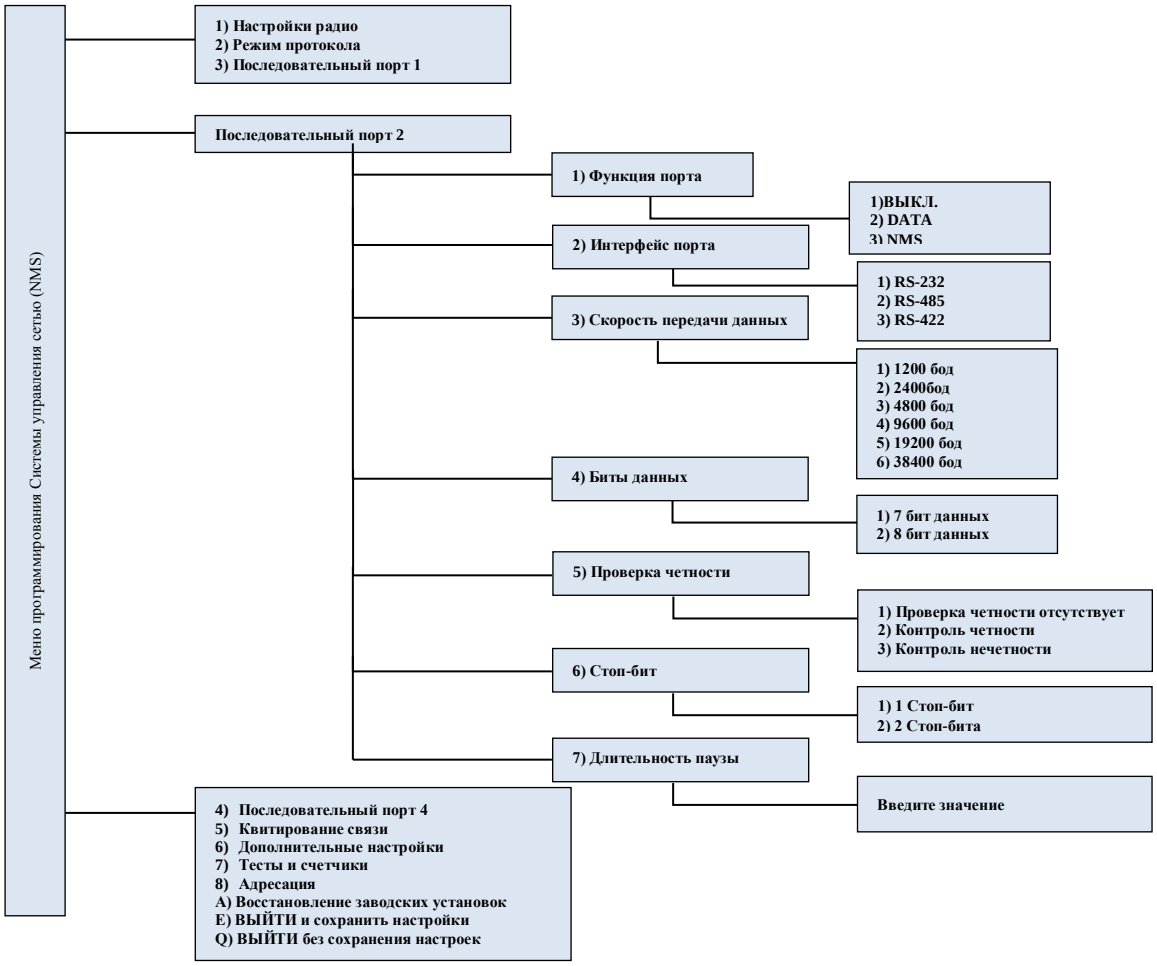
11.1.3 Режим и настойка параметров сетевого протокола



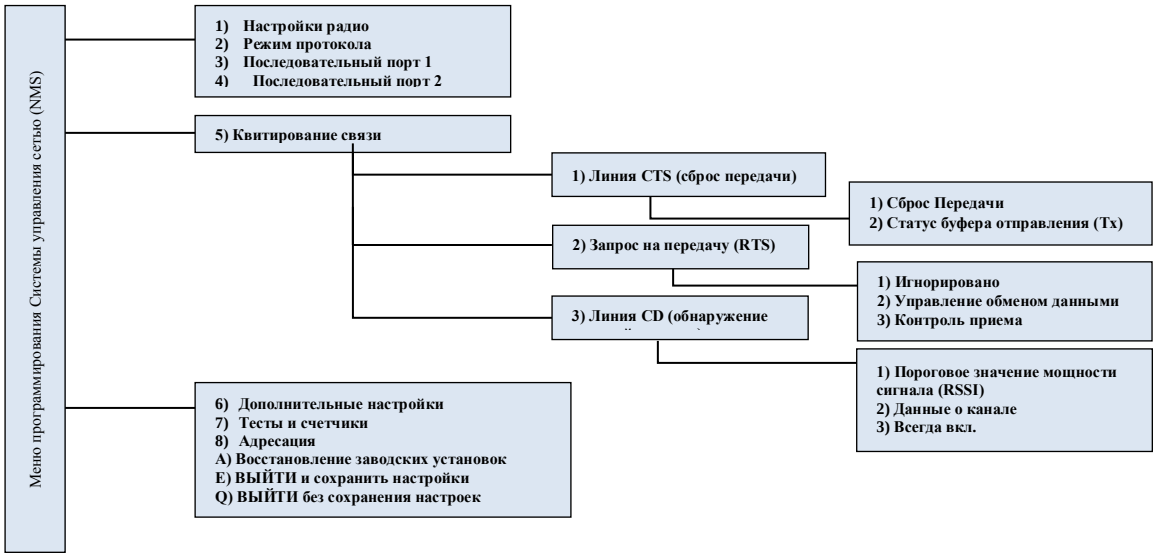
11.1.4 Настройка параметров последовательного порта 1



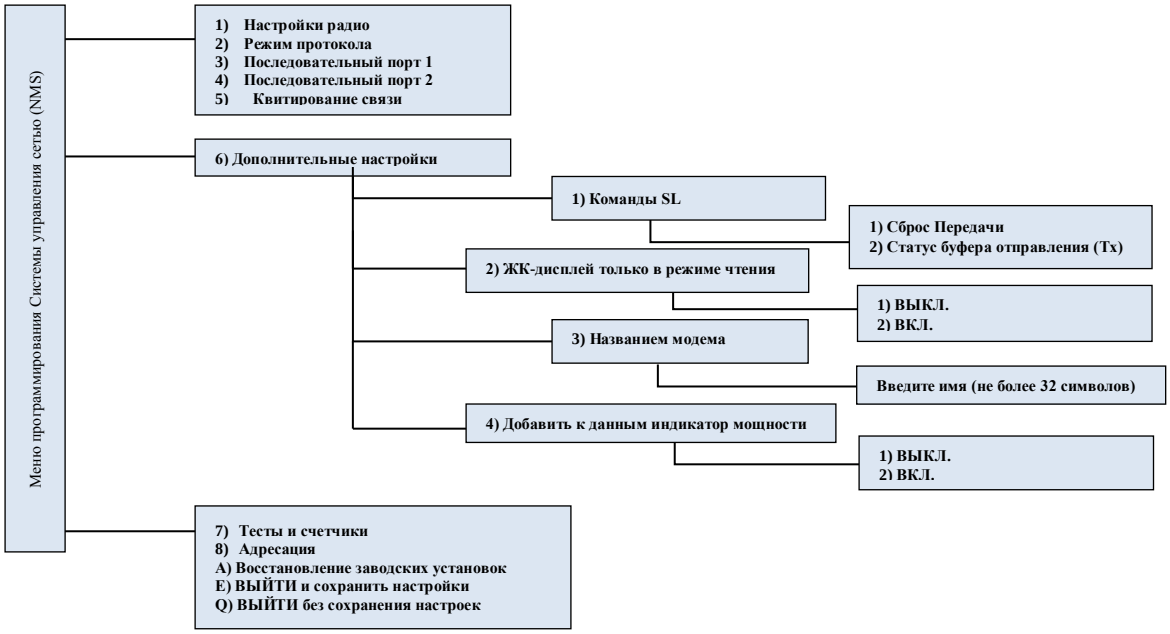
11.1.5 Настройка параметров последовательного порта 2



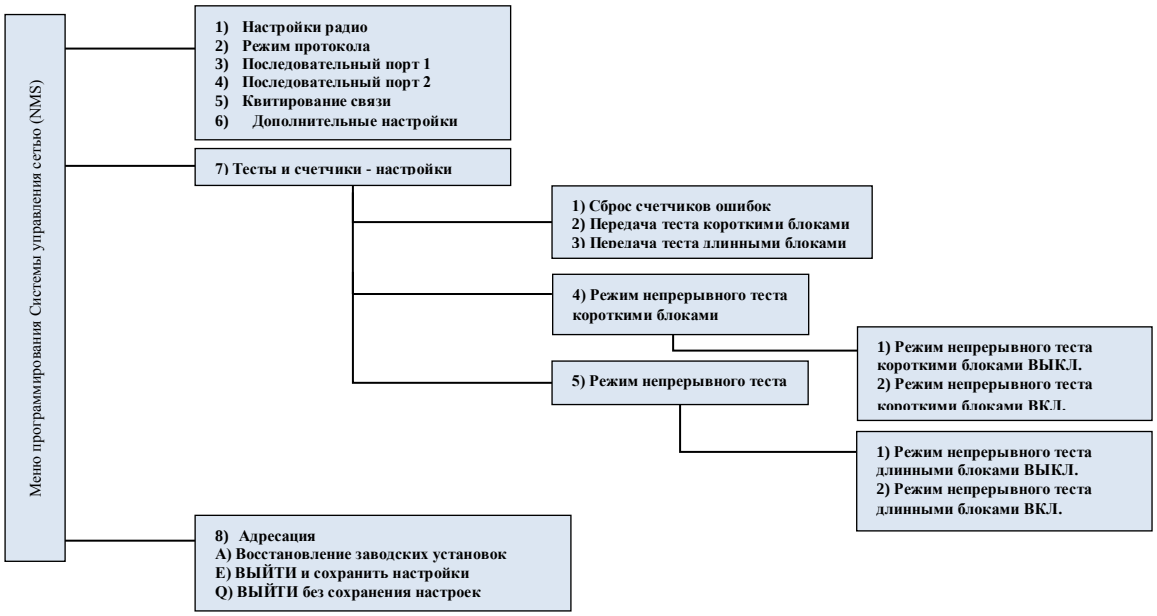
11.1.6 Настройка параметров квитирования линии



