

ВАЖНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Все права на настоящее 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 других способов или устройств запрещено.

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

Программное обеспечение и программы SATEL поставляются "как есть". Производитель не предоставляет никаких гарантий, включая гарантии пригодности или применимости для какой-либо конкретной области применения. Ни при каких обстоятельствах производитель или разработчик программы не несет ответственность за любой 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, транспортировка, копирование, редактирование, перевод, перевод на другой язык программирования или обратное проектирование 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.

ПРИМЕЧАНИЕ: Данное оборудование прошло испытания, в результате которых было подтверждено, что оно соответствует требованиям, предъявляемым к цифровым устройствам Класса А, как это предусмотрено Частью 15 Правил Федеральной комиссии связи США. Эти ограничения предназначены для обеспечения надлежащей защиты от критических помех, когда оборудование эксплуатируется в коммерческой среде. Данное оборудование генерирует, использует и может выделять

радиочастотную энергию, и при несоблюдении инструкций по установке и эксплуатации может создавать критические помехи для радиосвязи. При эксплуатации оборудования в жилой зоне оно может создавать критические помехи, которые пользователь должен будет устранить за собственный счёт.

Сало, ФИНЛЯНДИЯ 2018

Авторское право: 2018 SATEL Oy

Ни одна из частей настоящего документа не может быть воспроизведена, передана или сохранена в поисковой системе, в любой форме или любыми средствами, без предварительного письменного разрешения SATEL Oy.

ОГРАНИЧЕНИЯ ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ

Радиомодемы семейства SATELLINE-4Pro предназначены для работы в частотных диапазонах, точное использование которых различается в зависимости от страны и/или региона. Пользователь радиомодема 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 разрешения.

Максимально допустимая выходная мощность зависит от типа станции.

Эксплуатация радиомодемов SATELLINE-4Pro разрешена в указанных ниже 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: БРАЗИЛИЯ, КАНАДА, РОССИЯ и США.

ВНИМАНИЕ - Возможно воздействие радиочастоты

Для соблюдения требований соответствия воздействия радиочастоты Свода федеральных постановлений США, Часть 47, §1.1310, необходимо поддерживать расстояние между антенной данного устройства и людьми не менее 2,59 м. Для соблюдения требований соответствия воздействия радиочастоты стандарта RSS-102 выпуск 5, необходимо поддерживать расстояние между антенной данного устройства и людьми не менее 3,38 м. Данное устройство не должно располагаться рядом или работать в связке с другой антенной или передатчиком.

СООТВЕТСТВИЕ ИЗДЕЛИЙ НОРМАТИВНЫМ ТРЕБОВАНИЯМ

SATELLINE-4Pro соответствует следующим стандартам:

- RSS 119, выпуск 12
- Стандарт Федеральной комиссии связи США (FCC) Часть 90

ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА И ИНСТРУКЦИИ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ

Прежде чем начать использование 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, если изделия, произведенные ею, используются в противозаконных целях.
- При эксплуатации устройств, упомянутых в настоящем руководстве, необходимо соблюдать инструкции, изложенные в настоящем руководстве. Безопасная и безотказная работа устройства гарантирована только при соблюдении правил транспортировки, хранения, эксплуатации и перемещения. Это также относится и к техническому обслуживанию устройств.
- Перед подключением или отключением последовательного соединительного кабеля необходимо **ВЫКЛЮЧАТЬ** радиомодем и оконечные устройства во избежание их повреждения. При использовании разных устройств следует убедиться в том, что они имеют одинаковый нулевой потенциал. Перед подключением силовых кабелей необходимо проверить выходное напряжение блока питания.
- Если для работы устройства используется внешняя антенна, оболочка антенного кабеля должна быть заземлена.

СОДЕРЖАНИЕ

ВАЖНАЯ ИНФОРМАЦИЯ	1
ОГРАНИЧЕНИЯ ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ	3
СООТВЕТСТВИЕ ИЗДЕЛИЙ НОРМАТИВНЫМ ТРЕБОВАНИЯМ	4
ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА И ИНСТРУКЦИИ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ	5
СОДЕРЖАНИЕ	6
ВВЕДЕНИЕ	10
1 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ РАДИОМОДЕМА SATELLINE-4PRO	11
1.1 Настройки по умолчанию	14
2 ПРОЧИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	16
3 СПЕЦИАЛЬНЫЕ ФУНКЦИИ SATELLINE-4PRO	17
3.1 Позывной	17
3.2 Температурная защита радиочастотного усилителя мощности.....	17
3.3 Защита по току	19
4 ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНЫЙ ИНТЕРФЕЙС.....	20
5 ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИЙ ИНТЕРФЕЙС.....	21
5.1 Светодиодные индикаторы.....	21
5.2 Дисплей и кнопки	21
5.2.1 ЖК-дисплей радиомодема SATELLINE-4Pro после включения питания.....	23
6 ИНТЕРФЕЙСЫ ПОДКЛЮЧЕНИЯ.....	26
6.1 Интерфейс RS-232	26

6.2	Разъемы	26
7	ИНТЕРФЕЙС РАДИОЧАСТОТЫ	28
7.1	Передатчик.....	28
7.2	Приемник	29
7.3	Приоритет приема/передачи	30
7.4	Упреждающая коррекция ошибок	31
7.5	Контроль ошибок.....	31
7.6	Функция двойного радиоканала, отдельные частоты приема /передачи.....	32
7.7	Отбеливание пользовательских данных.....	32
7.8	Совместимость с Pacific Crest и TRIMTALK	32
7.8.1	Общие сведения	32
7.8.2	Конфигурация посредством использования команд SL.....	33
7.8.3	Настройки	34
7.8.4	Функция ретранслятора	38
7.8.5	Поддержка локальных/удаленных адресов	38
7.8.6	Время ожидания	38
7.8.6.1	Задержки передачи при использовании Pacific Crest 4FSK на канале частотой 25 кГц	39
7.8.6.2	Задержки передачи при использовании Pacific Crest GMSK на канале частотой 25 кГц	39
8	ПЕРЕДАЧА ДАННЫХ В ПРОЗРАЧНОМ РЕЖИМЕ	41
8.1	Последовательный интерфейс, формат данных.....	41
8.2	Линии квитирования.....	41
8.2.1	Линия готовности к передаче (CTS)	42
8.2.2	Линия готовности к передаче (RTS).....	42
8.3	Определение времени и задержки при передаче данных	43
8.3.1	Буферизация данных в радиомодеме.....	43
8.3.2	Длительность паузы	44
8.3.3	Задержка передачи (TX).....	45
8.4	Тестирование.....	45

9	НАСТРОЙКИ	47
9.1	Изменение параметров с помощью ЖК-дисплея	47
9.1.1	Изменение частоты (частота активного радиоканала передачи/приема)	49
9.1.2	ПРОВЕРКА/ИЗМЕНЕНИЕ ЭТАЛОННОЙ ЧАСТОТЫ	51
9.1.3	Изменение настроек радиоканала (мощность передатчика и чувствительность приемника)	52
9.1.4	Изменение адресации	55
9.1.5	Изменение настроек последовательного порта (Порт 1)	57
9.1.6	Изменение функций квитирования	58
9.1.7	Выбор специальных функций	59
9.1.8	Проверки активации	60
9.1.9	Восстановление заводских настроек	61
9.1.10	Регулировка контрастности ЖК-дисплея	61
9.1.11	Сохранение измененных значений во внутренней памяти	62
9.2	Изменение параметров с использованием команд SL	63
9.2.1	Частота	64
9.2.2	Адресация	65
9.2.3	Параметры радиоканала	66
9.2.4	Прочие функции	66
10	РЕЖИМ РЕТРАНСЛЯТОРА И АДРЕСАЦИЯ	68
10.1	Ретранслятор	68
10.2	Адресация	69
10.2.1	Соединение между двумя точками	73
10.2.2	Система из одной базовой станции и нескольких подстанций	73
10.3	Использование ретрансляторов и адресов в одной системе	73
10.3.1	Система с несколькими ретрансляторами	74
10.3.2	Цепь ретрансляторов с использованием пар адресов	75
10.3.3	Цепь ретрансляторов с использованием двойной адресации	76
10.3.4	Цепь с резервным ретранслятором	77
11	УСТАНОВКА	78
11.1	Установка радиомодема	78
11.1.1	Электрические провода RS 232	78
11.1.2	Предохранитель	79
11.1.3	Электропитание	79
11.2	Установка антенны	80
11.2.1	Мобильное оборудование	80
11.2.2	Базовые станции	80

11.2.3	Общие инструкции по установке антенны	80
12	ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ.....	85
12.1	Факторы, влияющие на качество и расстояние радиосвязи.....	85
12.2	Напряженность электромагнитного поля	86
13	КОНТРОЛЬНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ	87
14	ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА	88
14.1	Кабели и адаптеры RS-232	88
14.2	Кабели и источники питания.....	88
14.3	Радиочастотные кабели	88
14.4	Антенны.....	90
14.5	Фильтры и молниеотводы	90
15	ПРИЛОЖЕНИЕ А.....	92
16	ПРИЛОЖЕНИЕ В	94
16.1	Функциональные задержки	94
16.2	Задержки при передаче	94
16.2.1	Задержки передачи при изменении частоты передачи	95
16.2.2	Задержки передачи при использовании радиоканала частотой 12,5 кГц	95
16.2.3	Задержки передачи при использовании радиоканала частотой 25 кГц.....	98

ВВЕДЕНИЕ

SATEL Oy - это финская компания, специализирующаяся на разработке и производстве устройств и систем беспроводной передачи данных в области телекоммуникации и электронного оборудования. SATEL осуществляет разработку, производство и сбыт радиомодемов, предназначенных для совместного применения с самым разнообразным оборудованием: начиная от систем передачи данных и заканчивая системами сигнальных реле. Конечными пользователями продукции SATEL являются как общественные организации, так и физические лица.

SATEL Oy является ведущим европейским производителем радиомодемов. Радиомодемы SATEL сертифицированы в большинстве европейских стран, а также во многих странах за пределами Европы.

Модем SATELLINE-4Pro - это радиомодем ультравысокой частоты (УВЧ) класса IP67 с передатчиком высокой мощности (35 В), широким диапазоном настройки (406,180 ... 470 МГц) в одном устройстве с возможностью выбора разноса каналов. SATELLINE-4Pro также может обеспечивать скорость передачи данных по радиоканалу до 28800 бит/с и предусматривает возможность выбора скорости последовательного интерфейса от 9600 до 115200 бит/с.

SATELLINE-4Pro имеет встроенный ЖК-дисплей, позволяющий пользователю использовать новые функции и обеспечивающий высокую степень приспособляемости. Теперь для проверки или изменения конфигурации устройства не нужен доступ к компьютеру или оконечному устройству - это можно сделать с помощью ЖК-дисплея и четырех (4) кнопок. Дисплей также позволяет проверить соединение по радиоканалу между радиомодемами.

Радиомодем также имеет функцию коррекции ошибок с использованием метода упреждающей коррекции ошибок (FEC). Упреждающая Коррекция Ошибок (FEC) может использоваться для минимизации ошибок, вызываемых каналами с помехами.

1 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ РАДИОМОДЕМА SATELLINE-4Pro

Радиомодем SATELLINE-4Pro соответствует следующим международным стандартам:

- o FCC CFR47 часть 90
- o RSS-119 выпуск 12

	ПРИЕМНИК	ПЕРЕДАТЧИК	Примечание!
Диапазон частот	406,180 ... 470 МГц		
Диапазон настройки	63,82 МГц		
Разнос каналов	12,5 кГц / 25 кГц		Программируемый параметр
Паразитное излучение	Согласно стандарту FCC CFR47 часть 90		
Коэффициент заполнения при мощности 35 Вт *)	100% (при 22°C) 20 мин 100% (при 35°C) 13 мин 40% Без ограничений		
Коэффициент заполнения при мощности 10 Вт *)	100% (при 22°C) Без ограничений 100% (при 35°C) 50 мин 40% Без ограничений		
Допустимая погрешность частоты	< 1 кГц		
Чувствительность	4 ЧМн -117 дБм при 12,5 кГц -116 дБм при 25 кГц 8 ЧМн -115 дБм при 12,5 кГц -114 дБм при 25 кГц 16 ЧМн -108 дБм при 12,5 кГц -106 дБм при 25 кГц		Упреждающая Коррекция Ошибок (FEC) включена Частота появления ошибочных битов BER < 10 E-3
Подавление совмещенного канала	> -12 дБ		4 ЧМн Упреждающая Коррекция Ошибок (FEC) включена
Избирательность по соседнему каналу	> 47 дБ при 12,5 кГц > 53 дБ при 25 кГц		4 ЧМн Упреждающая Коррекция Ошибок (FEC) включена
Подавление интермодуляционных сигналов	> -49 дБм		4 ЧМн Упреждающая Коррекция Ошибок (FEC)

			включена
Блокирование	> 86 дБ		4 ЧМн Упреждающая Коррекция Ошибок (FEC) включена
Подавление ложных сигналов	> -38 дБм		4 ЧМн Упреждающая Коррекция Ошибок (FEC) включена
Потребляемая мощность	< 1,8 В	обычно 120 Вт при 35 В, мин. 12 В постоянного тока обычно 100 Вт при 25 В	
Потребляемая мощность в режиме экономии потребляемой мощности	СПЯЩИЙ режим: обычно 0,4 Вт		
Режим связи	Полудуплексный		
Тип излучения		F1D	
Мощность несущей		2, 10, 20, 25, 35 Вт / 50 Ом	
Стабильность мощности несущей		+ 1 дБ / - 1 дБ	

*) Если высокая выходная мощность используется постоянно или во множестве циклов, оборудование производит избыточное тепло. Выходная мощность автоматически понижается, при необходимости, чтобы не допустить перегрева. Типичные значения времени срабатывания показаны в таблице при различных значениях выходной мощности и коэффициентах заполнения, при температурах 22°C и 35 °C (см. раздел 3.2).