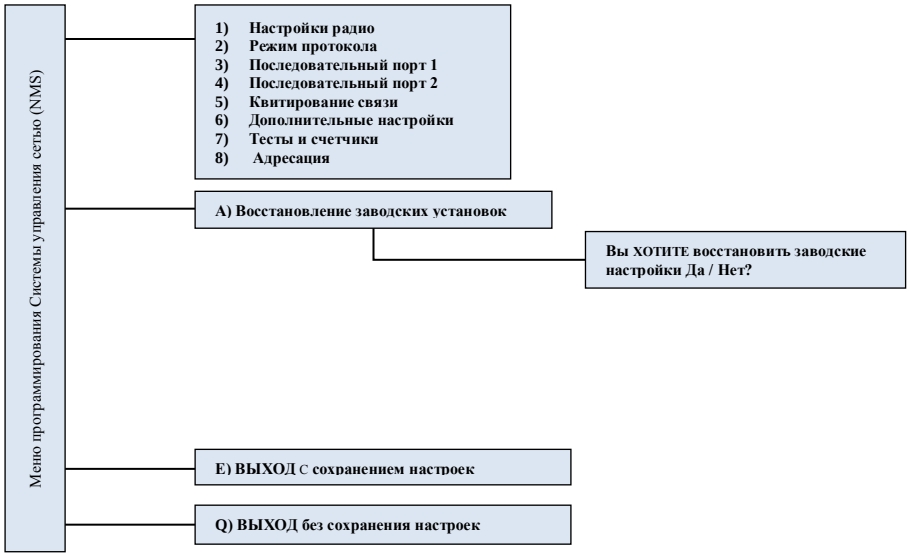
11.1.7 Настройка дополнительных параметров



11.1.8 Настройка параметров испытаний и счетчиков



11.1.9 Восстановление заводских настроек и выход из системы с сохранением настроек; выход из системы без сохранения настроек



Оригинальные настройки радиомодема могут быть восстановлены в случае выбора опции «A» в главном меню и подтверждения «Y» (ДА) по запросу. Нажатие на любую другую кнопку сохранит текущие активные настройки. Для подтверждения правильности выбора команды модем повторит этот вопрос дважды.

Восстановление подтверждается нажатием «Y» (Y = ДА) или отменяется нажатием «N» (N = НЕТ). Нажатие на кнопку «ESC» во время любой процедуры вернет дисплей на предыдущий (расположенный выше) уровень меню без восстановления заводских настроек.

Перед выходом из *Режима программирования* все измененные параметры должны быть сохранены в постоянной энергонезависимой памяти радиомодема. Выбор *E)* «*ВЫХОД*» *(EXIT)* в главном меню приведёт к автоматическому сохранению настроек.

ВНИМАНИЕ! Для переключения радиомодема в *Режим передачи данных* контакт РЕЖИМА D-разъема (12 контакт разъема D-15) должен быть отключен от заземления (GND).

12 ОБНОВЛЕНИЕ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Программное обеспечение модема SATELLINE-3AS (d) NMS хранится во флэш-памяти. При необходимости программное обеспечение может быть обновлено. Для перепрограммирования текущей прошивки радиомодема запустите соответствующий EXE-файл (для ПК), который включает нужную версию программного обеспечения радиомодемов. При выполнении процедуры обновления прошивки радиомодем должен находиться в *Режиме программирования*. Например, SATELLINE_3AS_NMS_sw_4_1_2.exe является файлом программного обеспечения для обновления версии программного обеспечения 4.1.2 радиомодемов SATELLINE-3AS NMS.

1. Подключите кабель RS-232 к COM-порту ПК и порту 1 радиомодема.
2. Подключите кабель питания.
3. Подключите контакт PROG к заземлению (при использовании адаптера NARS-1F сдвиньте переключатель).
4. Включите питание, радиомодем перейдет в *Режим программирования.*
5. Запустите нужный файл обновления и следуйте инструкциям.
6. После обновления, не забудьте отключить контакт PROG (при использовании адаптера NARS-1F, сдвиньте переключатель в обратном направлении). Радиомодем вернется в *Режим передачи данных* и будет использовать обновленную версию программного обеспечения.

ВНИМАНИЕ! ПРОЦЕДУРА ОБНОВЛЕНИЯ ФЛЭШ-ПАМЯТИ ТРЕБУЕТ ВНИМАТЕЛЬНОСТИ. ЕСЛИ ВО ВРЕМЯ ОБНОВЛЕНИЯ ФЛЭШ-ПАМЯТИ ПРОИЗОЙДЕТ СБОЙ (НАПРИМЕР, ОТКЛЮЧЕНИЕ ПИТАНИЯ), РАДИОМОДЕМ ВЫЙДЕТ ИЗ СТРОЯ И ЕГО НЕОБХОДИМО БУДЕТ ОТПРАВИТЬ В ОФИЦИАЛЬНЫЙ СЕРВИСНЫЙ ЦЕНТР ДЛЯ РЕМОНТА.

13 SL-КОМАНДЫ

Оконечное устройство (DTE) может посылать в радиомодем команды, приводящие к выполнению тех или иных действий. Для этого используются SL-команды, которые могут пересылаться в процессе передачи данных в *Режиме передачи данных.* Например, оконечное устройство (DTE) может изменить частоту или выходную мощность передатчика, может направить запрос о текущих параметрах радиомодема и т.д.
Использование SL-команд должно быть разрешено прежде, чем их можно будет использовать. Для этого в *Режиме программирования* необходимо установить параметр *SL-Команды* в положение «ВКЛ.» (ON).

Команда SL представляет собой одну непрерывную строку символов, которая отделена от других данных паузой, длина которой составляет, по крайней мере, три (3) символа. В данном случае слово «непрерывная» означает, что между соседними символами внутри команды SL в последовательной линии нет пауз. В конце команды SL не допускается использование дополнительных символов. Настройки последовательного интерфейса аналогичны настройкам при обычной передаче данных.

В том случае, если радиомодем принимает сообщение, ввод команды SL приведет к тому, что радиомодем прекратит прием и начнет обрабатывать команду SL.

При выключении питания радиомодема параметры его конфигурации всегда возвращаются к исходным значениям, установленным в *Режиме программирования,* вследствие чего параметры, измененные с помощью команд SL, при отключении питания сбрасываются. Существует, однако, возможность сохранить измененные настройки с помощью специальной команды SL.

В случае если вам нужна дополнительная информация о временных задержках, связанных с использованием команд SL, пожалуйста, обратитесь к производителю.

13.1 Синтаксис и ответы для команд SL

Синтаксис команд SL выглядит следующим образом: **S L <Команда><CR><LF>,** где:

<Команда> - это фактически строка символов, определяющих команду. <CR> - это символ возврата каретки (ASCII символ 13, 0x0d в шестнадцатеричном формате) <LF> - это символ перевода строки (ASCII символ 10, 0x0A в шестнадцатеричном формате).

Обратите внимание, что использование <LF> является необязательным, и радиомодем не требует его применения.

Если на радиомодем отправляются несколько команд SL, то следующая команда может быть подана только после получения от модема ответа («OK» или «Error» или значение) о результате обработки предыдущей команды. В случае отсутствия ответа рекомендуется предусмотреть таймаут в программном обеспечении оконечного оборудования.

Радиомодем обрабатывает все строки данных с приставкой «SL», как команды SL. Неверные команды SL игнорируются. Отметим также, что радиомодем не может передавать по радио команды SL.

Режим команд SL может быть установлен в Меню Программирования или с помощью ЖК-дисплея в разделе Дополнительные настройки (Additional settings).
Если выбран расширенный формат комманд SL (SL commands Extended ON), то ответы радиомодема имеют следующий формат:

<STX>SL:<Ответ радиомодема><ETX><CR><LF>, где <STX> - это символ начала текста (0x02 в шестнадцатеричном формате)

<Ответ радиомодема> представляет собой строку символов, являющуюся ответом на предыдущую команду SL. Радиомодем реагирует на все команды либо ответом «OK» (команда выполняется или принята), либо возвратом сообщения, содержащего значение запрошенного параметра, либо ответом «ОШИБКА» (команда не выполняется или интерпретируется как ошибочная). <ETX> - это символ окончания текста (0x03 в шестнадцатеричном формате). Символы начала и окончания текста облегчают распознавание ответов радиомодема программным обеспе-чением на терминальном оборудовании (DTE).

Пример ответа на команду SL «SL@F?» при использовании нерасширенного набора команд SL (SL commands ON):
SL@F?
-125 dBmSL@F?
-124 dBmSL@F?
-125 dBmSL@F?
-125 dBmSL@F?
-124 dBmSL@F?
-125 dBmSL@F?
-124 dBmSL@F?