	МОДЕМ ДЛЯ ПРИЕМА-ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ	
Определение времени	RS-232	
Электрический интерфейс	RS-232	
Разъем интерфейса	ODU на 8 контактов	
Скорость передачи данных через интерфейс ввода-вывода	9600 – 115200 бит/с	
Скорость передачи данных через радиоинтерфейс	До 28800 бит/с (канал с частотой 25 кГц) / До 14400 бит/с (канал с частотой 12,5 кГц)	
Форматы данных	Асинхронный RS-232	
Модуляция	4 ЧМн, 8 ЧМн, 16 ЧМн, гауссова манипуляция с минимальным частотным сдвигом (GMSK) (PacificCrest, TRIMTALK **)	

**) TRIMTALK - торговая марка компании Trimble Navigation Ltd.

	ОБЩИЕ ПАРАМЕТРЫ	
Диапазон входного сигнала постоянного тока	Номинальное напряжение : +9...+16 В постоянного тока	ODU на 4 контакта MINI-Snap, типоразмер 1
Диапазоны температур	-30 °C...+60 °C	Соответствует стандартам
	-40 °C...+75 °C (абсолютный минимум / максимум)	Функциональный диапазон
	-40 °C... +85°C	Для хранения
Антенный разъем	TNC, 50 Ом, "мама"	
Конструкция	Алюминиевый корпус	
Размеры Длина x Ширина x Толщина	189 x 138 x 71 мм (с разъемами)	
Масса	1420 г	
IP-классификация	IP67 (NEMA 6)	

1.1 Настройки по умолчанию

Радиомодем SATELLINE-4Pro поставляется со следующими настройками по умолчанию (если специально не согласованы иные условия):

ЗНАЧЕНИЯ РЕГУЛИРУЕМЫХ НАСТРОЕК ПО УМОЛЧАНИЮ (впоследствии пользователь может изменить настройки)		
Настройки	Значение по умолчанию	Диапазон
Радиочастота		
Рабочая частота передачи	430,000 МГц	Диапазон: 406,180 МГц
Рабочая частота приема	430,000 МГц	Диапазон: 406,180 – 470,000 МГц
Эталонная частота	430,000 МГц	Диапазон: 406,180 – 470,000 МГц
Разнос каналов	12,5 кГц	Диапазон: 12,5 или 25 кГц
Настройки радиомодема		
Мощность передачи	35 Вт	Диапазон: 2, 10, 20, 25 и 35 Вт
Порог различимости сигнала	-115 дБм	-80 ... -118 дБм
Сканирование свободных каналов (FCS)	ВЫКЛЮЧЕНО	ВКЛЮЧЕНО/ВЫКЛЮЧЕНО
Задержка начала передачи	0 мс	0-65535 мс
Электромагнитная совместимость	SATEL-8FSK-1	Вариант 0=SATELLINE-3AS Вариант 1=PacCrest-4 FSK Вариант 2=PacCrest-GMSK Вариант 3=TrimTalk450s(P) Вариант 4=TrimTalk450s(T) Вариант 5=PacCrest-FST Вариант 20=SATEL-8FSK-1 (Упреждающая коррекция ошибок отключена) Вариант 21=SATEL-8FSK-2 (Упреждающая коррекция ошибок включена) Вариант 22=SATEL-16FSK-1 (Упреждающая коррекция ошибок включена)
Адресация		
Адрес приема	ВЫКЛЮЧЕНО	ВКЛЮЧЕНО/ВЫКЛЮЧЕНО
Адрес передачи	ВЫКЛЮЧЕНО	ВКЛЮЧЕНО/ВЫКЛЮЧЕНО
Адресация приема на порте внешнего модема (RS-порт)	ВЫКЛЮЧЕНО	ВКЛЮЧЕНО/ВЫКЛЮЧЕНО
Автопереключатель адресов передачи	ВЫКЛЮЧЕНО	ВКЛЮЧЕНО/ВЫКЛЮЧЕНО
Последовательный порт 1		
Состояние	ВКЛЮЧЕНО	ВКЛЮЧЕНО/ВЫКЛЮЧЕНО

Интерфейс	RS-232	Фиксированный
Скорость передачи данных	115200 бит/с	9600 бит/с
Биты данных;	8	8
Биты четности	Нет	нет, четный, нечетный
Стоповые биты	1	1
Квитирование		Линии квитирования применяются к порту данных.
Сигнал CTS	Готовность к передаче	Готовность к передаче, состояние буфера передачи
Сигнал RTS (запрос на передачу)	Игнорирование	Игнорирование, Управление потоком данных, Контроль приема
Длительность паузы	3 байта	3 ... 255 байт
Дополнительные настройки		
Коррекция ошибок	ВЫКЛЮЧЕНО	ВКЛЮЧЕНО/ВЫКЛЮЧЕНО
Контроль ошибок	ВЫКЛЮЧЕНО	ВКЛЮЧЕНО/ВЫКЛЮЧЕНО
Ретранслятор	ВЫКЛЮЧЕНО	ВКЛЮЧЕНО/ВЫКЛЮЧЕНО
Команды SL	ВКЛЮЧЕНО	ВКЛЮЧЕНО/ВЫКЛЮЧЕНО
Приоритет	Передача	Прием/передача
Полный контроль CR16	ВЫКЛЮЧЕНО	ВКЛЮЧЕНО/ВЫКЛЮЧЕНО
Тестирование	ВЫКЛЮЧЕНО	ВКЛЮЧЕНО/ВЫКЛЮЧЕНО

Силовой кабель (+V_b и земля) должен быть подключен к источнику питания с подходящим выходным напряжением (+9...+16 В постоянного тока) и минимальным выходным током 15 А.

2 ПРОЧИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Радиомодем SATELLINE-4Pro соответствует стандарту IP67 (NEMA 6). Благодаря защите класса IP67, изделие полностью защищено от пыли и остается абсолютно герметичным при погружении в воду на глубину от 15 см до 1 м.

Модем SATELLINE-4Pro оснащен передатчиком мощностью 35 Вт. Он обеспечивает простую эксплуатацию в мобильном режиме в сложных полевых условиях.

SATELLINE-4Pro оснащен жидкокристаллическим (ЖК) дисплеем и клавиатурой, которые используются для индикации текущего рабочего состояния, а также для смены рабочего канала и уровня мощности радиомодема.

3 СПЕЦИАЛЬНЫЕ ФУНКЦИИ SATELLINE-4Pro

3.1 Позывной

SATELLINE-4Pro имеет ПОЗЫВНОЙ - такая функция требуется в нескольких странах. Позывной может быть официально присвоен правительственным агентством, неофициально принят физическим лицом или организацией, или даже закодирован криптографически, чтобы не позволить идентифицировать станцию.

Позывной - это идентификатор, присваиваемый Федеральной комиссией связи (в США) или другим регулирующим органом, который выдается вместе с лицензией на использование радиомодема. Это поле предназначено для ввода Вашего позывного. Модем периодически транслирует присвоенный ему позывной в автоматическом режиме. Это поле не заполнено, информация по позывному отсутствует.

Информацию по настройке позывного можно найти в пункте меню ПРОГРАММИРОВАНИЯ (PROG-menu) *Настройки радиоканала* и далее - в подпункте *Позывной*. Позывной имеет три (3) разные настройки. В меню **Режим позывного** (Call Sign Mode) Вы можете ВКЛЮЧИТЬ или ОТКЛЮЧИТЬ передачу кода Морзе. **Идентификатор позывного** (Call Sign ID) определяет, какой код Морзе будет передаваться. Разрешается использовать только прописные буквы и цифры. Если будут выбраны неверные цифры, появится сообщение: *Ошибочное значение* (Value error). Строчные буквы будут преобразованы в прописные автоматически. Если поле **Идентификатор позывного** остается незаполненным, передача позывного не активируется. **Таймер позывного** (Call Sign Timer) - это задержка передачи кодов Морзе. Минимальное время передачи по умолчанию составляет 15 минут.

Во время передачи позывного линия CTS (сброс передачи) находится в неактивном состоянии. Это нужно для того, чтобы информировать оконечное оборудование о том, что модем не готов принимать и передавать данные через последовательный порт. Модем удаляет все данные (а также команды SL), поступающие на последовательный порт во время передачи позывного. Передача позывного длится от 1 до 4 секунд в зависимости от количества цифр.

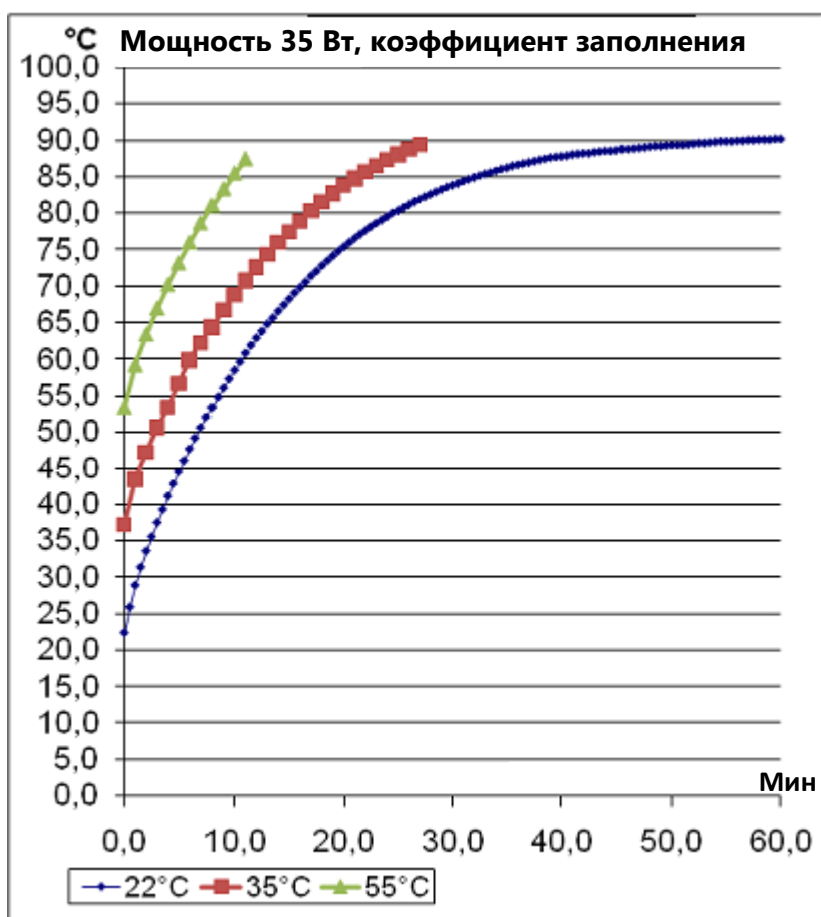
3.2 Температурная защита радиочастотного усилителя мощности

Радиочастотный усилитель мощности защищен от перегрева. Мощность передатчика постепенно понижается, если температура внутри модема превышает определенные пределы, указанные ниже.

Температура внутри модема	Мощность несущей
Более 75°C	25 Вт
78°C	20 Вт
80°C	10 Вт
85°C	2 Вт
90°C	0 Вт (передатчик ОТКЛЮЧАЕТСЯ)

Если температура наружного воздуха опускается ниже 30°C, и коэффициент заполнения передатчика не превышает 40%, температура внутри модема не превышает уровень переключения.

Внутренняя температура измеряется в начале каждой передачи и сразу после охлаждения модема. Мощность несущей повышается вместе с понижением температуры следующим образом: при 85°C мощность несущей устанавливается на 2 Вт, при 80°C на 10 Вт, при 78°C на 20 Вт, при 75°C на 25 Вт и при 73°C модем возобновляет работу при полной мощности несущей 35 Вт.



3.3 Защита по току

При неправильно подобранном входном сопротивлении антенны потребление тока усилителем мощности может быть слишком высоким. По этой причине максимальная сила тока ограничивается 12 А. Если есть тенденция к повышению силы тока до величины более 12 В, устройство автоматического контроля мощности снижает уровень мощности, пока сила тока не опустится ниже 11,5 А. Фактический уровень мощности передатчика выводится на ЖК-дисплей. Новая передача всегда начинается при номинальном уровне мощности. Схема контроля мощности применяется только при номинальном уровне мощности 35 Вт.

4 ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНЫЙ ИНТЕРФЕЙС

Радиомодем обозначается как DCE (Оборудование для передачи данных), в то время как ПК, обозначается как DTE (Оконечное оборудование). SATELLINE-4Pro оснащен 8-контактным разъемом ODU, в котором есть все необходимые соединения для установления связи между радиомодемом, действующим в качестве оборудования для передачи данных, и компьютером действующим в качестве оконечного оборудования.

При разработке радиомодема были приняты в расчет все требования электромагнитной совместимости (ЭМС), установленные органами власти. Поэтому от пользователя радиомодема не требуются никакие специальные действия по экранированию радиомодема для соблюдения требований ЭМС.

Радиомодем имеет один последовательный порт, **Порт 1**, соответствующий стандарту RS-232.

Сигнал	ODU на 8 контактов
RD	4
TD	5
CTS	2
RTS	1
GND	3

Обозначение контактов:

- *RD* = Прием данных. Вывод данных, полученных от радиомодема, на оконечном оборудовании.
- *TD* = Передача данных. Ввод данных, передаваемых с оконечного оборудования на радиомодем.
- *CTS* = Готовность к передаче.
- *RTS* = Запрос на передачу.
- *GND* = отрицательный полюс рабочего напряжения и сигнальная земля.

5 ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИЙ ИНТЕРФЕЙС

5.1 Светодиодные индикаторы

На лицевой панели радиомодема установлено пять (5) светодиодных индикаторов, используемых для индикации состояния последовательного порта и радиоинтерфейса:

Наименование, светодиодные индикаторы:



Свето диод	Индикация	ВЫКЛЮЧ ЕНО	Красный	Оранже вый	Зеленый
RTS	Состояние линии запроса на передачу	Неактивен	Активен		
CTS	Состояние линии готовности к передаче	Неактивен	Активен		
TD	Состояние линии передачи данных	Нет данных	Данные		Тестовая передача активна
RD	Состояние линии приема данных	Нет данных	Данные		
CD	Состояние радиоканала	Нет сигнала	Передача	Помехи	Прием

5.2 Дисплей и кнопки

SATELLINE-4Pro
оснащен ЖК-
дисплеем

ЖК-
с

подсветкой. В *Режиме передачи данных* на дисплей выводятся рабочие настройки радиомодема, например, напряженность электромагнитного поля и напряжение питания. С помощью кнопок и ЖК-дисплея можно изменить большинство настроек радиомодема без необходимости использования внешнего терминала. Подсветка дисплея включается автоматически при нажатии кнопки.