Пример ответа на команду SL «SL@F?» при использовании расширенного набора команд SL (SL commands Extended ON):
SL@F?
SL:-124 dBm
SL@F?
SL:-125 dBm
SL@F?
SL:-125 dBm

13.1.1 Команды SL, связанные с радиочастотой

Команда	Описание	Отклик
SL&F = nnn.nnnnn	Устанавливает частоты приема и передачи (TX и RX) равными nnn.nnnnn MHz	«OK» или «ERROR» («ОШИБКА»)
SL&F?	Предоставляет сведения о частоте передачи (TX) при использовании основного набора команд SL ИЛИ частот приема и передачи (TX и RX) при использовании расширенного набора команд SL	«nnn.nnnn MHz» ИЛИ «TX nnn.nnnnn MHz, RX nnn.nnnnn MHz» или «ОШИБКА»
SL&FR=nnn.nnnnn	Устанавливает частоту приема (RX) равной nnn.nnnnn MHz	«OK» или «ERROR» («ОШИБКА»)
SL&FR?	Предоставляет сведения о частоте (RX)	«Nnn.nnnnn MHz»
SL&FT=nnn.nnnn	Устанавливает частоту передачи (TX) равной nnn.nnnnn MHz	«OK» или «ERROR» («ОШИБКА»)
SL&FT?	Предоставляет сведения о частоте передачи (TX)	«Nnn.nnnnn MHz»
SL&C?	Предоставляет сведения о центральной частоте	«Nnn.nnnnn MHz»
SL&+=nnnn	Устанавливает частоты приема и передачи (RX и TX) на nnnn каналов выше центральной частоты Частота = Центральная частота + nnnn * интервал между несущими каналами, где nnnn = [0 ... количество каналов / 2]	«OK» или «ERROR» («ОШИБКА»)
SL&- = nnnn	Устанавливает частоты приема и передачи (RX и TX) на nnnn каналов ниже центральной частоты Частота = Центральная частота + nnnn * интервал между несущими каналов, где nnnn = [0 ... количество каналов / 2]	«OK» или «ERROR» («ОШИБКА»)
SL&N?	Предоставляет информацию об отклонении текущей частоты от центральной частоты в виде числа каналов (Частота - Центральная частота) / Разнос каналов	« + nnnn» или «-nnnn»
SL&W?	Предоставляет информацию о разносе каналов	«12,5 kHz», «20 kHz» или «25 kHz»

13.1.2 Параметры радио

Команда	Описание	Отклик
SL@R?	Предоставляет информацию о минимальном уровне сигнала (RSSI) последнего принятого сообщения. ПРИМЕЧАНИЕ 2: Значение доступно через 5 сек. после приема. SATELLINE-3ASEpic NMS возвращает наибольшее из значений двух приемников.	«-xxx dBm», где xxx 080....118
SL@P=xxxxx	Устанавливает выходную мощность, где xxxxx является десятичным значением мощности в мВт. Принимаются только значения, соответствующие запрограммированным уровням мощности .	«OK»
SL@P?	Предоставляет информацию о выходной мощности.	«XxxxxmW», где xxxxx является десятичным значением выходной мощности передатчика.
SL@T = -xxx	Устанавливает минимальный уровень мощности принимаемого сигнала (= «Пороговый уровень сигнала, т.е. шумоподавления), где xxx это десятичное значение нового предполагаемого уровня в дБм.	«OK»
SL@T?	Предоставляет информацию о текущем «Пороговом уровне сигнала»	«-xxx dBm», где xxx 50....118
SL@F?	Предоставляет информацию о текущей характеристике мощности принятого сигнала (RSSI). Если сигнал не поступает, то в ответ будет послан текущий уровень помех.	«-xxx dBm», где xxx 50....118

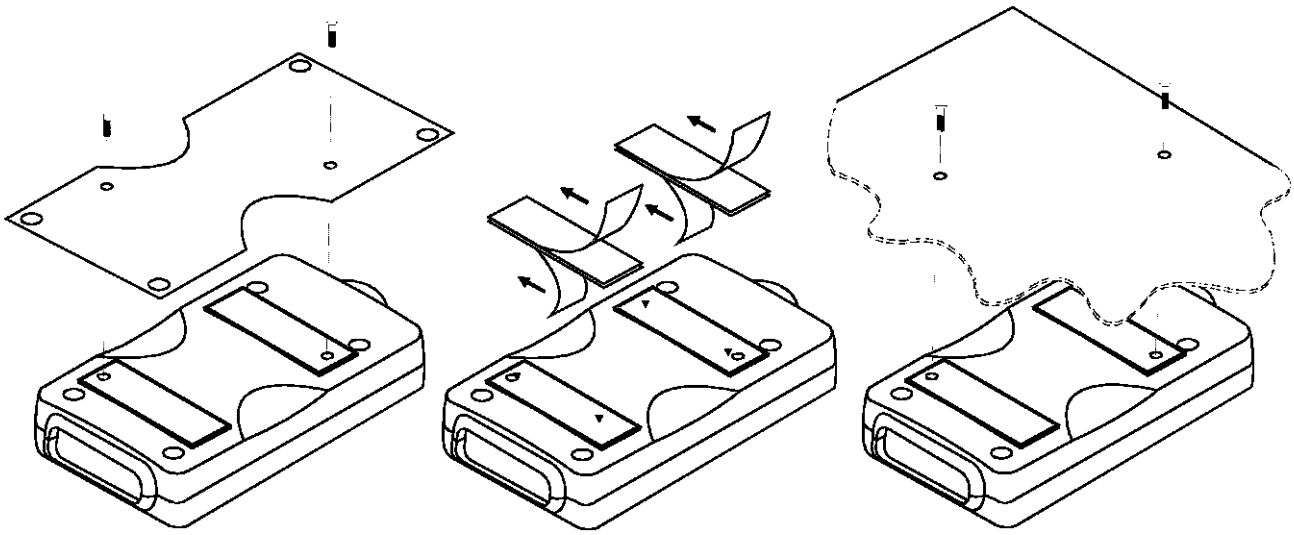
13.1.3 Другие команды SL

Команда	Описание	Отклик
SL**>	Сохраняет все текущие настройки в постоянной памяти.	«OK»
SL%V?	Предоставляет информацию о версии программного обеспечения	«Vn.n.n.n»
SL!H?	Предоставляет информацию о версии радио платы	«nnnnnnnn»
SL%H?	Предоставляет информацию о версии логический платы	«n.nn»
SL%S?	Предоставляет информацию о серийном номере модема	«yywwnnnnn»
SL%I?	Предоставляет информацию о присвоенном пользователем названии модема	«nnnnnnnn»
SL%S?	Предоставляет информацию о серийном номере модема	«yywwnnnnn»
SL%P = 1	Показывает *Меню программирования.* Примечание: для выхода используйте «E» или «Q». Обновление флэш-памяти модема невозможно.	Показывает *Меню программирования*
SL%T?	Предоставляет информацию о тестовом режиме	«0», «1» или «2»
SL%T = n	Устанавливает тестовый режим, где n: 0 = тестовый режим выключен 1 = тест короткими блоками 2 = тест длинными блоками	«OK»
SL@X?	Запрос задержки приема (RX).	«nnnn ms»
SL@X = nnnn	Устанавливает задержки приема (RX) в мс.	«OK»
SL!V?	Предоставляет информацию о названии продукта	Например «3AS VHF» в случае SATELLINE-3AS VHF
SL%M = 1	Меняет местами порт данных и порт системы управления сетью (NMS)	«OK» от нового порта данных
SL@D = nnnnn	Устанавливает задержки передачи (TX) в мс	«OK»
SL@D?	Запрос задержки передачи (TX).	«nnnn ms»

14 МОНТАЖ

14.1 Монтаж радиомодема

Радиомодем должен быть установлен с помощью монтажных принадлежностей, поставляемых с радиомодемом. Имеются также компоненты для монтажа радиомодема на рейку стандарта DIN.



1. Установка на монтажную пластину, поставляемую вместе с модемом. Монтажная пластина крепится к задней стороне радиомодема. Монтажная пластина может быть установлена с помощью имеющихся в ней отверстий.

2. Установка с помощью липкой ленты, поставляемой с радиомодемом.

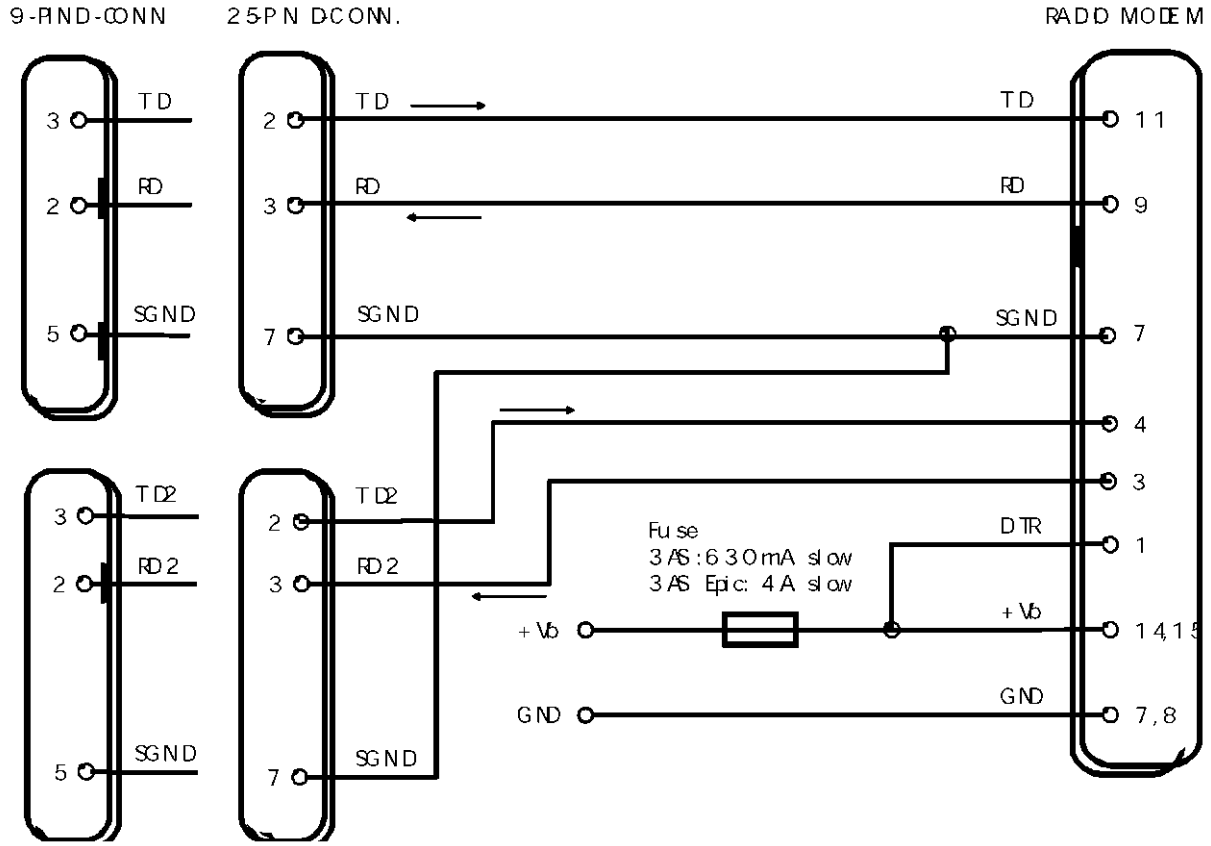
3. Монтаж может производиться непосредственно на оборудование заказчика.

ПРИМЕЧАНИЕ!
При выборе подходящего места для радиомодема необходимо принять меры, обеспечивающие его надежную защиту от влаги. Также следует избегать прямого солнечного света. Не рекомендуется устанавливать радиомодем на сильно вибрирующей поверхности. В тех случаях, когда монтажная поверхность будет подвергаться воздействию вибрации, следует использовать демпфирующие и/ или изолирующие материалы.

14.2 Электрические соединения

14.2.1 Электрические соединения RS-232 - подключение портов 1 и 2 (использование DATA и NMS)

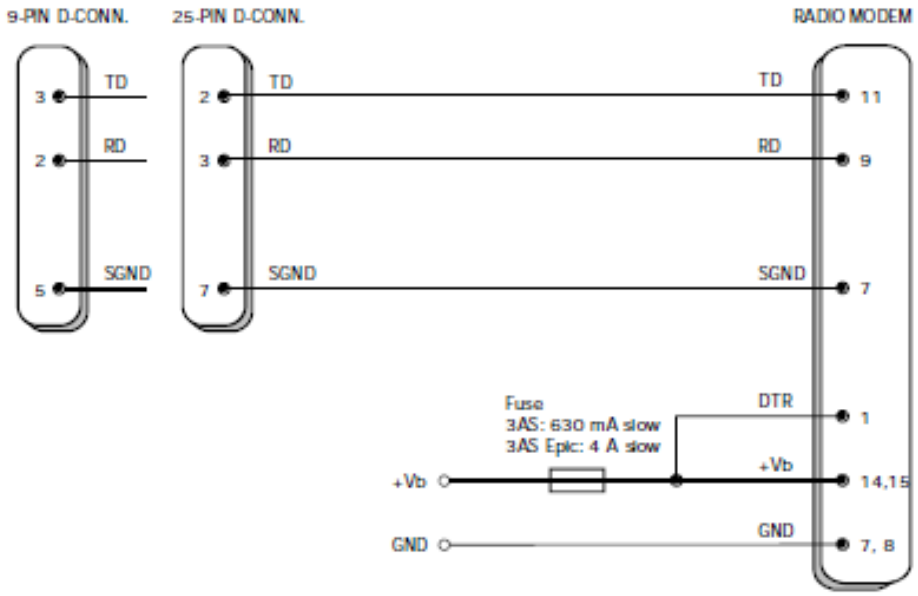
Типовая схема подключения радиомодема к последовательным портам ПК (RS-232) изображена ниже. Один из портов служит для обмена данными, а другой для управления сетью (NMS).



ПРИМЕЧАНИЕ!
При подключении кабелей последовательного интерфейса рабочее напряжение всех устройств должно быть выключено (режим ОТКЛЮЧЕННОГО ПИТАНИЯ).

В связи с большим потреблением тока модемом SATELLINE-3AS Epic NMS рабочее напряжение должно быть подключено к контактам 14 и 15, а заземление - к контактам 7 и 8. Правильный номинал предохранителя в данном случае 4 A (медленный предохранитель).

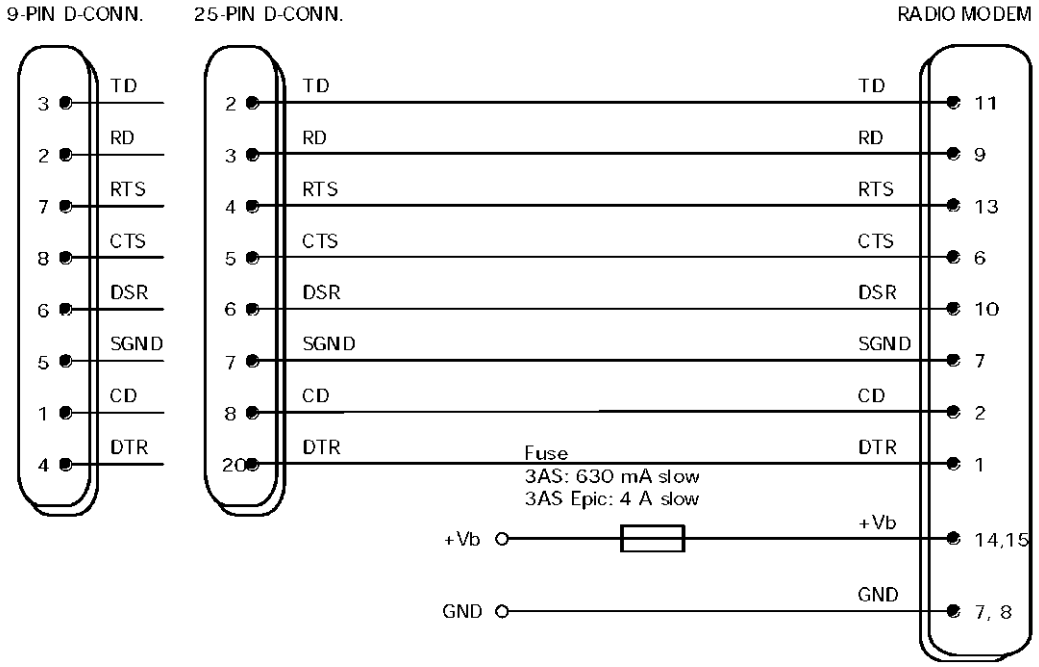
14.2.2 Электрические соединения RS-232 - Порт 1 без квитирования



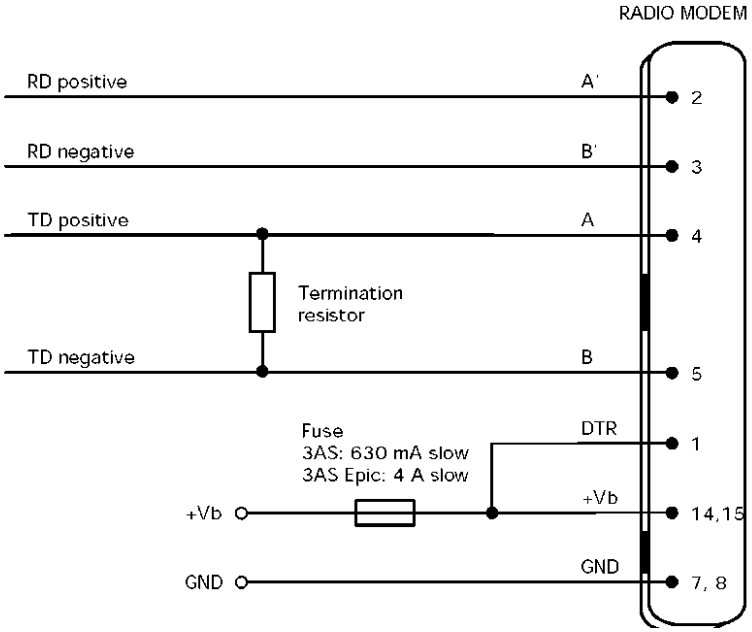
Наиболее простая схема подключения к последовательному порту ПК (RS-232) изображена ниже.

14.2.3 Электрические соединения RS-232 - Порт 1 и подключенные сигналы квитирования

Типовая схема подключения порта 1 радиомодема к последовательному порту компьютера (RS-232) с использованием сигналовквитирования изображена ниже.