При нажатии кнопки "НАСТРОЙКА" (SETUP) радиомодем переходит в *Режим программирования* (■). При активации в меню появляется список изменяемых параметров.

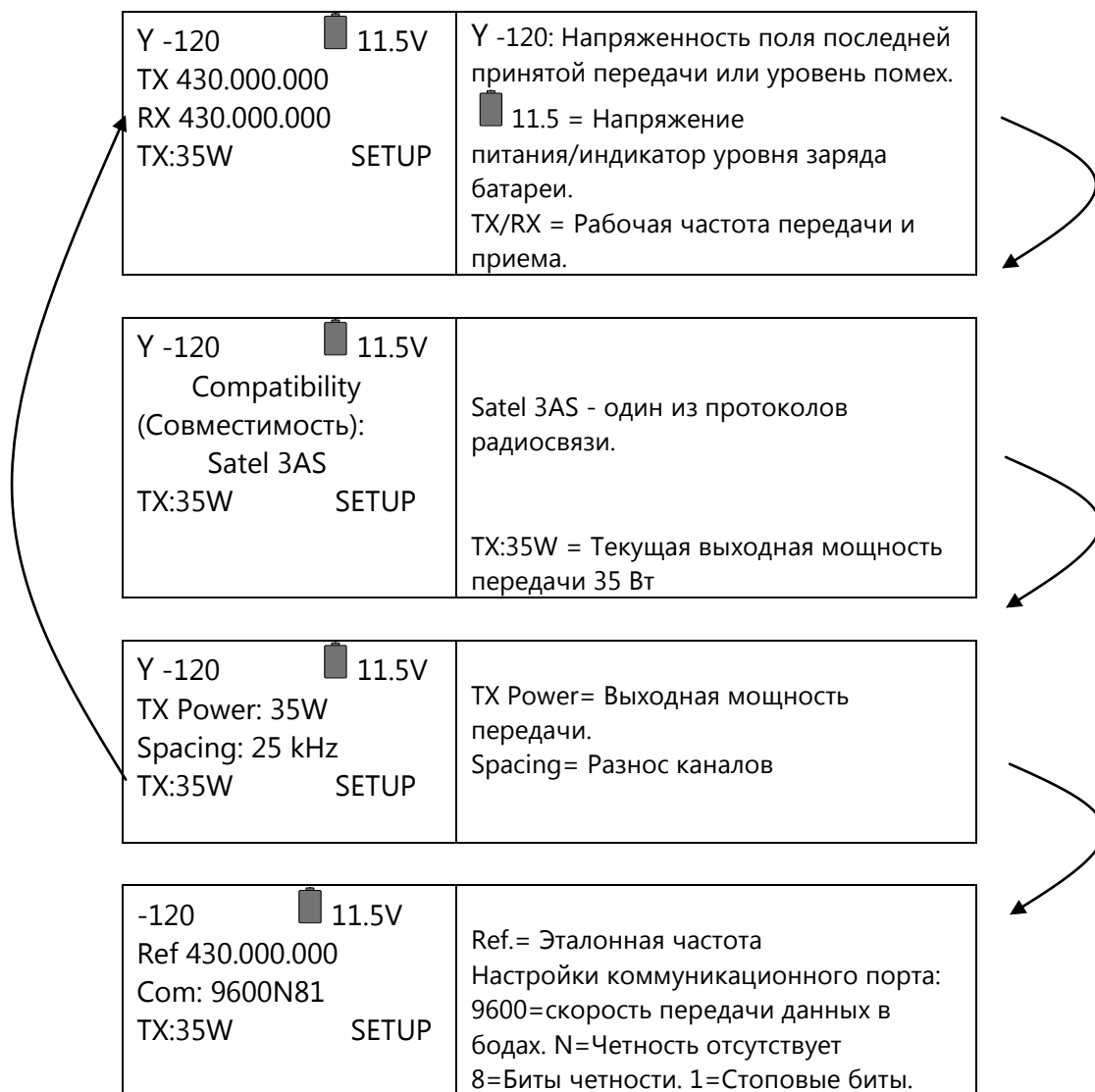
С помощью главного меню можно выбирать настройки меню, которые, в свою очередь, можно использовать для изменения настроек. Вы всегда можете вернуться на предыдущий, более высокий уровень меню нажатием клавиши "ОТМЕНА" (CANCEL) или "НАЗАД" (BACK) (●). Кнопки ▲ и ▼ используются для изменения настроек или перемещения в меню. Для подтверждения выбора нажмите кнопку "ВЫБОР" (SELECT)

или "НАСТРОЙКА" (SET). В случае численных значений, для выбора цифры, которую нужно изменить, используется кнопка "ДАЛЕ" (NEXT) (см. следующую страницу).

5.2.1 ЖК-дисплей радиомодема SATELLINE-4Pro после включения питания.

На дисплей выводится основная информация, которая обновляется автоматически каждые 5 секунд.

Дисплей в режиме передачи данных (режим приема/передачи)



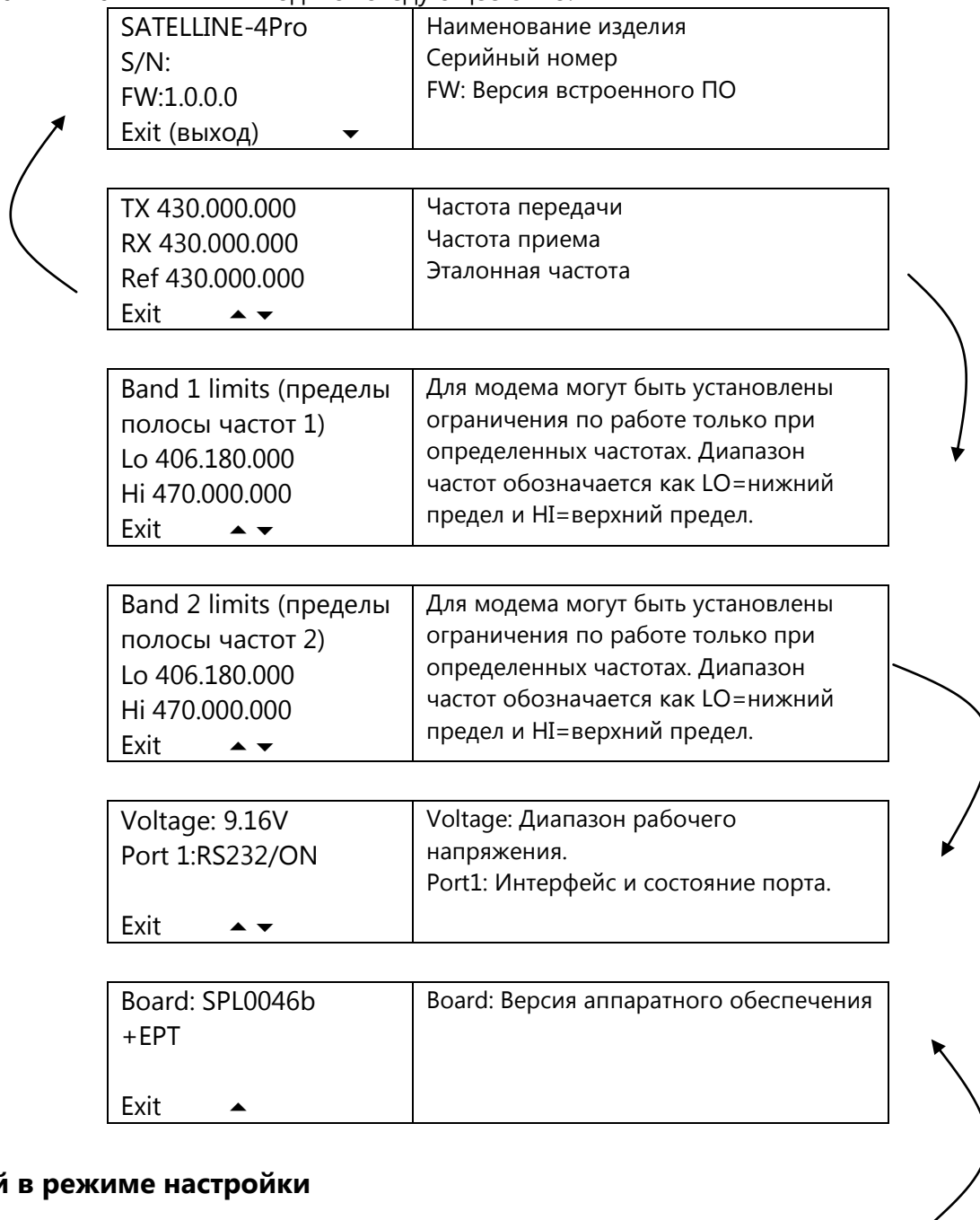
ИНФОРМАЦИЯ - НАСТРОЙКА

При нажатии кнопки "отмена/назад" (●) на дисплей выводится подробная информация о настройках модема.

При нажатии кнопки "НАСТРОЙКА" (SETUP) (■) модем переходит в меню программирования.

Дисплей в режиме информации.

При нажатии клавиш ▲ ▼ выводится следующее окно.

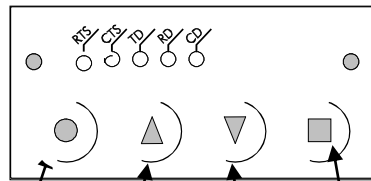


Дисплей в режиме настройки

>Radio frequency (> радиочастота) Radio settings (Настройки радиоканала) Exit (выход) ▲ ▼	> Курсор указывает на активную строку
--	--

Select (выбор)	
----------------	--

Кнопки на клавиатуре



Кнопка "Отмена/назад"

Кнопка "Вверх"

Кнопка "Вниз"

Кнопка "Выбор"

6 ИНТЕРФЕЙСЫ ПОДКЛЮЧЕНИЯ

ВНИМАНИЕ!

При подключении кабелей последовательного интерфейса рекомендуется ОТКЛЮЧИТЬ рабочее напряжение на всех устройствах.

6.1 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 передачи, в которых уровень одиночного сигнала на линии соотносится с общим уровнем заземления. Стандарт RS-232 был разработан для последовательной передачи данных, когда расстояние между общающимися единицами оборудования составляет менее 15 м. Полезный во всех отношениях стандарт RS-232 используется во многих незначительно отличающихся друг от друга модификациях, (например, с разными конфигурациями контактов), поэтому разные компьютеры и периферийные устройства не всегда бывают напрямую совместимы друг с другом.

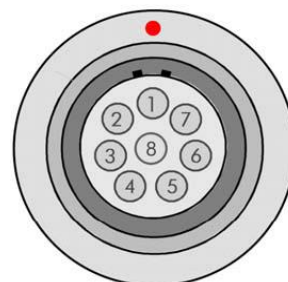
6.2 Разъемы

В данном устройстве используется высококачественный водонепроницаемый разъем ODU с 8 контактами. В качестве антенного разъема используется разъем типа TNC, 50 Ом, "мама"

Разъем для передачи данных (8-контактный ODU)

- DTE -сокращенное обозначение оконечного оборудования
- Колонка "Ввод / Вывод" указывает направление сигнала
- "IN" от DTE на радиомодем, "OUT" от радиомодема на DTE

КОНТАКТ	ОБОЗНАЧЕНИЕ	ВВОД/ВЫВОД	УРОВЕНЬ	ПОЯСНЕНИЕ
1	RTS	IN	RS-232	Запрос на передачу от DTE
2	CTS	OUT	RS-232	Готовность к передаче. Этот сигнал показывает, что последовательный



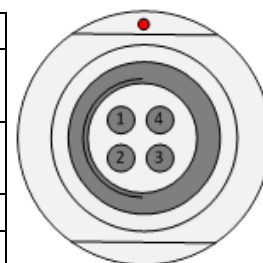
				интерфейс радиомодема готов к приему данных от DTE.
3	SGND	-	-	Сигнальная земля
4	RD	OUT	RS-232	Прием данных на DTE от радиомодема
5	TD	IN	RS-232	Передача данных от DTE на радиомодем
6	MODE (DATA/PROG)	IN	0-16 В	<1 В постоянного тока или подключено к земле = Режим программирования >3 В постоянного тока или не подключено = Режим передачи данных, Примечание*
7	Не подключено			
8	Не подключено			

Обычно линия РЕЖИМА НЕ подключена, т.е. радиомодем находится в Режиме передачи данных.

Разъем питания

(4-контактный ODU MINI-SNAP, тип G4, типоразмер 1)

КОНТАКТ	ОБОЗНАЧЕНИЕ	ПОЯСНЕНИЕ
1	PWR (+)	Рабочее напряжение +9 ... +16 В постоянного тока Примечание**
2	PWR (+)	Рабочее напряжение +9 ... +16 В постоянного тока Примечание**
3	GND	Земля Примечание***
4	GND	Земля Примечание***



Примечание**) Оба разъема питания (PWR) 1 и 2 должны быть подключены!

Примечание***) Оба разъема заземления (GND) 3 и 4 должны быть подключены!

7 ИНТЕРФЕЙС РАДИОЧАСТОТЫ

SATELLINE-4Pro имеет одиночный разъем радиочастоты типа TNC с полным сопротивлением 50 Ом.

При поставке модема частота настроена на "канал по умолчанию" (default channel). Впоследствии пользователь может изменить частоту на 63,82 МГц. Разумеется, необходимо учитывать все местные правила, установленные органами власти.

Скорость передачи данных радиointерфейса установлена на "скорость по умолчанию" (default speed). Эту настройку впоследствии также можно изменить.

Разнос каналов в 25 кГц позволяет установить скорость передачи данных на 28800 бит/с, а разнос каналов в 12,5 кГц, соответственно, позволяет установить скорость передачи данных на 14400 бит/с. Скорость данных радиointерфейса всегда устанавливается в зависимости от настройки модуляции, независимо от скорости передачи данных последовательного интерфейса. Если скорость передачи данных радиointерфейса и последовательного интерфейса отличаются друг от друга, радиомодем при необходимости буферизует данные, и, таким образом, потеря данных не происходит.

7.1 Передатчик

Выходная мощность передатчика является регулируемым параметром. 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. Высокие уровни выходной мощности при использовании коротких расстояний соединения могут, в лучшем случае, вызвать нарушение работы системы в целом.

ВЫХОДНАЯ МОЩНОСТЬ	дБм
2 Вт	+33
10 Вт	+40
20 Вт	+43
25 Вт	+44
35 Вт	+45,4

Таблица: Типичные уровни выходной мощности.