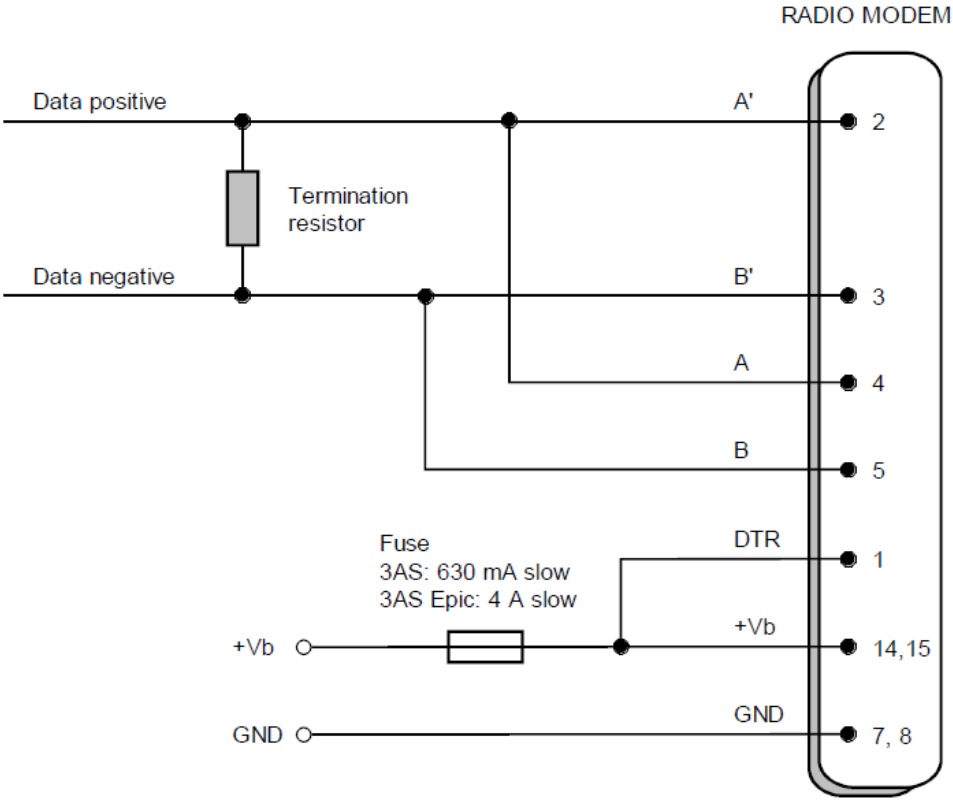
14.2.4 Электрические соединения RS 422



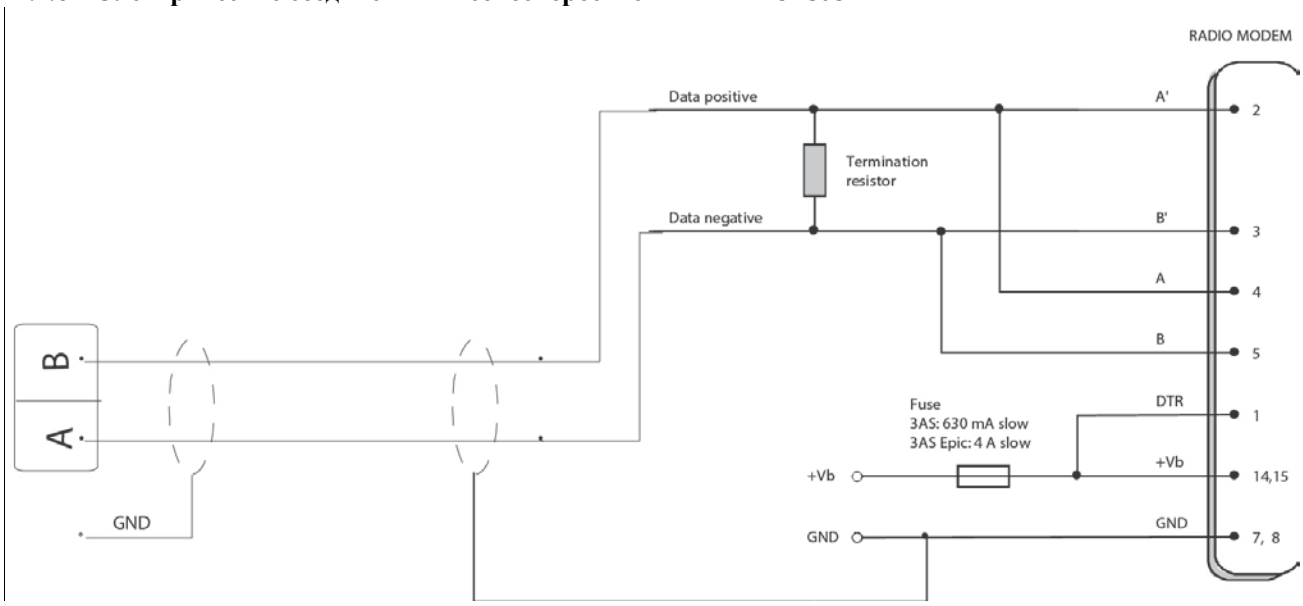
Если линии передачи сигнала имеют большую длину, на приемном конце линии должен быть установлен оконечный резистор (типичные значения в диапазоне 100 - 120 Ом, в зависимости от волнового сопротивления линии передачи).

14.2.5 Электрические соединения RS-485

К обоим концам линии передачи между положительным и отрицательным проводами должны быть подключены отдельные резисторы. Типичные значения сопротивления колеблются в диапазоне 100 - 120 Ом, в зависимости от волнового сопротивления линии.

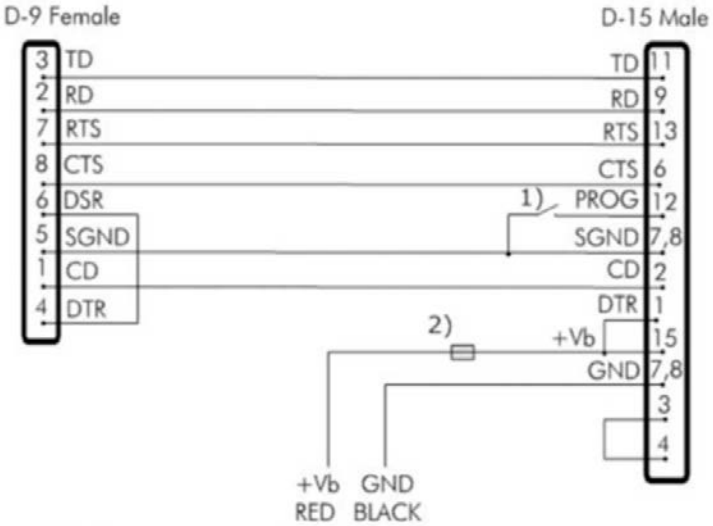


14.2.6 Электрические соединения высокоскоростной шины Profibus



14.2.7 Адаптер NARS-1F

Адаптер NARS-1F используется для программирования радиомодема через меню терминала.



1) Переключатель режима программирования
2) Плавкий предохранитель: Multifuse 4A для радиомодемов 3AS (d) Epic NMS и VHF или Multifuse 650 мА для радиомодема 3AS (d) NMS.

14.2.8 Плавкий предохранитель

Между радиомодемом и блоком питания необходимо установить соответствующий предохранитель:

	Плавкий предохранитель
SATELLINE-3AS(d) NMS, VHF	1 A с замедленным срабатыванием
SATELLINE-3AS(d) Epic NMS	4 A с замедленным срабатыванием
SATELLINE-3AS(d) VHF - модель 5 Вт	4 A с замедленным срабатыванием

14.2.9 Блок питания

Допустимое рабочее напряжение +9 ... +30 В постоянного тока (SATELLINE-3AS(d) Epic NMS +11,8 ... +30 В постоянного тока). Радиомодем следует подключать только к источнику питания с соответствующим выходным током (минимальная номинальная мощность 10 Вт, для модели EPIC 50 Вт). Контакты 15 и 14 D-разъема подключаются к положительному полюсу линии электропитания. Контакты 8 и 7 D-разъема подключены к отрицательному полюсу линии электропитания (заземлены).

В качестве переключателя режимов ВКЛ. / В ОЖИДАНИИ (ON / STANDBY) радиомодема (D-15 разъем Pin 1) может быть использована линия DTR (терминал данных готов), что помогает сохранить заряд аккумулятора и продлить время работы в случае использования аккумуляторных батарей. Радиомодем:

- **o** ВКЛ., если напряжение на контакте DTR выше +2 В постоянного тока.
- **o** ВЫКЛ., в режиме ожидания, если напряжение на контакте DTR меньше +0,6 В постоянного тока.

ПРИМЕЧАНИЕ 2: Если контакт DTR не подключен, радиомодем включен.

ПРИМЕЧАНИЕ! Между сигнальным контактом заземления (SGND, контакт 7), заземлением (GND, контакт 8), внешнего проводника антенного разъема и корпусом модема имеется гальваническое соединение.

14.3 Установка антенны

ВНИМАНИЕ!
В связи с высокой мощностью передачи, радиомодем SATELLINE-3AS(d) Epic NMS может применяться только с внешней антенной. Не допускается использование штыревой антенны, непосредственно подключенной к антенному разъему.

14.3.1 Переносное оборудование

- **o** 1/4-волновая антенна (длина волны на частоте 450 МГц составляет приблизительно 70 см)
- **o** Спиральная антенна

Антенны подключаются непосредственно к разъему антенны типа TNC в верхней части радиомодема.

14.3.2 Мобильное оборудование

- 1/4-волновая антенна
- 1/2-волновая антенна

Идеальным положением для установки является вертикальное, при этом вокруг антенны должно быть не менее 0,5 м свободного пространства. В небольших системах достаточно 1/4-волновой антенны. Под антенной должно размещаться отдельное основание (как правило, крыша транспортного средства, капот или багажник). В проблемных случаях наиболее подходящим типом является 1/2-волновая антенна. Антенна может быть установлена непосредственно в верхней части трубы, что дает дополнительное преимущество, значительное свободное пространство вокруг антенны. В случаях, когда антенна не может быть непосредственно подключена к TNC разъему радиомодема, между антенной и разъемом TNC необходимо проложить коаксиальный кабель с сопротивлением 50 Ом.

14.3.3 Базовые станции

- Всенаправленные антенны (1/4, 1/2 или 5/8 волновые антенны).
- направленные антенны (директорная антенна / многоэлементная антенна или уголковая антенна)

Антенна должна быть установлена в вертикальном положении. Точное местоположение антенны зависит от нескольких факторов, таких как размер всей системы и контуры местности зоны покрытия. Эмпирическое правило состоит в том, что антенна базовой станции должна быть расположена в самой высокой точке зоны покрытия и как можно ближе к центру зоны покрытия. Антенна базовой станции также может быть расположена внутри здания, если стены здания не содержат металла.

14.3.4 Общие указания по установке антенны

Надежность и зона охвата полезной мощности сигнала может существенно ухудшиться вследствие неудачного расположения антенны. Антенна и кабельные соединители должны иметь позолоченные контакты и розетки, поскольку использование разъемов низкого качества может привести к окислению соединительных поверхностей, что, в свою очередь, может ухудшить контакт и вызвать дополнительное ослабление сигнала. При установке радиомодемов, антенн и кабелей должны применяться инструменты и материалы хорошего качества. Также должна быть принята во внимание сопротивляемость используемых материалов погоде. Установленные материалы должны выдерживать все ожидаемые погодные условия (мороз, избыток солнечного света, прямое УФ-излучение, морскую воду и т.д.). Также необходимо принимать во внимание и загрязнение окружающей среды (кислотные дожди, озоновые дыры и т.п.).

Антенны должны быть установлены на достаточном удалении от металлических предметов. В случае небольших антенн это расстояние должно быть не менее 1/2 м. В случае больших антенн расстояние должно составлять > 5 м, а в случае комбинаций антенн ретранслятора > 10 м.

Если система состоит из большого количества радиомодемов, лучшим местом для антенны является самая высокая точка здания и, возможно, дополнительная антенная мачта. Если используется отдельная антенная мачта, антенна может, при необходимости, быть установлена сбоку в 2 ... 3 м от мачты.

При установке антенны должны быть учтены возможные источники помех. Такими источниками помех являются, например:

- антенны базовой станции мобильный телефонной сети
- антенны базовой станции городской телефонной сети
- антенны телевизионного вещания
- радиорелейные антенны
- другие системы радиомодемов
- связанные с ПК устройства (примерно в радиусе 5 м от антенны)

При заказе антенн просим Вас обратить внимание, что антенны всегда настроены на определенный диапазон частот. Простые антенны и антенны, которые построены из многоярусных спиральных антенн, как правило, имеют довольно широкий диапазон частот. По мере увеличения числа спиральных элементов диапазон частот сужается.

При проектировании и установке системы желательно провести ее проверку, а также предусмотреть возможность обслуживания системы. В частности, размещение кабелей должно быть спланировано таким образом, чтобы обеспечить легкий доступ для технического обслуживания. Зачастую используются длинные антенные кабели, что позволяет устанавливать радиомодем достаточно далеко от самой антенны, в легкодоступном месте.

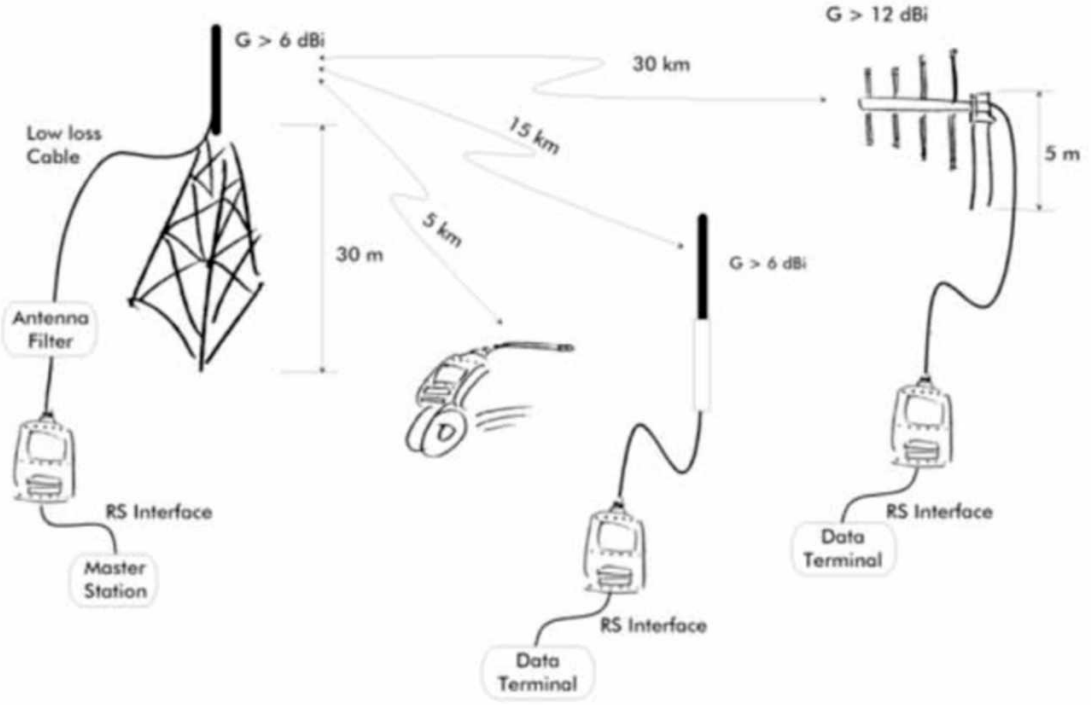
Тип антенного кабеля зависит от длины кабеля; следующая таблица может быть полезна при выборе подходящего типа кабеля:

Длина	Тип	Затухание 10 м / 450 МГц
<5 м	RG58	3,0 дБ
0 ... 20 м	RG213	1,6 дБ
> 20 м	ECOFLEX10	0,9 дБ
> 20 м	AIRCOM +	0,8 дБ*
> 20 м	ECOFLEX15	0,6 дБ

*) Кабель AirCom+ имеет частичную воздушную изоляцию, поэтому при использовании этого кабеля необходимо, чтобы соединение между кабелем и разъемами было полностью герметичным.

Если антенны находятся в пределах прямой видимости, обычно бывает достаточно предельной мощности 6 дБ. Однако если соединение строится на отражении и/ или дифракции у клиновидного препятствия, потери сигнала в зависимости от погодных условий могут варьироваться и достигать 20 дБ. В этом случае короткий тест может дать недостоверно положительный результат качества связи. Таким образом, к выбору высоты антенн и обследованию топографических препятствий следует подходить с большой осторожностью. Время от времени, если протокол передачи данных подготовлен к этому и замедление передачи данных не вызывает каких-либо проблем в системе, может использоваться соединение на пределе возможностей.
Часто в системах радиосвязи используют вертикально поляризованные антенны (антенные элементы находятся в вертикальном положении). Вертикальную поляризацию рекомендуется использовать в системе связи между базовой станцией и станцией более низкого уровня. В одном здании антенна радиомодема не может быть установлена на том же уровне, что и другие антенны подстанции. Лучший способ отделить ее от других антенн, расположенных поблизости, это смонтировать ее настолько далеко по высоте от остальных антенн, насколько это возможно. Наилучший результат обычно дает размещение всех антенн на одной мачте. Дополнительная площадка заземления между антеннами обеспечивает дополнительную изоляцию между антеннами на мачте.
При передаче данных между двумя точками может использоваться горизонтальная поляризация. В вертикально поляризованных системах можно добиться большей изоляции за счет поляризационного ослабления. Однако необходимо принять во внимание влияние диаграмм направленности антенн. В случае с горизонтально поляризованными антеннами для изоляции от помех, создаваемых другой антенной, следует добиться существенного ослабления сигнала в задней полусфере. В дополнение к этому интерференционный радиатор тоже должен быть расположен позади антенны.
В случаях, когда система не требует использования всенаправленной антенны, рекомендуется использовать в стационарных наружных установках направленные антенны, например, двухэле-ментные антенны «волновой канал». Пожалуйста, обратите внимание, что с ростом усиления антенны увеличивается важность установки антенны в правильном направлении.
Базовые станции, расположенные на возвышенностях, должны быть снабжены резонаторными фильтрами с высокой добротностью. Пожалуйста, обратите внимание, что чем выше расположена антенна базовой станции и чем больше площадь охвата, тем, в свою очередь, выше риск возникновения помех.
Компания SATEL рекомендует использовать полосовой фильтр с высоким коэффициентом добротности в антенном кабеле базовой станции.

Пример установки антенны: при использовании радиомодемов SATELLINE-3AS NMS может быть обеспечено подключение на большом расстоянии с помощью усилительных антенн (G = коэффтцтент усиления) и установки их на достаточной высоте.



15 ВАЖНЫЕ ЗАМЕЧАНИЯ ПО УСТАНОВКЕ И НАСТРОЙКЕ КОНФИГУРАЦИИ МОДЕМА

При установке и настройке радиомодема должны быть приняты во внимание следующие пункты:

1. Рабочее напряжение всего соответствующего оборудования должно быть выключено до подключения кабеля последовательного интерфейса.

2. При решении вопроса о расположении радиомодема и/ или его антенны для обеспечения оптимальных результатов следует принять во внимание следующие пункты:

   - Антенна должна быть установлена на открытом пространстве, настолько далеко, насколько это возможно, от возможных источников помех.
   - Радиомодем нельзя устанавливать на поверхности с сильной вибрацией.
   - Радиомодем должен быть установлен таким образом, чтобы свести к минимуму воздействие на него прямых солнечных лучей или повышенной влажности.

3. Для обеспечения надежной работы выходное напряжение источника питания должно быть достаточно стабильно, а ток источника питания должен иметь достаточную силу.

4. Антенна должна быть установлена в соответствии с инструкциями.

5. Настройки радиомодема должны соответствовать настройкам терминала.

6. Все радиомодемы в одной системе должны иметь одни и те же настройки (радиочастота, разнос каналов и длина поля данных).