ВНИМАНИЕ!

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

7.2 Приемник

Чувствительность приемника зависит от разноса каналов в радиомодеме (= скорости передачи данных радиоинтерфейса) и от режима Упреждающей коррекции ошибок (FEC) согласно приведенной ниже таблице (BER 10E-3):

	12,5 кГц	25 кГц
4 ЧМн Упреждающая Коррекция Ошибок (FEC) ОТКЛЮЧЕНА	-115 дБм	-112 дБм
4 ЧМн Упреждающая Коррекция Ошибок (FEC) ВКЛЮЧЕНА	-117 дБм	-116 дБм
8 ЧМн Упреждающая Коррекция Ошибок (FEC) ОТКЛЮЧЕНА	-107 дБм	-103 дБм
8 ЧМн Упреждающая Коррекция Ошибок (FEC) ВКЛЮЧЕНА	-115 дБм	-114 дБм

16 ЧМн Упреждающая Коррекция Ошибок (FEC) ВКЛЮЧЕНА	-108 дБм	-106 дБм
--	----------	----------

Установка порогового уровня сигнала приемника определяет уровень, выше которого активируется поиск сигнала фактической передачи данных. Рекомендуется использовать значения, приведенные в данной таблице. Если установка порогового уровня различимости сигнала слишком низкая (светодиодный индикатор CD горит постоянно), возможно, что приемник пытается синхронизироваться с помехой, и в этом случае фактическая передача данных может остаться незамеченной. В качестве альтернативного варианта, неустойчивые передачи данных будут отклоняться, даже если будут приняты иным образом.

7.3 Приоритет приема/передачи

В SATELLINE-4Pro предусмотрена установка *Приоритета* (Priority), позволяющая выбрать приоритет между приемом и передачей. Эта настройка может быть изменена в Режиме программирования. По умолчанию, передача имеет более высокий приоритет, чем прием, т.е. значение по умолчанию - Priority TX (приоритет передачи).

Priority TX означает, что оконечное устройство, подключенное к радиомодему, определяет длительность передачи. Передатчик включается сразу после начала вывода данных оконечным устройством. Если идет прием, радиомодем останавливает его и переходит в режим передачи. В использовании квитирования для контроля времени нет необходимости.

Priority RX (приоритет приема) означает, что радиомодем пытается принять все данные, которые есть в данный момент в эфире. Если оконечное устройство выводит данные, предназначенные для передачи (или команду SL) данные буферизуются. Радиомодем дожидается окончания приема данных, и после этого передаст данные из буфера. Это приводит к простоям в определении времени работы системы, но снижает количество конфликтов при передаче данных в эфире; это особенно полезно для систем на основе коллективного произвольного доступа.

Если настроена функция ретранслятора, настройка приоритета автоматически переключается на режим приема.

7.4 Упреждающая коррекция ошибок

Функция Упреждающей коррекции ошибок (FEC) включается (или отключается) с использованием *Режима программирования*. При активации функции FEC SATELLINE-4Pro автоматически добавляет дополнительную информацию по 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.

Коррекция ошибок повышает надежность передачи данных через радиointерфейс, особенно в неблагоприятных условиях. Функция Упреждающей коррекции ошибок (FEC) должна использоваться в случаях, когда расстояние передачи данных велико и/или при высоком уровне помех в радиоканалах. Однако использование функции FEC снижает производительность передачи данных примерно на 30 %. Список точных значений задержки при использовании функции FEC приведен в приложении В.

ВНИМАНИЕ!

Все взаимодействующие друг с другом радиомодемы должны иметь одинаковые настройки Упреждающей коррекции ошибок (FEC) (ВКЛ. или ВЫКЛ.). Если передающий и принимающий радиомодемы имеют разные настройки, данные будут приняты неправильно.

7.5 Контроль ошибок

Если включена функция контроля ошибок, радиомодем будет добавлять к передаваемым данным контрольную сумму. При приеме данных, контрольные суммы проверяются, прежде чем данные будут направлены на последовательный порт.

Функция *Контроля ошибок* производит частичную проверку данных во время приема. Функция *Полного контроля CRC16* (Full CRC16 check) добавляет два символа контрольной суммы в конце сообщения с пользовательскими данными. При приеме сообщения приемник сначала принимает полный пакет данных, и если контрольная сумма совпадает, сообщение передается на последовательный порт. Если выбирается функция *Полного контроля CRC16*, она должна быть ВКЛЮЧЕНА для всех радиомодемов в одной сети. В противном случае, символы контрольной суммы появляются в конце пользовательского сообщения на последовательном порте.

7.6 Функция двойного радиоканала, отдельные частоты приема/передачи

SATELLINE-4Pro может передавать (частота передачи) и принимать (частота приема) данные на отдельных частотах. Отдельные частоты могут быть установлены во всем диапазоне настройки. Частоты можно устанавливать в меню дисплея или с помощью Менеджера конфигурации.

Когда на линии передачи данных начинается поток данных, частота переключается с принимающего канала на передающий канал. Переключение частоты перед фактическим началом последовательности передачи данных вызывает задержку продолжительностью 40 мс, и такое же время требуется для возврата на канал приема после передачи.

Выбранный разнос каналов, настройки порта и т.д. одинаковы для обеих частот. Настройки двойного радиоканала можно регулировать с помощью команд SL.

7.7 Отбеливание пользовательских данных

В некоторых случаях, если пользовательские данные включают большое количество постоянных символов, могут появляться дополнительные ошибочные биты. В таких случаях рекомендуется использовать коррекцию ошибок (FEC). Если это невозможно, можно использовать функцию отбеливания данных для повышения надежности передачи данных.

ВНИМАНИЕ!

Все взаимодействующие друг с другом радиомодемы должны иметь одинаковые настройки Отбеливания данных (ВКЛ. или ВЫКЛ.). Если передающий и принимающий радиомодемы имеют различные настройки, данные будут приняты неправильно.

7.8 Совместимость с Pacific Crest и TRIMTALK

7.8.1 Общие сведения

SATELLINE-4Pro поддерживает, помимо передачи оригинальных данных SATEL 3AS:

- Передачу данных, совместимых с Pacific Crest, по радиоканалу, если противоположные модемы Pacific Crest работают в прозрачном режиме, при включенной упреждающей коррекции ошибок и включенном шифровании, данная

настройка используется наиболее часто при применении кинематики реального времени (RTK). Другие режимы в настоящее время не поддерживаются.

- Передача данных, совместимых с TRIMTALK® 450s, по радиоканалу.

В SATELLINE-4Pro предусмотрены следующие настройки совместимости радиоканалов:

- Модуляция Pacific Crest 4-FSK, прозрачный режим/упреждающая коррекция ошибок включена/шифрование включено.
- Модуляция Pacific Crest GMSK, прозрачный режим/упреждающая коррекция ошибок включена/шифрование включено.
- Модуляция TRIMTALK GMSK, прозрачный режим
- TrimTalk450s(T) = TrimTalk450s GMSK (прием настроен на передатчик Trimble)
- Pacific Crest-FST = Сеанс быстрой передачи в прозрачном режиме Pacific Crest (4-FSK), упреждающая коррекция ошибок включена/шифрование включено.

На данный момент применяется только прозрачный режим, поскольку он наиболее часто используется и рекомендуется руководствами по эксплуатации. Протоколы на основе запроса на повторную передачу (ARQ) со схемами положительного/отрицательного квитирования (ACK/NACK) являются нежелательными в случаях применения кинематики реального времени, где используется односторонняя связь.

Применение Вариантов 1, 2, 3 основано на эталонных измерениях и общедоступных данных по следующим радиомодемам производства корпорации Pacific Crest Corporation: RFM96W, PDL HPB, PDL LPB. TRIMTALK - торговая марка компании Trimble Navigation Ltd.

7.8.2 Конфигурация посредством использования команд SL

"SL@S=" команда выбирает режим совместимости:

- "SL@S=0" устанавливает SATELLINE-3AS (по умолчанию).
- "SL@S=1" устанавливает PCC-4FSK
- "SL@S=2" устанавливает PCC-GMSK
- "SL@S=3" устанавливает TRIMTALK GMSK, прием настроен на передатчики Pacific Crest
- "SL@S=4" устанавливает TRIMTALK GMSK, прием настроен на передатчики Trimble
- "SL@S=5" устанавливает PCC-FST

Модем выдает ответное сообщение "OK", если запрашиваемый режим поддерживается, или "ERROR" (ошибка), если режим не поддерживается.

"SL@S?" запрашивает активный режим. Модем выдает ответное сообщение в виде цифры:

- "0", если установлен режим SATEL 3AS
- "1", если установлен режим PCC-4FSK
- "2", если установлен режим PCC-GMSK
- "3", если установлен режим TRIMTALK GMSK, прием настроен на передатчики Pacific Crest
- "4", если установлен режим TRIMTALK GMSK, прием настроен на передатчики Trimble
- "5", если установлен режим PCC-FST

7.8.3 Настройки

Для использования режимов Pacific Crest/TRIMTALK, внедренных в модемы SATELLINE:

Модемы PACIFIC CREST должны иметь:

- Режим протокола =
 - Прозрачный режим с лимитом времени окончания передачи (EOT) (при использовании модуляций Pacific Crest)
 - TrimTalk 450s (при использовании модуляции TRIMTALK GMSK)
 - Сеанс быстрой передачи в прозрачном режиме
- Тип модуляции зависит от системы
 - Гауссова манипуляция с минимальным частотным сдвигом(GMSK) (по умолчанию, всегда выбирается при использовании режима TRIMTALK 450s)
 - Частотная манипуляция 4 уровня (4-Level-FSK)
- Упреждающая Коррекция Ошибок (FEC) = ВКЛЮЧЕНА (Режим ОТКЛЮЧЕННОЙ упреждающей коррекции ошибок поддерживается при применении прозрачного протокола быстрой последовательной передачи PCC)
- Шифрование = ВКЛЮЧЕНО
- Код защиты данных установлен на 0 (=не используется)
- Локальный адрес= 0...254 (по умолчанию 0)

Модем Pacific Crest принимает сообщения от модемов SATELLINE, у которых адрес передачи TX1 совпадает с локальным адресом.

- Удаленный адрес=0...255 (по умолчанию 255, то есть широкоэмитательный адрес, принимаемый всеми). Модемы SATELLINE принимают сообщения от модема Pacific Crest, при условии, что их адрес приема RX1 совпадает с адресом удаленного передатчика Pacific Crest (или если сообщение имеет широкоэмитательный адрес 255).

Модемы SATELLINE должны иметь следующие ключевые настройки:

- Упреждающая коррекция ошибок (FEC) ОТКЛЮЧЕНА (поскольку FEC здесь означает SATEL 3AS FEC, а не Pacific Crest/TRIMTALK FEC)
- Контроль ошибок ОТКЛЮЧЕН
- Полный контроль CRC16 ОТКЛЮЧЕН
- Электромагнитная совместимость (в соответствии с выбранной настройкой режима протокола Pacific Crest)
 - Pacific Crest 4-FSK
 - Pacific Crest GMSK
 - TRIMTALK GMSK, прием настроен на передатчики Pacific Crest
 - TRIMTALK GMSK, прием настроен на передатчики Trimble
 - PCC-FST
- Адресация:
 - Если ВКЛЮЧЕНА адресация передачи, адрес TX1 используется в качестве адреса удаленного модема PDL, который является адресом назначения для передаваемых сообщений.
Значение по умолчанию - 0x00FF (=255) (необходимо учитывать шестнадцатеричный формат настройки)
 - Если ВКЛЮЧЕНА адресация приема, адрес RX1 используется в качестве адреса удаленного модема PDL
Значение по умолчанию - 0x0000 (=0) (необходимо учитывать шестнадцатеричный формат настройки)
Примечание: Адреса НЕ применяются в режиме TRIMTALK 450s, поэтому в Варианте 3 собственные адреса приема/передачи модемов SATELLINE должны быть ОТКЛЮЧЕНЫ.

Средства конфигурирования и настройки модемов SATELLINE и Pacific Crest различаются:

- Модемы Pacific Crest конфигурируются через последовательный порт с использованием программы PDLCONF Windows™, которая передает двоичные управляющие сообщения на последовательный порт модема.
- Радиомодемы SATELLINE-4Pro конфигурируются через последовательный порт с помощью компьютерной программы управления конфигурацией SATEL Configuration Manager.

В таблице ниже показана аналогия настроек между радиомодемами Pacific Crest и SATELLINE (состояние в версии встроенного ПО v3. 46.3).

Настройка Crest setting	Соответствующая настройка SATELLINE-4Pro
-------------------------	--

Идентификация: Владелец	(не применяется)
Идентификация: Ширина полосы пропускания канала	Разнос каналов
Идентификация: Мощность приема	Мощность передачи
Радиолиния: Тип выбора канала (ручной)	Радиочастота
Радиолиния: Токовый канал	Радиочастота
Радиолиния: Скорость передачи по каналу	Фиксированные скорости передачи по каналу следующие: Варианты 2 и 3: 9600 бит/с при 25 кГц / 4800 бит/с при 12,5 кГц Вариант 1: 19200 бит/с при 12,5 кГц / 9600 бит/с при 12,5 кГц
Радиолиния: режим модуляции	Совместимость->PCC-4FSK Совместимость->PCC-GMSK Совместимость->TRIMTALK GMSK
Радиолиния: Шифрование	ВКЛЮЧЕНО по умолчанию
Радиолиния: Повторные попытки передачи	(не применяется)
Радиолиния: лимит времени передачи с положительным квитированием	(не применяется)
Радиолиния: Мониторинг коллективного доступа с контролем несущей (CSMA)	Приоритет (Прием=ВКЛ., Передача=ОТКЛ.) по умолчанию: Прием
Радиолиния: AutoBase/AutoRover	(не применяется)
Радиолиния: Чувствительность радиоустройства для эффективного приема сигналов (Digisquelch)	Порог различимости сигнала
Радиолиния: Упреждающая коррекция ошибок	ВКЛЮЧЕНО по умолчанию с использованием Варианта 1, 2, 3 (Примечание: Упреждающая коррекция ошибок на модеме SATELLINE-4Pro должна быть ОТКЛЮЧЕНА!)
Радиолиния: Локальный адрес (0 по умолчанию)	Основной адрес приема (RX1) (ОТКЛЮЧЕН по умолчанию)
Радиолиния: Удаленный адрес (255 по умолчанию)	Основной адрес передачи (TX1) (ОТКЛЮЧЕН по умолчанию)
Последовательный интерфейс: Режим протокола	Электромагнитная совместимость: Варианты 1 и 2 = Прозрачный режим с лимитом времени окончания передачи (EOT)

	Вариант 3 = TRIMTALK 450s, прием настроен на PCC Вариант 4 = TRIMTALK 450s, прием настроен на Trimble Вариант 5 = Прозрачный протокол быстрой последовательной передачи PCC
Последовательный интерфейс: ПЕРЕРЫВ передачи команд	(не применяется)
Последовательный интерфейс: Модем активирован: Да	(не применяется)
Последовательный интерфейс: Мягкое (автоматическое) разбиение включено	(не применяется)
Последовательный интерфейс: значение ЕОТ (в единицах 0,01 сек)	Длительность паузы (в интервалах передачи байтов через последовательный порт)
Последовательный интерфейс: Задержка цифрового ретранслятора (Digipeater) (в единицах 0,01 сек)	(не применяется)
Последовательный интерфейс: Ретранслятор локального узла	(не применяется)
Таблица частот	Радиочастота
Код защиты данных (должен быть установлен на 0=не используется)	(не применяется)
Потенциальные конфликты: - Локальные/удаленные адреса Pacific Crest поддерживаются в версиях встроенного ПО, начиная с v3. 46.3 - Функция ретранслятора поддерживается только в версиях встроенного ПО, начиная с v3. 46.3 - В модеме SATELLINE функции Контроля ошибок и Полного контроля CRC16 должны быть ОТКЛЮЧЕНЫ - Функция Сканирования свободных каналов (FCS) не поддерживается в радиоустройствах Pacific Crest - Маршрутизация сообщений не поддерживается в радиоустройствах Pacific Crest - При адресации приема/передачи в модемах SATELLINE не используется схема запроса на повторную передачу (ARQ), как в радиоустройствах Pacific Crest. - Прозрачный протокол быстрой последовательной передачи Pac Crest поддерживается версиями встроенного ПО, начиная с версии 3.57	

7.8.4 Функция ретранслятора

Применяемые модемы Pacific Crest/TRIMTALK также поддерживают функцию ретранслятора. Функция ретранслятора конфигурируется с использованием команд SL:

- "SL@M=R" (ретранслятор ВКЛЮЧЕН)
- "SL@M=O" (ретранслятор ВЫКЛЮЧЕН)

Примечание 1. В отличие, например, от модемов Pacific Crest PDL, модем-ретранслятор также передает сообщения TRIMTALK на последовательный порт модема

Примечание 2. Если коррекция ошибок ВКЛЮЧЕНА (FEC ON), а режим TRIMTALK активирован с помощью команды "SL@S=3", встроенное программное обеспечение автоматически временно отключает коррекцию ошибок модема SATEL, и снова включает при возврате в прежний режим.

7.8.5 Поддержка локальных/удаленных адресов

Если на модеме ВКЛЮЧЕН адрес передачи, работа с основным адресом передачи осуществляется также, как с Удаленным адресом в модемах Pacific Crest PDL. Значение по умолчанию - 0x00FF (255 в десятичном формате), т.е. широковещательный адрес.

Если на модеме ВКЛЮЧЕН адрес приема, работа с основным адресом приема осуществляется также, как с Удаленным адресом в модемах Pacific Crest PDL. Значение по умолчанию - 0x0000 (0 в десятичном формате).

В модемах SATELLINE должна быть предусмотрена задержка передачи на 50 мс и более, чтобы избежать конфликта сообщений в случае, если модем встраивается в систему Pacific Crest, использующую схему адресации и квитирования.

Примечание 1. Модемы SATELLINE не поддерживают схему повторной передачи/квитирования Pacific Crest. Однако это не оказывает влияния в случаях применения кинематики реального времени (RTK), поскольку в них используются только широковещательные сообщения.

7.8.6 Время ожидания

В режиме прозрачного протокола PCC (Вариант 1 и Вариант 2) сообщение сначала считывается полностью с последовательного порта, затем формируется и передается по радиоканалу.

Конец сообщения определяется по паузе в данных, поступающих с последовательного порта.

Скорости передачи символов для Pacific Crest 4FSK (Вариант 1) составляют:

- 19200 бит/с по каналу частотой 25 кГц
- 9600 бит/с по каналу частотой 12,5 кГц

Скорости передачи символов для Pacific Crest GMSK (Вариант 2) составляют:

- 9600 бит/с по каналу частотой 25 кГц
- 4800 бит/с по каналу частотой 12,5 кГц

Фактическая скорость передачи необработанных данных составляет примерно 2/3 скорости передачи символов.

7.8.6.1 Задержки передачи при использовании Pacific Crest 4FSK на канале частотой 25 кГц

В таблице ниже представлены соотношения типичных значений времени ожидания и размеров сообщений. Задержки измеряются с конца передачи данных до начала приема данных на последовательном интерфейсе.

Количество переданных байтов

Байт/с	1	10	100	500
1200	77 мс	159 мс	971 мс	4590 см
4800	48 мс	68 мс	317 мс	1438 мс
9600	43 мс	52 мс	209 мс	912 мс
19200	40 мс	45 мс	154 мс	650 мс
38400	39 мс	41 мс	127 мс	519 мс

7.8.6.2 Задержки передачи при использовании Pacific Crest GMSK на канале частотой 25 кГц

В таблице ниже представлены соотношения типичных значений времени ожидания и размеров сообщений. Задержки измеряются с конца передачи данных до начала приема данных на последовательном интерфейсе.

Количество переданных байтов

Байт/с	1	10	100	500
1200	86 мс	168 мс	1042 мс	4949 мс
4800	57 мс	77 мс	390 мс	1796 мс
9600	52 мс	62 мс	281 мс	1272 мс
19200	50 мс	55 мс	226 мс	1009 мс
38400	48 мс	51 мс	198 мс	878 мс

8 ПЕРЕДАЧА ДАННЫХ В ПРОЗРАЧНОМ РЕЖИМЕ

8.1 Последовательный интерфейс, формат данных

На последовательном интерфейсе SATELLINE-4Pro используется асинхронный формат данных. Внешний синхронизирующий сигнал не нужен, поскольку необходимая информация для определения времени принимается от начальных и стоповых битов, передаваемых после битов каждого поля данных (байта).

Скорость передачи данных на последовательных интерфейсах может быть установлена на 9600, 19200, 38400, 57600 или 115200 бит/с. Длина поля данных должна составлять 8 бит. Также может быть использован бит четности.

Пример: При 8-битной длине символов 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:

Если настройки скорости передачи данных, длины символов, четности или количества стоповых битов различаются между модемом и оконечным устройством, в передаваемые данные будут вводиться ошибки. Настройки последовательного порта каждого отдельного радиомодема могут полностью различаться, в отличие от настроек длины поля данных, которые всегда должны быть одинаковыми в каждом отдельном радиомодеме. Другими, словами, используемый последовательный порт, скорость передачи данных, четность и количество стоповых битов могут быть разными в разных частях одной системы. Это особенно полезно, если одна часть системы использует последовательный порт RS-485, а другая часть использует последовательный порт RS-232. Другими словами радиомодемы могут использоваться в качестве преобразователей для последовательных портов, помимо своей обычной функции беспроводной передачи данных.

Настройки серийного порта модема и подключенного к нему оконечного устройства должны совпадать.

8.2 Линии квитирования

При использовании последовательного интерфейса RS-232, для управления передачей данных могут использоваться сигналы квитирования. Сигналы квитирования используются радиомодемами, например, для того, чтобы информировать оконечное устройство о том, что радиоканал занят и не может начать передачу. Оконечное

устройство также может управлять радиомодемом по линии запроса на передачу (RTS).

Линия	Направление
CTS	На оконечное устройство
RTS	На модем
CD	На оконечное устройство

Обычным способом использования сигналов квитирования является мониторинг линии готовности к передаче (CTS) и игнорирование других линий. Обычно оконечное устройство является достаточно быстрым, чтобы обработать данные, полученные с помощью радиомодема, поэтому в использовании линии RTS нет необходимости.

Квитирование не требуется, если протокол системы рассчитан на предотвращение конфликтов (конфликтной ситуации на уровне данных) с помощью запросов, или если трафик незначительный и случайные конфликты данных не наносят вреда (когда два или более радиомодема пытаются передавать данные одновременно).

8.2.1 Линия готовности к передаче (CTS)

Варианты для линии CTS следующие:

1) Готовность к передаче

Линия CTS активна, когда радиомодем готов принимать данные для новой передачи. Во время приема и передачи данных линия CTS переходит в неактивное состояние.

2) Состояние буфера передачи

Линия CTS переходит в неактивное состояние только если существует опасность для буфера передачи радиомодема или переизбыток данных. Обычно это происходит, когда скорость передачи данных через последовательный интерфейс выше, чем скорость передачи через радиоинтерфейс, и размер передаваемых сообщений больше.

8.2.2 Линия готовности к передаче (RTS)

Варианты для линии RTS следующие:

1) **Игнорирование**

Состояние линии RTS игнорируется.

2) **Управление потоком данных**

Радиомодем передает данные на оконечное устройство только если линия RTS активна. Неактивное состояние линии RTS заставляет радиомодем буферизировать принимаемые данные. Этот вариант используется, если оконечное устройство работает слишком медленно, чтобы обрабатывать данные, полученные от радиомодема.

3) **Управление приемом**

Линия RTS контролирует процесс приема данных радиомодемом. Активная линия RTS позволяет осуществить прием (в обычном режиме). Неактивная линия RTS немедленно прерывает процесс приема, даже если радиомодем принимает пакет данных. Этот вариант используется для переключения радиомодема в состояние ожидания и немедленного переключения каналов.

8.3 Определение времени и задержки при передаче данных

При использовании радиомодема для передачи данных могут образовываться определенные задержки из-за использования радиоинтерфейса и компоновки схемы самого радиомодема. Эти задержки связаны с переходом радиомодема из *Режима ожидания* в *Режим передачи данных* и с процессом приема и передачи данных. Детальные значения задержки в каждом конкретном случае см. в Приложении В.

8.3.1 Буферизация данных в радиомодеме.

Когда радиомодем находится в *Режиме передачи данных*, он осуществляет мониторинг радиоканала и последовательного интерфейса. Когда оконечное устройство начинает передачу данных, радиомодем переключается в режим передачи. В начале каждой передачи передается сигнал синхронизации, этот сигнал распознается другим модемом, и этот модем переключается на режим приема. Во время передачи сигнала синхронизации радиомодем буферизует данные в своей памяти. Передача заканчивается, если появляется пауза в потоке данных, передаваемых с оконечного устройства, и после завершения передачи всех буферизуемых данных. Если скорость передачи данных через последовательный интерфейс 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. В этом случае радиомодему потребуется немного времени, чтобы очистить буфер после остановки

передачи данных оконечным устройством и до включения передатчика. Максимальный размер буферной памяти при передаче равен одному килобайту (1 кБ). Если оконечное устройство не отслеживает состояние готовности к приему (CTS) и передает слишком много данных в радиомодем, буфер модема будет очищен и передача возобновится.

В режиме приема буфер работает, преимущественно, в вышеописанном порядке, тем самым выравнивая разность скоростей передачи данных. Если оконечное устройство передает данные на радиомодем, находящийся в режиме приема, данные поступают в память буфера передачи. Передача начинается сразу после того, как становится доступным радиоканал.

8.3.2 Длительность паузы

Радиомодем распознает паузу в последовательной линии (пауза определяется как время, в течение которого не происходит каких-либо изменений состояния в линии передачи (TD) интерфейса RS-232). Определение паузы используется в качестве критерия для:

- Окончания радиопередачи - Когда буфер передачи пуст и обнаружена пауза, модем останавливает передачу и переключает радиоустройство в режим приема.
- Распознавания команды SL - для того чтобы команда SL была действительной, пауза должна быть распознана до фактической строки символов "SL..." .
- Распознавания адреса пользователя - для того чтобы распознать начальный символ, в передаче ему должна предшествовать пауза.

Традиционно для отделения последовательных сообщений друг от друга при асинхронной передаче данных применялись паузы. Однако при использовании операционных систем не реального времени (часто используются на оборудовании типа ПК) часто возникают дополнительные случайные паузы, которые могут приводить к разделению пользовательских данных на две или более отдельные передачи по радиочастотному каналу. Это может вызывать проблемы, особенно в системах, где используются ретрансляторные станции.

Для согласования работы радиомодема с пользовательскими данными можно регулировать параметр длительности паузы в меню программирования. Он может иметь любое значение от 3 до 255 символов. Значение по умолчанию составляет 3 символа.

Примечания:

- Абсолютная длительность паузы зависит от настроек последовательного порта. Например, 1 символ - это примерно 1,04 мс при скорости 9600 бит/с / 8N1 (10 бит).
- Максимальное абсолютное время всегда составляет 170 мс независимо от значения длительности паузы, заданного в настройках.
- Увеличение длительности паузы приводит к соответствующему увеличению задержки прохождения сигнала в обоих направлениях по радиолинии; это происходит из-за того, что радиоканал бывает занят на время паузы после каждой передачи (время, необходимое для определения паузы). Если это неприемлемо, в особых случаях может быть полезна настройка задержки передачи.

8.3.3 Задержка передачи (TX)

Радиомодем может быть сконфигурирован таким образом, чтобы задержать начало передачи радиосигнала на 1 ... 65000 мс. Эта функция может быть использована для предотвращения конфликтов пакетной передачи данных в системе, при которых все подстанции могут отвечать на запросы базовой станции одновременно. Во время этой задержки данные, передаваемые на радиомодем, буферизируются. Несмотря на то, что приоритетной настройкой является прием, радиомодем не переключается на режим приема во время задержки передачи. Если использование этой функции не требуется, время задержки должно быть установлено на 0 мс.

8.4 Тестирование

Радиомодем может быть переключен в *Тестовый режим*, в котором осуществляется передача тестового пакета данных по радиоканалу. Тестовый пакет - это обычная передача данных, которая может использоваться, например, при определении направления антенн во время установки системы.