16 Аксессуары

16.1 Кабели и переходники RS-232

Тип	Описание	Длина	ПРИМЕЧАНИЕ
NARS-1F	Интерфейсный адаптер D15 m / D9 f, с предохранителем 650 мА	-	Включает в себя 2-метровый кабель питания и переключатель *Режима программирования*
NARS-1F-4A	Аналог NARS-1F, но имеет предохранитель 4 А (только для МОДЕЛИ Epic)		
CRS-9	Интерфейсный кабель D9 m / D9 f	2 м	-
CRS-1M	Интерфейсный кабель D15 m / D25 m	2 м	в том числе силовые кабели
CRS-1F	Интерфейсный кабель D15 m / D25 f	2 м	в том числе силовые кабели
CRS-2M	Интерфейсный кабель D15 m / D9 m	2 м	в том числе силовые кабели
CRS-2F	Интерфейсный кабель D15 m / D9 f	2 м	в том числе силовые кабели

ПРИМЕЧАНИЕ 2! В описании тип разъема: m = штыревой, f = гнездовой

16.2 Кабели и переходники RS-485/422

Тип	Описание	Длина	ПРИМЕЧАНИЕ
NARS-2	Интерфейсный адаптер D15 m / винтовые клеммы, предохранитель 650 мА	-	Винтовые клеммы для RS-485/422 и блока питания
NARS-2-4A	Аналог NARS-2, но имеет предохранитель 4А только для модели Epic	-	
CRS-PB	Интерфейсный кабель D15 m / D9 m	2 м	в том числе силовые кабели

16.3 Кабели системы управления сетью (NMS)

Тип	Описание	Длина	ПРИМЕЧАНИЕ
CRS-NMS	Интерфейсный кабель D15 m / 2 x D9 f, от ведущего модема к системе пользователя и ПК системы управления сетью (NMS PC)	1,5 м	в том числе силовые кабели

16.4 Радиочастотные кабели

Тип	Описание	Длина	ПРИМЕЧАНИЕ
CRF-1	Кабель с разъемами TNC m / TNC f	1 м	RG58 (3 дБ/10 м)
CRF-5F	Кабель с разъемами TNC m / TNC f	5 м	RG58 (3 дБ/10 м)
CRF-5M	Кабель с разъемами TNC m / TNC m	5 м	RG58 (3 дБ/10 м)
CRF-15	Кабель с 90-градусным разъемом TNC f / TNC f	15 см	RG58 (3 дБ/10 м)
RG213	Кабель с низкими потерями сигнала	X	1,6 дБ/10 м
ECOFLEX10	Кабель с низкими потерями сигнала	X	0,9 дБ / 10 м
AIRCOM +	Кабель с низкими потерями сигнала	X	0,8 дБ / 10 м
ECOFLEX15	Кабель с низкими потерями сигнала	X	0,6 дБ / 10 м

16.5 Антенны

Тип	Описание
GAINFLEX 400-430	Полуволновая антенна
GAINFLEX 430-470	Полуволновая антенна
CA420Q	Штыревая четвертьволновая с фидерной муфтой, 2 дБи, 405-440 МГц
CA450Q	Штыревая четвертьволновая с фидерной муфтой, 2 дБи, 440-475 МГц
MINIFLEX 400-430	Спиральная антенна
MINIFLEX 430-470	Спиральная антенна

Компания SATEL предлагает на выбор также направленные и/ или всенаправленные антенны. Они могут поставляться по запросу отдельно.

16.6 Фильтры и грозовые разрядники

Если модем системы радиосвязи установлен рядом с мощными передатчиками или источниками радиочастотных помех, то настоятельно рекомендуется установить между каждым радиомодемом и антенной фильтры. Если станция устанавливается в месте, подверженном воздействию молний, рекомендуется установить фильтр в линии, подводящие питание извне защищенной зоны. Служба поддержки клиентов компании SATEL может помочь в выборе подходящих фильтров или защитных устройств.

16.7 Источники электропитания

Тип	Описание
PS-DIN-2	230 Vac/12 Vdc/lA, монтируется на DIN-РЕЙКУ

16.8 Аккумуляторные батареи

Тип	Описание
SATEL-321	Всепогодный аккумулятор с увеличенным сроком службы

16.9 Установочные модули, корпуса

Тип	Описание
I-DIN	Монтажная пластина для DIN-рейки для модемов 3AS (d) NMS
I-DIN Epic	Монтажная пластина для установки на монтажную DIN-рейку для модели Epic
H-WP	Влагозащищенный корпус (IP54) для модемов 3AS (d) NMS
H-WP-X2	Влагозащищенный корпус (IP54) для модемов Epic

17 ПРИЛОЖЕНИЕ A - ТАБЛИЦА СИМВОЛОВ ASCII

Таблица символов ASCII

D	H	A	D	H	A	D	H	A	D	H	A	D	H	A	D	H	A
0	0	NUL	43	2B	+	86	56	V	129	81		172	AC		215	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	A	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	A0		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				

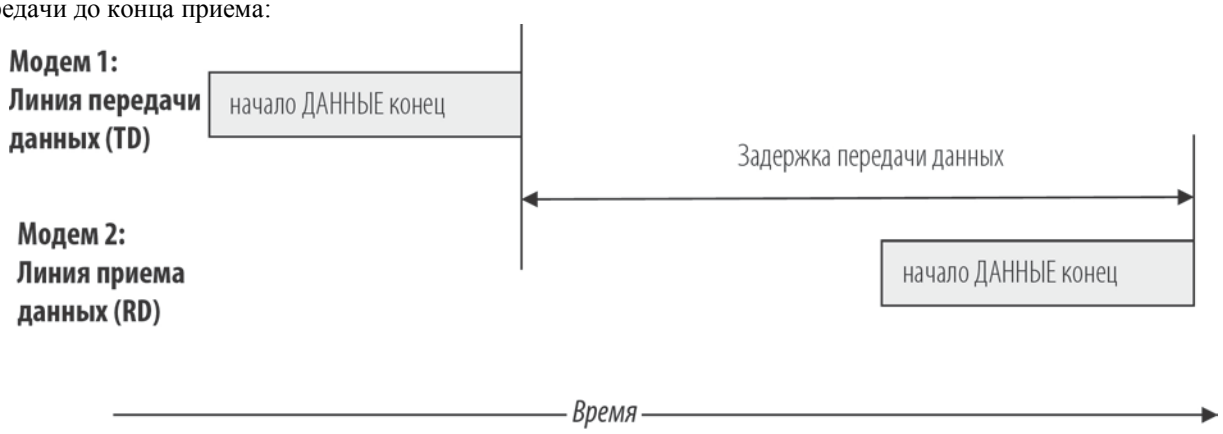
18 ПРИЛОЖЕНИЕ Б – ЗАДЕРЖКИ

18.1 Функциональные задержки

Таблица 18.1. **Функциональные задержки**	
Назначение	**Задержка (мс)**
Время переключения из режима ожидания в режим работы Контролируется линией DTR (оконечный терминал готов)	< 500
Последовательный интерфейс, время переключения направления RS-232	0
Последовательный интерфейс, время переключения направления RS-485	< 1
Межсимвольная задержка	Макс. 2-3 символа

18.2 Задержки при передаче сигналов

В таблицах на следующих страницах показаны типичные значения задержек передачи сигналов при использовании различных размеров сообщений. Задержка передачи указана для последовательного интерфейса от конца передачи до конца приема:



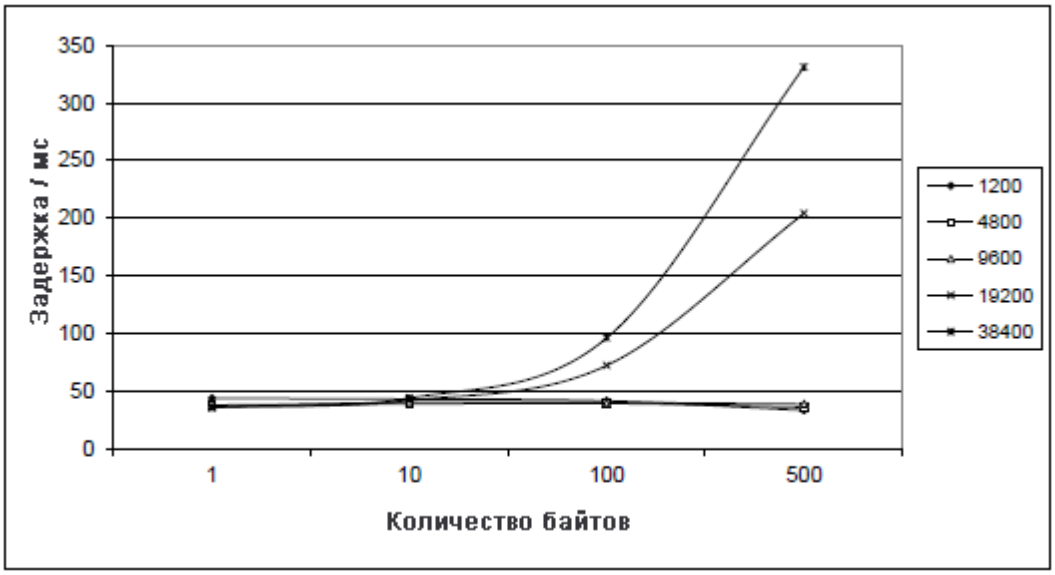
18.2.1 Задержки при передаче сигналов - канал 12,5 кГц, FEC (упреждающая коррекция ошибок) выкл., NMS (система управления сетью) не используется

Таблица 18.2. **Задержки при передаче сигнала при следующих настройках:**

- **Разнос каналов12,5 кГц**
- **Упреждающая коррекция ошибок (FEC) выключена.**
- **Система управления сетью (NMS) не используется**

Задержки при передаче выражены в миллисекундах (предельная - 10%) по сравнению с размером передаваемого сообщения (байт).