Если разнос каналов радиомодемов составляет 25 кГц, рекомендуется использовать скорость последовательной передачи данных принимающего модема 38400 бит/с. При разноре каналом 12,5 кГц рекомендуется скорость передачи данных 19200 бит/с.

Существует два *тестовых режима*:

Тестирование с короткими блоками данных

В этом тестовом режиме радиомодем передает короткую тестовую строку, которой предшествует последовательный номер, а заканчивается она символом перевода строки. Короткий блок данных постоянно повторяется с перерывами по 1 сек.

Тест короткими блоками данных подходит для тестирования передачи параметров прогона программы. Безошибочность приема данных можно отслеживать с помощью подходящей программы на конечном устройстве.

Пример коротких блоков данных:

00 Это тестовая строка радиомодема SATELLINE-3AS

Тестирование с длинными блоками данных

Длинный блок данных состоит из строк символов, которые повторяются в течение 50 сек без перерывов. После 10-секундного перерыва начитается повторная тестовая передача.

Тестирование с длинными блоками данных используется для измерения выходной мощности передачи, коэффициента стоячей волны (КСВ) систем антенн или уровня принимаемого сигнала на принимающих станциях. Для использования тестирования с длинными блоками данных модем должен работать в режиме электромагнитной совместимости SATELLINE-3AS.

Пример длинных блоков данных:

00 Это длинная тестовая строка радиомодема SATELLINE-3AS

Уровень принимаемого сигнала можно отслеживать на ЖК-дисплее принимающего радиомодема.

ПРИМЕЧАНИЕ 1! Зеленый светодиодный индикатор TD показывает активный тестовый режим.

ПРИМЕЧАНИЕ 2! Пока активен тестовый режим, обычная передача данных невозможна. Не забудьте ОТКЛЮЧИТЬ тестовый режим перед началом обычной передачи данных.

ПРИМЕЧАНИЕ 3! Перед ВКЛЮЧЕНИЕМ тестового режима необходимо отключить режим маршрутизации сообщений и упреждающей коррекции ошибок.

9 НАСТРОЙКИ

Конфигурацию модема SATELLINE-4Pro можно легко изменить. Радиомодем переключается в Режим программирования простым подключением контакта РЕЖИМА (MODE) (см. раздел 6.2) разъема передачи данных к земле (GND). Последовательный **ПОРТ 1** используется всегда, когда радиомодем находится в *Режиме программирования*. Настройки последовательного порта - 9600 бит/с, N, 8,1 (скорость передачи данных 9600 бит/с, без четности, длина символов 8 бит и один (1) стоповый бит).

На модеме SATELLINE-4Pro имеются кнопки и ЖК-дисплей, которые могут использоваться для изменения настроек конфигурации без помощи внешнего оконечного устройства. При нажатии кнопки "НАСТРОЙКА" (SETUP) (■) радиомодем переходит в *Режим программирования*.

9.1 Изменение параметров с помощью ЖК-дисплея

SATELLINE-4Pro оснащен ЖК-дисплеем, который показывает действующие функции и позволяет изменять настройки.

В режиме ожидания ЖК-дисплей отражает в кратком виде основную информацию, которая обновляется автоматически каждые **5 секунд**. На дисплей выводятся следующие настройки: Частоты передачи и приема, совместимость, мощность передачи и разнос каналов, эталонная частота и коммуникационный порт 1.

Настройки конфигурации радиомодема можно выполнить без использования внешнего оконечного устройства. Это особенно удобно при модификации или переустановке радиомодемов в полевых условиях. При нажатии кнопки "НАСТРОЙКА" (SETUP) (■) радиомодем переходит в *Режим программирования*.

Главное меню используется для выбора необходимых подменю, и модификации выполняются с использованием этих подменю. В любой момент можно вернуться на предыдущий (более высокий) уровень иерархической структуры меню нажатием кнопки "ОТМЕНА" (CANCEL) (или, в некоторых случаях, кнопки "НАЗАД" (BACK)). Кнопки ▲ и ▼ используются для изменения численных значений параметров, состоящих из цифр. Нажимайте кнопку, пока соответствующая цифра (с мигающим под ней курсором) не достигнет нужного значения. В случае численных значений для перехода на следующую цифру используется кнопка "ДАЛЕЕ" (NEXT), затем эта цифра изменяется с использованием описанного выше процесса. Процесс повторяется, пока не будут отредактированы все цифры в значении параметра. Параметры, для которых

выбирается одно из двух значений (ВКЛ./ВЫКЛ.) подтверждаются с помощью кнопки "ВЫБОР" (SELECT) или "НАСТРОЙКА" (SET).

Здесь показан дисплей в *Режиме передачи данных*.
Частоты передачи и приема (TX и RX) установлены на 468 525 000 МГц.
Совместимость (Compatibility) - Satel 3AS.
Мощность передачи (TX power) - 35 Вт.
Разнос каналов (spacing) 25 кГц.
Эталонная частота 438 000 000 МГц. Настройки последовательного **ПОРТА 1** - 19200, N, 8, 1.
Информация об уровне сигнала выводится в левом верхнем углу:
- Значение индикации уровня принимаемого сигнала (RSSI) Y-102 (здесь -102 дБм) последнего принятого сообщения или
- текущий уровень помех, например, n-115
Уровень заряда батареи показан, соответственно, в правом верхнем углу.

Y -102	 11.5V	  	5
TX 468.52500 MHz RX 468.52500 MHz			
Compatibility Satel 3AS			
TX power: 35W Spacing: 25kHz			5
Ref 438.000000 MHz COM1: 19200N81			5
TX: 35W SETUP			

После нажатия кнопки "НАСТРОЙКА" (SET-UP) на дисплей будет выведено главное меню с перечнем изменяемых параметров. Нажатием кнопок ▲▼ курсор перемещается вверх и вниз. Когда курсор > установится рядом с требуемым пунктом подменю, перейдите в этот пункт нажатием кнопки "ВЫБОР" (SELECT).

> Radio frequency (> радиочастота)
Radio settings (настройки радиоканала)
Addressing (Адресация)
Port 1 (Порт 1)
Port 2 (Порт 1)
Handshaking (Квитирование линии)
Additional (Дополнительно)
Tests (Тесты)
Factory setup (Заводская)

настройка)
LCD-Contrast
(Контрастность ЖК-
дисплея)
EXIT ▲▼ Select

9.1.1 Изменение частоты (частота активного радиоканала передачи/приема)

Нажимайте кнопки ▲ or ▼ , пока курсор > не установится напротив пункта "Radio frequency" (Радиочастота) и нажимите "Select" для перехода в следующее подменю.

>Radio frequency
Radio settings
Addressing
Port 1
Port 2
Handshaking
Additional
Tests
Factory setup
Contrast
(Контрастность)
EXIT ▲▼ Select

TX & RX freq: частоты передачи и приема изменяются одновременно.
TX freq: изменяется **только** частота передачи.
RX freq: изменяется **только** частота приема.
Нажимайте кнопку ▲ или ▼ , пока курсор не установится напротив нужного пункта, и нажимите кнопку "ИЗМЕНИТЬ" (CHANGE), если нужно изменить частоту.

>TX & RX freq
(частоты передачи и приема)
TX freq (частота передачи)
RX freq (частота приема)
Reference freq
(Эталонная частота)
Ch Spacing (Разнос каналов)
BACK (НАЗАД) ▲▼
Change (Изменить)

Если выбран пункт TX & RX freq
Будут показаны пределы полосы частот 1 (Band 1 limits). На перехода к Band 2 limits нажимайте ▼ . Для активации окна изменения частоты нажимайте кнопку "Настройка" (Set).

Band 1 limits
(пределы полосы частот 1)
Lo 403.00000 MHz
Hi 473.00000 MHz
Cancel (Отмена)
▼ Set (Настройка)

Теперь курсор > мигает под первой цифрой значения (первую цифру нельзя редактировать). Для перехода на следующую цифру нажмите кнопку "Далее" (Next).

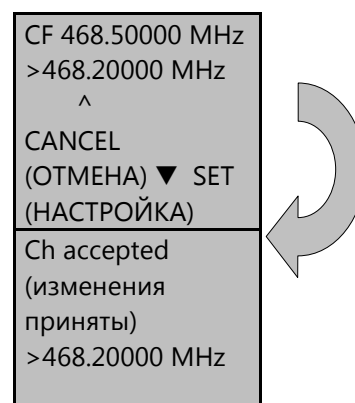
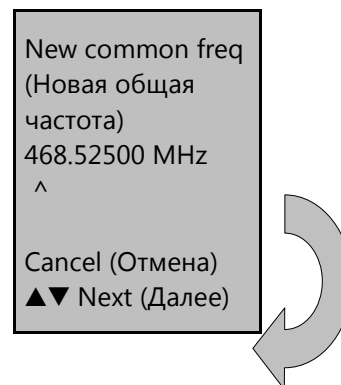
Нажимайте ▲ или ▼, пока данная цифра не достигнет требуемого значения. Нажмите "NEXT" для перехода на следующую цифру и повторите вышеуказанные шаги.

Предыдущие шаги повторяются четыре (4) раза.

Нажимайте ▲▼, пока последняя изменяемая цифра не установится на нужное значение, и подтвердите изменения нажатием кнопки "Настройка" (Set). В течение нескольких секунд будет отображаться следующая информация.

Ch accepted (изменения приняты)
468.52500 MHz

Радиомодем примет изменения, если они находятся в пределах полосы частот. Дисплей автоматически вернется в главное меню (если выбранная частота неприемлема, появится сообщение об ошибке).



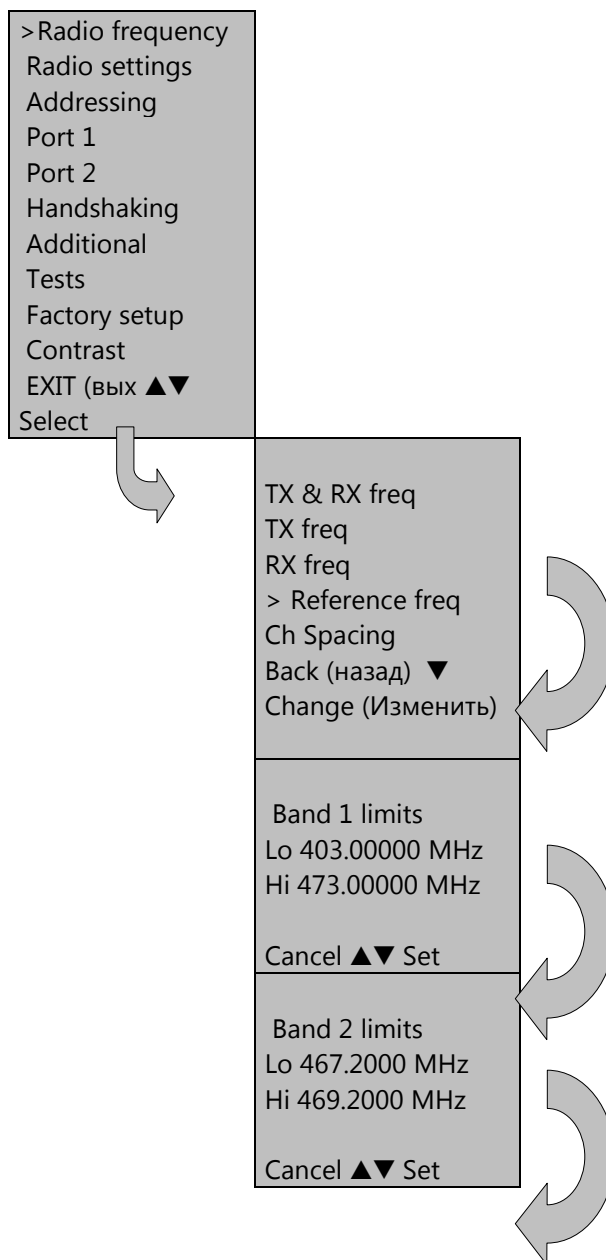
9.1.2 ПРОВЕРКА/ИЗМЕНЕНИЕ ЭТАЛОННОЙ ЧАСТОТЫ

Нажмите кнопку "НАСТРОЙКА" (SETUP), установите курсор на пункт Radio frequency (радиочастота) и нажмите "Выбор" (Select).

Нажимайте ▲ или ▼, пока курсор не установится напротив пункта "Reference freq" (Эталонная частота) и нажмите кнопку "Change" (Изменить).

На дисплее показаны пределы полосы частот 1.
При повторном нажатии кнопки ▼ на дисплее будут показаны пределы **полосы частот 2** (эти значения нельзя изменить).

Для активации окна Эталонной частоты нажмите Set.



Теперь на дисплей выводится
New Ref freq (Новая эталонная частота)
438.00000 MHz

Теперь курсор > мигает под первой цифрой значения (первую цифру нельзя редактировать). Для перехода на следующую цифру нажмите кнопку "Далее" (Next).
Предыдущие шаги повторяются четыре (4) раза.

Нажимайте ▲ или ▼, пока последняя изменяемая цифра не установится на нужное значение, и подтвердите изменения нажатием кнопки "Настройка" (Set). В течение нескольких секунд будет отображаться следующая информация.

Ch accepted (изменения приняты)
468.52500 MHz

Радиомодем примет изменения, если они находятся в пределах полосы частот.
Дисплей автоматически вернется в главное меню (если выбранная частота неприемлема, появится сообщение об ошибке).

New common freq
468.52500 MHz
Cancel ▲ ▼ Next

9.1.3 Изменение настроек радиоканала (мощность передатчика и чувствительность приемника)

Нажимайте кнопки ▲ or ▼, пока курсор > не установится напротив пункта "Radio settings" (Настройки радиоканала) и нажмите "Select" для перехода в следующее подменю.

Radio frequency
>Radio settings
Addressing
Port 1
Port 2
Handshaking
Additional
Tests
Factory setup
LCD-Contrast
EXIT ▲▼ Select

Нажимайте ▲ или ▼, пока курсор > не установится напротив настройки, которую нужно изменить, и нажмите "Change" (Изменить).

ИЗМЕНЕНИЕ ВЫХОДНОЙ МОЩНОСТИ ПЕРЕДАТЧИКА:

Список на дисплее содержит все возможные значения выходной мощности передатчика. Нажимайте ▲ или ▼, пока курсор > не установится напротив нужного значения, и нажмите "SET".

ПРИМЕЧАНИЕ: Начальное положение курсора показывает предыдущее установленное значение.

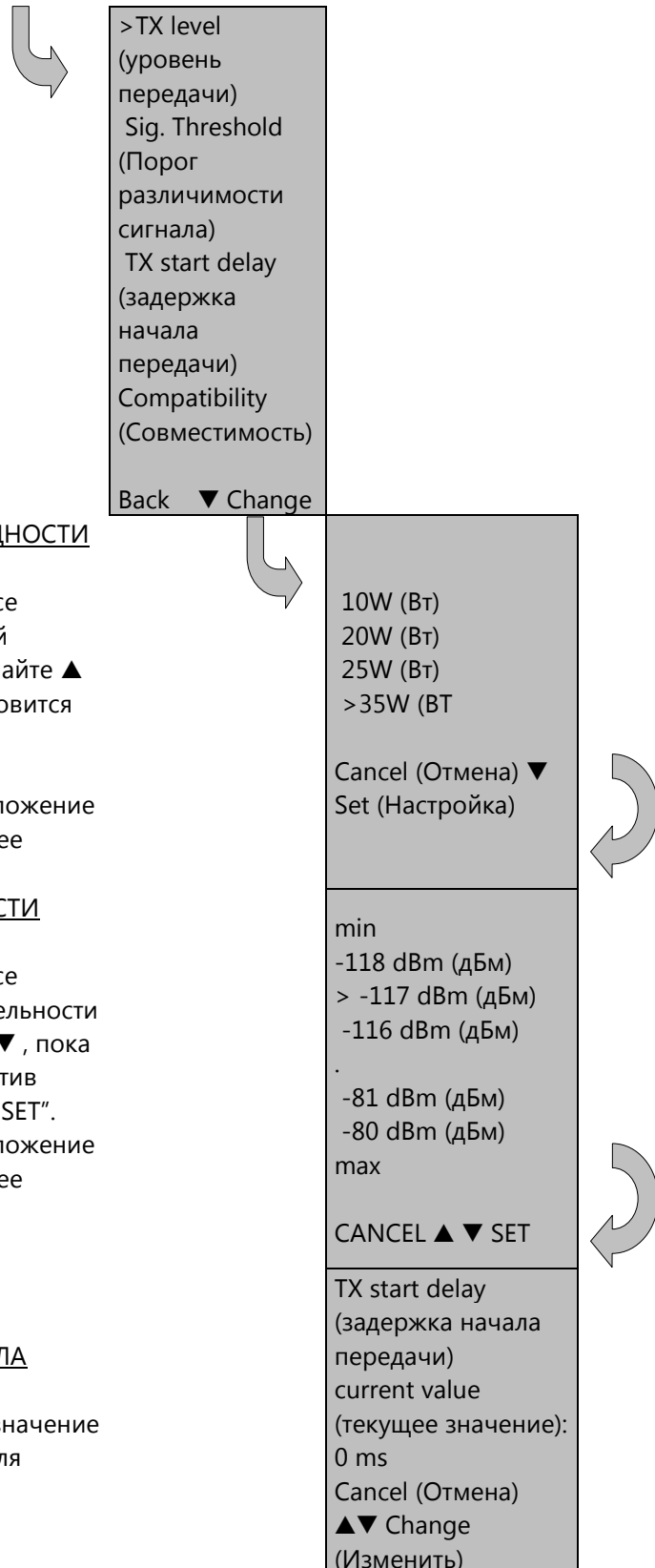
ИЗМЕНЕНИЕ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ ПРИЕМНИКА:

Список на дисплее содержит все возможные значения чувствительности приемника. Нажимайте ▲ или ▼, пока курсор > не установится напротив нужного значения, и нажмите "SET".

ПРИМЕЧАНИЕ: Начальное положение курсора показывает предыдущее установленное значение.

ИЗМЕНЕНИЕ ЗАДЕРЖКИ НАЧАЛА ПЕРЕДАЧИ:

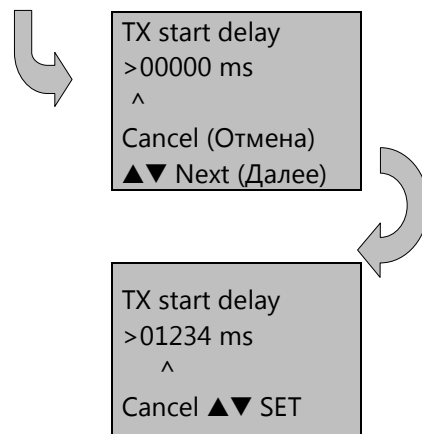
На дисплее показано текущее значение задержки. Нажмите "Change" для изменения значения.



Нажимайте ▲ или ▼, пока первая цифра не достигнет нужного значения, и нажимайте "NEXT" для перехода на следующую цифру.

Повторите вышеуказанные операции пять (5) раз.

Нажимайте ▲ или ▼, пока последняя изменяемая цифра не установится на нужное значение, и подтвердите изменения нажатием кнопки "Настройка" (Set).

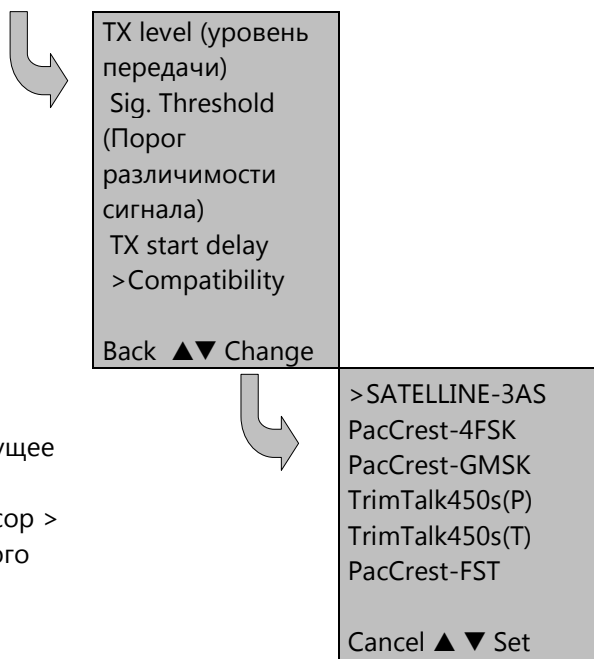


ИЗМЕНЕНИЕ СОВМЕСТИМОСТИ:

Нажимайте ▲ или ▼, пока курсор > не установится напротив настройки, которую нужно изменить, и нажимайте "Change" (Изменить).

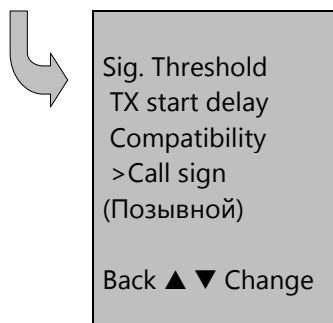
На дисплее будет показано текущее значение.

Нажимайте ▲ или ▼, пока курсор > не установится напротив нужного значения, и нажимайте "SET".



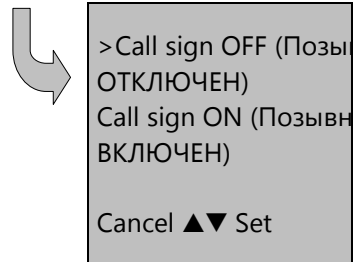
ИЗМЕНЕНИЕ ПОЗЫВНОГО:

Нажимайте ▲ или ▼, пока курсор > не установится напротив настройки, которую нужно изменить, и нажимайте "Change" (Изменить).



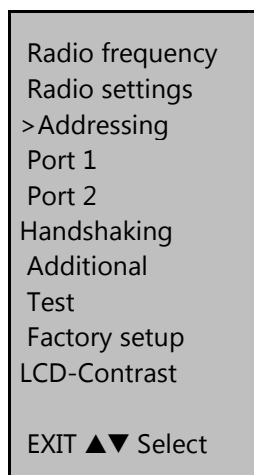
На дисплее будет показано текущее значение.

Нажимайте ▲ или ▼, пока курсор > не установится напротив нужного значения, и нажимите "SET".

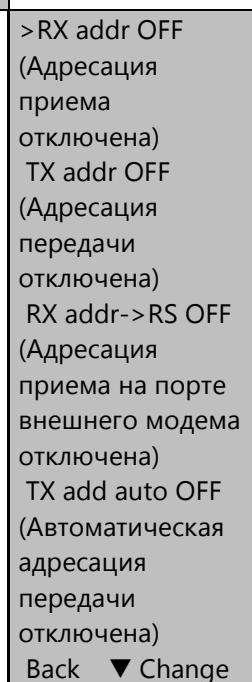


9.1.4 Изменение адресации

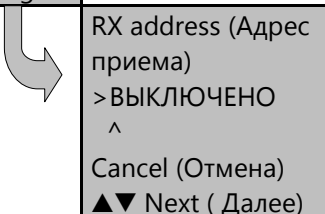
Нажимайте кнопки ▲ or ▼, пока курсор > не установится напротив пункта "Addressing" (Адресация) и нажимите "SET-UP" для перехода в следующее подменю.



Выберите нужное подменю (адрес приема или передачи) нажатием кнопки ▲ или ▼, затем нажимите "Change".



Нажимайте ▲ или ▼, пока первая цифра адреса не достигнет требуемого значения, и перейдите на следующую цифру нажатием кнопки "NEXT".



Повторите вышеуказанные операции восемь (8) раз.

Нажмите NEXT еще раз для перехода в поле переключения (ВКЛ./ВЫКЛ.) и измените состояние требуемого значения, нажимая кнопку ▲ или ▼, пока не будет достигнуто корректное значение. Подтвердите новый адрес и состояние (состояние включения/выключения) нажатием кнопки "SET".

Дисплей вернется в предыдущее подменю (более высокого уровня).



ПРИМЕЧАНИЕ: Изменение адресов приема и передачи осуществляется одинаково, как указано выше.

9.1.5 Изменение настроек последовательного порта (Порт 1)

ПРИМЕЧАНИЕ!

Радиомодем имеет один последовательный порт, **PORT 1**, соответствующий стандарту RS-232. **PORT 2** не используется, и настройки последовательного **ПОРТА 2** не могут быть изменены.

Нажимайте ▲ или ▼, пока курсор > не укажет на нужный порт (в данном примере **Порт 1**), и перейдите в подменю нажатием кнопки "SELECT".

Radio frequency
Radio settings
Addressing
>Port 1
Port 2
Handshaking
Additional
Tests
Factory setup
LCD-Contrast
EXIT ▲▼ Select

Нажимайте ▲ или ▼, пока курсор > не укажет на значение, которое нужно изменить, и нажмите "CHANGE".

ON
>19200 bit/s
8 bit data (длина поля данных 8 бит)
None parity
(Четность отсутствует)
1 stop bit (1 стоповый бит)
Back ▲▼ Change

ИЗМЕНЕНИЕ СКОРОСТИ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ:

Нажимайте ▲ или ▼, пока курсор > не укажет на нужную скорость передачи данных (X бит/с). Подтвердите выбор нажатием кнопки "SET". Дисплей вернется в предыдущее подменю (более высокого уровня).

ПРИМЕЧАНИЕ. Начальное положение курсора показывает предыдущее установленное значение.

9600 bit/s
>19200 bit/s
38400 bit/s
57600 bit/s
115200 bit/s
Cancel ▲▼ Set

ИЗМЕНЕНИЕ КОЛИЧЕСТВА БИТОВ ДАННЫХ:

Нажимайте ▲ или ▼, пока курсор > не укажет на нужное количество битов данных (только длина поля данных 8 бит). Подтвердите выбор нажатием кнопки "SET". Дисплей вернется в предыдущее подменю (более высокого уровня).

ПРИМЕЧАНИЕ: Начальное положение курсора показывает предыдущее установленное значение.

>8 bit data
Cancel ▲▼ Set

ИЗМЕНЕНИЕ БИТОВ ЧЕТНОСТИ:

Нажимайте ▲ или ▼ , пока курсор > не укажет на нужное состояние бита четности. Подтвердите выбор нажатием кнопки "SET". Дисплей вернется в предыдущее подменю (более высокого уровня).

ПРИМЕЧАНИЕ: Начальное положение курсора показывает предыдущее установленное значение.

ПРИМЕЧАНИЕ: Если количество битов данных устанавливается на 9, значение битов четности должно быть установлено на NONE (четность отсутствует).

>None parity
Even parity
(проверка на четность)
Odd parity
(проверка на нечетность)
Cancel ▲▼ Set

ИЗМЕНЕНИЕ КОЛИЧЕСТВА СТОПОВЫХ БИТОВ:

Нажимайте ▲ или ▼ , пока курсор > не укажет на нужное количество СТОПОВЫХ битов.

Подтвердите выбор нажатием кнопки "SET".

Дисплей вернется в предыдущее подменю (более высокого уровня).

ПРИМЕЧАНИЕ: Начальное положение курсора показывает предыдущее установленное значение.

>1 stop bit (1
стоповый бит)
2 stop bits (2
стоповых бита)
Cancel ▲▼ Set

9.1.6 Изменение функций квитирования

Нажимайте ▲ или ▼ , пока курсор > не укажет на пункт "Handshaking" (квитирование), и перейдите в подменю нажатием кнопки "SELECT".

Radio frequency
Radio settings
Addressing
Port 1
Port 2
>Handshaking
Additional
Tests
Factory setup
LCD-Contrast
EXIT ▲▼ Select

Есть три (3) подменю, относящиеся к параметрам квитирования.

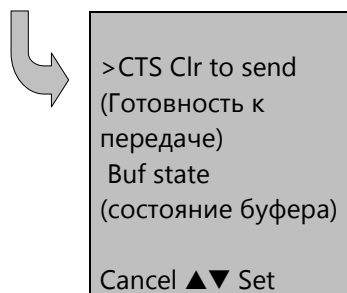
Нажимайте ▲ или ▼ , пока курсор > не укажет на нужный пункт подменю, и нажимайте "CHANGE".