Скорость передачи данных	*1 байт*	*10 байт*	*100 байт*	*500 байт*
1200 бод	48,8 мс	47,0 мс	45,5 мс	38,3 мс
4800 бод	42,8 мс	42,9 мс	43,4 мс	41,0 мс
9600 бод	41,6 мс	43,8 мс	44,4 мс	44,0 мс
19200 бод	40,4 мс	47,4 мс	76,4 мс	208 мс
38400 бод	40,8 мс	48,8 мс	101,2 мс	332 мс



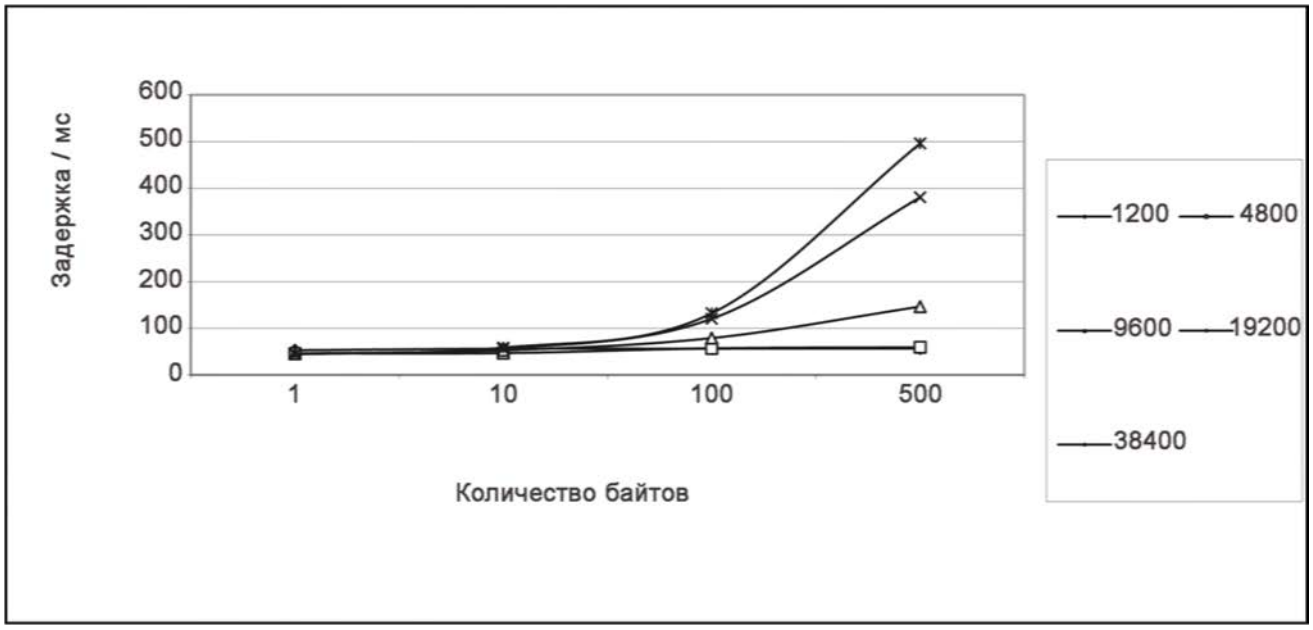
18.2.2 Задержки при передаче сигналов - канал 12,5 кГц, FEC вкл, NMS не используется

Таблица 18.3 **Задержки при передаче сигнала при следующих настройках:**

- **Разнос каналов 12,5 кГц**
- **Упреждающая коррекция ошибок (FEC) включена**
- **Система управления сетью (NMS) не используется**

Задержки при передаче выражены в миллисекундах (предельная - 10%) по сравнению с размером передаваемого сообщения (байт).

Скорость передачи данных	***1 байт***	***10 байт***	***100 байт***	***500 байт***
1200 бод	58,2 мс	61,4 мс	58,6 мс	57,0 мс
4800 бод	51,4 мс	52,0 мс	59,2 мс	59,5 мс
9600 бод	50,4 мс	58,6 мс	80,8 мс	146 мс
19200 бод	50,0 мс	61,2 мс	114,8 мс	376 мс
38400 бод	49,4 мс	63,4 мс	137,2 мс	502 мс



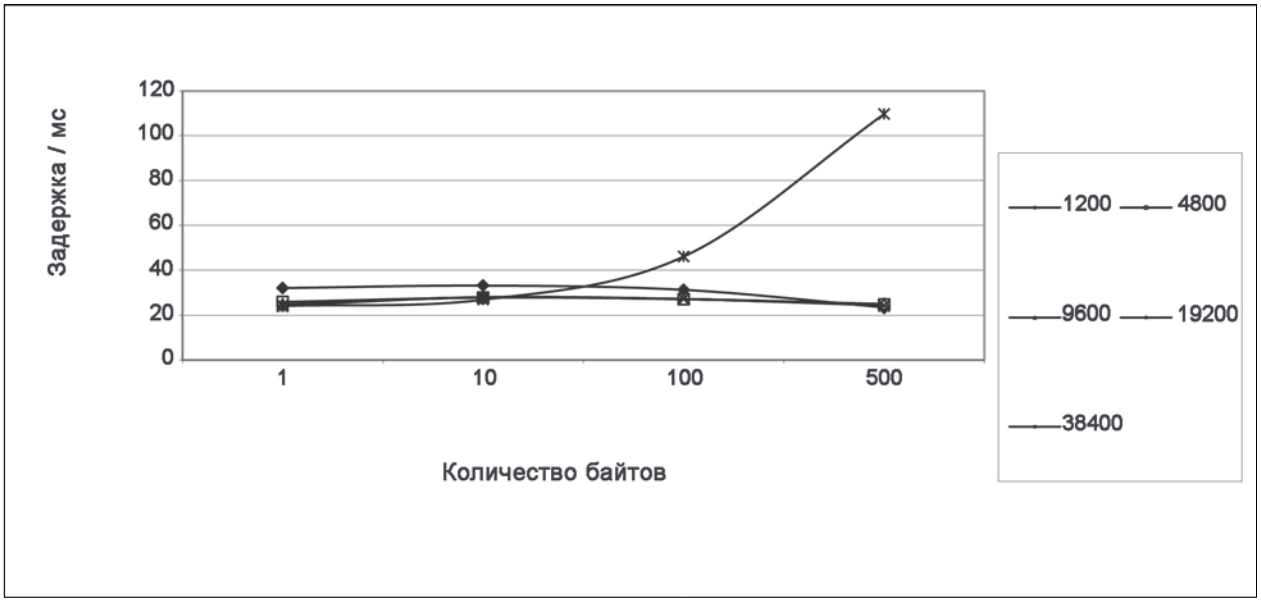
18.2.3 Задержки при передаче сигналов - канал 25 кГц, FEC выкл., NMS не используется

Таблица 18.4. **Задержки при передаче сигнала при следующих настройках:**

- **Разнос каналов 25 кГц**
- **Упреждающая коррекция ошибок (FEC) выключена**
- **Система управления сетью (NMS) не используется**

Задержки при передаче выражены в миллисекундах (предельная - 10%) по сравнению с размером передаваемого сообщения (байт).

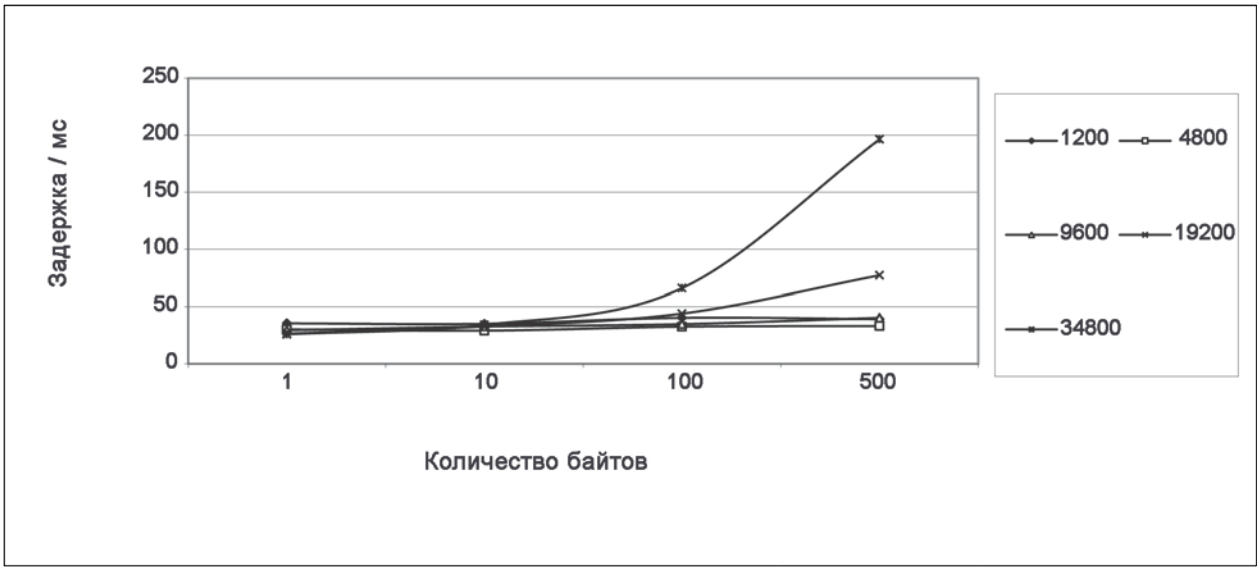
Скорость передачи данных	***1 байт***	***10 байт***	***100 байт***	***500 байт***
1200 бод	33,9 мс	32,0 мс	31,1 мс	23,3 мс
4800 бод	27,7 мс	26,6 мс	27,0 мс	24,6 мс
9600 бод	26,8 мс	26,7 мс	27,2 мс	25,0 мс
19200 бод	26,5 мс	27,3 мс	26,6 мс	24,8 мс
38400 бод	26,7 мс	29,4 мс	43,6 мс	110 мс



18.2.4 Задержки при передаче сигналов - канал 25 кГц, FEC вкл., NMS не используется

Таблица 18.5. **Задержки при передаче сигнала при следующих настройках:**

- **Разнос каналов 25 кГц**
- **Упреждающая коррекция ошибок (FEC) включена**
- **Система Управления Сетью (NMS) не используется**

Задержки при передаче выражены в миллисекундах (предельная - 10%) по сравнению с размером передаваемого сообщения (байт).

Скорость передачи данных	***1 байт***	***10 байт***	***100 байт***	***500 байт***
1200 бод	35,5 мс	34,1 мс	38,3 мс	34,2 мс
4800 бод	30,2 мс	28,1 мс	30,6 мс	28,2 мс
9600 бод	29,4 мс	31,7 мс	33,2 мс	32,8 мс
19200 бод	28,8 мс	34,8 мс	46,2 мс	78,0 мс
38400 бод	28,5 мс	36,8 мс	61,2 мс	192 мс