>CTS Clr to send
(Готовность к передаче)
CD RSSI
RTS Ignored
(Игнорирование линии запроса на передачу)
Pause len 3
(Длительность паузы 3)
Back ▼ Change

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ФУНКЦИЙ ЛИНИИ

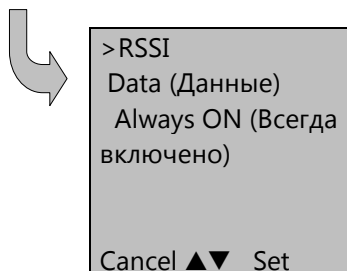
ГОТОВНОСТИ К ПЕРЕДАЧЕ (CTS):

Нажимайте ▲ или ▼ , пока курсор > не укажет на нужную функцию, и подтвердите выбор нажатием кнопки "SET". Дисплей вернется в предыдущее подменю (более высокого уровня).



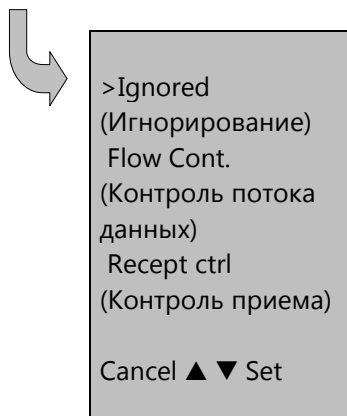
ОПРЕДЕЛЕНИЕ ФУНКЦИИ ЛИНИИ CD:

Нажимайте ▲ или ▼ , пока курсор > не укажет на нужную функцию, и подтвердите выбор нажатием кнопки "SET". Дисплей вернется в предыдущее подменю (более высокого уровня).



ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОСТОЯНИЯ СТРОКИ RTS:

Нажимайте ▲ или ▼ , пока курсор > не укажет на нужную функцию, и подтвердите выбор нажатием кнопки "SET". Дисплей вернется в предыдущее подменю (более высокого уровня).



9.1.7 Выбор специальных функций

Нажимайте кнопки ▲ or ▼ , пока курсор > не установится напротив пункта "Additional" (Дополнительно) и нажмите "SELECT" для перехода в следующее подменю.

Radio frequency
Radio settings
Addressing
Port 1
Port 2
Handshaking
>Additional
Test
Factory setup
LCD-Contrast
EXIT ▲▼ Select



Нажимайте ▲ или ▼, пока курсор > не укажет на настройку, которую нужно изменить. Нажмите "CHANGE" для переключения состояния данного параметра с "ON" на "OFF" и наоборот. Нажимайте кнопку "CHANGE", пока параметр не установится в нужное состояние. Повторите указанные действия для всех специальных функций, которые нужно изменить, и в конце подтвердите все изменения нажатием кнопки "BACK" (НАЗАД). Дисплей вернется в предыдущее подменю (более высокого уровня).

>Error corr.
(коррекция ошибок) OFF
Error check OFF
(Контроль ошибок ОТКЛЮЧЕН)
Repeater OFF
(Ретранслятор ОТКЛЮЧЕН)
SL-commands OFF
(Команды SL ОТКЛЮЧЕНЫ)
Priority TX
(Приоритет - передача)
Full CRC16 OFF
(Полный контроль CRC16 ОТКЛЮЧЕН)
Data whiten OFF
(Отбеливание данных ОТКЛЮЧЕНО)

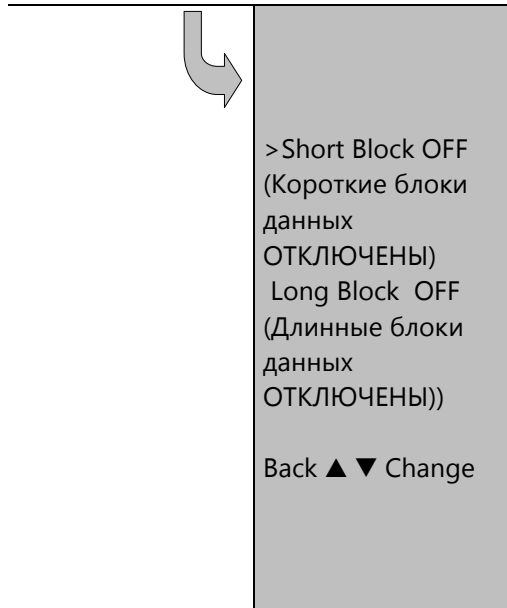
Back ▲▼ Change

9.1.8 Проверки активации

Нажимайте кнопки ▲ or ▼, пока курсор > не установится напротив пункта "Tests" (Тестирование) и нажимайте "SELECT" для перехода в подменю.

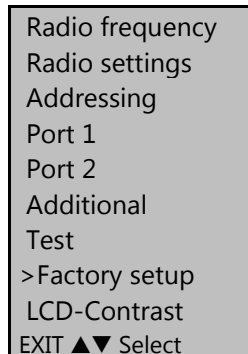
Radio frequency
Radio settings
Адресация
Port 1
Port 2
Handshaking
Additional
>Tests
Factory set-up
LCD-Contrast
EXIT ▲▼ Select

Нажимайте ▲ или ▼ , пока курсор > не установится напротив теста, который нужно начать. Нажмите "CHANGE" для переключения состояния выбранного теста с "ON" на "OFF" и наоборот. После установки всех тестов в выбранные состояния подтвердите все изменения нажатием кнопки "BACK". Дисплей вернется в предыдущее подменю (более высокого уровня). Когда тесты включены светодиодный индикатор TD светится зеленым. Тестовый сигнал активируется нажатием кнопки BACK и сохранением настройки.

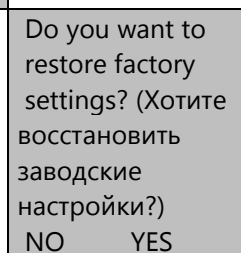


9.1.9 Восстановление заводских настроек

Нажимайте ▲ или ▼ для перемещения курсора > на пункт "Factory set-up" (заводская настройка) и нажмите "SELECT" для перехода в подменю.



Нажмите "YES", и все настройки конфигурации радиомодема вернутся к заводским настройкам (которые были установлены в момент поставки модема).



9.1.10 Регулировка контрастности ЖК-дисплея

Нажимайте ▲ или ▼ для перемещения курсора > на пункт "Contrast" (контрастность) и нажимите "Select" для перехода в подменю.

Radio frequency
Radio settings
Addressing
Port 1
Port 2
Additional
Test
Factory set-up
>LCD-Contrast
EXIT ▲▼ Select

На дисплее будет показано текущее значение контрастности. Для изменения настройки контрастности нажимайте кнопку "Change".

Display contr.
(Контрастность дисплея)
3
Back Change

Нажимайте ▲ или ▼, пока курсор > не укажет на нужный уровень контрастности. Подтвердите выбор нажатием кнопки "SET". Дисплей вернется в предыдущее подменю (более высокого уровня).

1
2
>3
4
5
Inverted
(инвертировано)
Cancel ▲▼ Set

ПРИМЕЧАНИЕ: Измененное значение контрастности фактически начнет действовать только после того, как радиомодем переключится из Режим программирования обратно в Режим передачи данных.

ПРИМЕЧАНИЕ: Начальное положение курсора показывает предыдущее установленное значение.

9.1.11 Сохранение измененных значений во внутренней памяти

После выполнения всех требуемых изменений их необходимо сохранить, чтобы сделать их постоянными (до следующего изменения). Для этого необходимо выбрать пункт "ВЫХОД" (EXIT) в главном меню. На дисплей будет выведено сообщение (см. ниже) с запросом на подтверждение выполненных изменений.

Если выбрать "YES", все изменения сохраняются в энергонезависимой памяти внутри радиомодема. Если выбрать "NO", все выполненные изменения будут отменены, и предыдущие настройки останутся в энергонезависимой памяти.

Нажмите "YES", чтобы
сохранить все изменения
в энергонезависимой
памяти и "NO", чтобы
отменить их.

Save changes?
(Сохранить
изменения)
No ▼ YES

9.2 Изменение параметров с использованием команд SL

Управляющее оконечное устройство может изменить настройки конфигурации радиомодема. Это делается с помощью команд SL, которые могут использоваться в режиме передачи данных. Команды SL могут использоваться для изменения, например, частоты или адресов. Также можно выполнить опрос радиомодема для сбора информации, касающейся текущих используемых настроек. В качестве оконечного устройства используется компьютер или программируемый логический контроллер (ПЛК) вместе с подходящей программой (для оконечного устройства). Команды SL должны быть активированы с помощью *Режима программирования* до того, как будут использованы.

Команда SL представляет собой непрерывную строку символов, которая отделяется от других данных паузами, длительность которых больше или равна длительности паузы, определенной в настройках. В конце команды SL не допускается использование дополнительных символов. Настройки последовательного интерфейса такие же, как при передаче данных, и контакт MODE последовательного разъема НЕ ДОЛЖЕН подключаться к земле (GND). Команда SL правильно распознается, если командная строка заканчивается на <CR> (=ASCII символ № 13, символ возврата каретки, 0x0d) или <CR><LF> (<LF> = ASCII символ № 10, символ перевода строки, 0x0a). Если на радиомодем передается несколько команд SL, то следующая команда может быть подана только после получения ответа «OK» или «Error» (ошибка) на предыдущую команду. При отсутствии ответа от радиомодема рекомендуется использовать лимит времени в программном обеспечении оконечного оборудования.

При выключении питания радиомодема его настройки конфигурации всегда возвращаются к исходным значениям, установленным в *Режиме программирования*, вследствие чего параметры, измененные с помощью команд SL, при отключении питания сбрасываются. Однако можно сохранить настройки, измененные с помощью команды SL, сделав их новыми настройками конфигурации.

Радиомодем квитирует все команды либо ответом «**OK**» (команда выполняется или принята), либо возвратом сообщения, содержащего значение запрошенного параметра, либо ответом «**ERROR**» (ОШИБКА) (команда не выполняется или интерпретируется как ошибочная).

При необходимости дополнительной информации о временных задержках, связанных с использованием команд SL, обратитесь к производителю.

Для получения информации по последним и/или специальным командам обратитесь в компанию SATEL Oy.

9.2.1 Частота

Команда	Действие и описание команды
SL&FR=nnn.nnnn n	Установить частоту приема (RX) равной nnn.nnnnn МГц
SL&FT=nnn.nnnn n	Установить частоту передачи (TX) равной nnn.nnnnn МГц
SL&F=nnn.nnnnn	Установить частоты приема и передачи равными nnn.nnnnn МГц
SL&FR?	Получить значение частоты приема (ответ 'nnn.nnnnn MHz')
SL&FT?	Получить значение частоты передачи (ответ 'nnn.nnnnn MHz')
SL&F?	Получить значения частот приема и передачи (ответ TX nnn.nnnnn MHz, RX nnn.nnnnn MHz)
SL&C?	Получить значение эталонной (средней) частоты (ответ 'nnn.nnnnn MHz')
SL&C=nnn.nnnnn	Установить эталонную (среднюю) частоты на nnn.nnnnn МГц
SL&+=nn	Установить частоты приема и передачи на nn каналов выше эталонной частоты Частота = Эталонная частота + nn * Разнос каналов, где nn=[0...Количество каналов/2]
SL&-=nn	Установить частоты приема и передачи на nn каналов ниже эталонной частоты Частота = Эталонная частота - nn * Разнос каналов, где nn=[0...Количество каналов/2]
SL&N?	Получить текущее отклонение частот приема и передачи от эталонной частоты по количеству каналов (Частота – Средняя частота)/Разнос частот (ответ '+nn' or '-nn')
SL&W?	Получить разнос каналов (ответ 'nn.n kHz')
SL&D=x	Настроить режим работы радиоустройства. Различные значения x могут быть следующими: "S" = Одиночный канал "D" = Двойной канал "R" = Обратный двойной канал Примечание! Используйте только эту команду, если настройка полосы частот соответствует работе двойного канала.

SL&D?	Получить режим работы радиоустройства. Ответ может быть одним из следующих: "S" = Одиночный канал "D" = Двойной канал "R" = Обратный двойной канал Примечание! Используйте только эту команду, если настройка полосы частот соответствует работе двойного канала.
-------	---

9.2.2 Адресация

xxxx =адресация в шестнадцатеричном формате (0000 ... FFFF)

Команда	Действие и описание команды
SL#I=xxxx	Установить все адреса (RX1, RX2, TX1, TX2) на значение xxxx
SL#I?	Получить оба основных адреса (TX1, RX1) (ответ 'xxxx;yyyy')
SL#T=xxxx	Установить оба адреса передачи (TX1, TX2) на значение xxxx
SL#T?	Получить основной адрес передачи (TX1) (ответ 'xxxx')
SL#R=xxxx	Установить оба адреса приема (RX1, RX2) на значение xxxx
SL#R?	Получить основной адрес приема (RX1) (ответ 'xxxx')
SL#Q=x	Установить адрес передачи в состояние включения x=1, выключения x=0
SL#Q?	Получить состояние адреса передачи (ответ '1' включено, ответ '0' выключено)
SL#W=x	Установить адрес приема в состояние включения x=1, выключения x=0
SL#W?	Получить состояние адреса приема (ответ '1' включено, ответ '0' выключено)
SL#P=xxxx;yyyy	Установить основной адрес передачи (TX1) на значение xxxx и адрес приема (RX1) на значение yyyy
SL#S=xxxx;yyyy	Установить дополнительный адрес передачи (TX2) на значение xxxx и адрес приема (RX2) на значение yyyy
SL#P?	Получить основной адрес передачи (TX1) и адрес приема (RX1) (ответ 'xxxx;yyyy')
SL#S?	Получить дополнительный адрес передачи (TX2) и адрес приема (RX2) (ответ 'xxxx;yyyy')
SL#A=xxxx,yyyy, wwwwww,zzzz	Установить адреса на значения TX1=xxxx TX2=yyyy RX1=wwww RX2=zzzz
SL#A?	Получить все адреса (ответ 'xxxx, yyyy, wwwwww, zzzz')

9.2.3 Параметры радиоканала

Команда	Действие и описание команды
SL@R?	Получить напряженность поля последнего принятого сообщения (значение является средним значением среди многих измерений, выполненных во время одного приема). Ответ "-xx dBm", где xx - десятичное значение напряженности поля от -80 дБм и -118 дБм. Значение доступно через 7 сек. после приема.
SL@P=xxxxx	Установить выходную мощность радиочастоты, где xxxxx является десятичным значением заданной мощности в мВт. Если данное значение не соответствует одному из запрограммированных уровней мощности, выходная мощность устанавливается на ближайшее возможное значение.
SL@P?	Получить выходную мощность радиочастоты. Ответ "xxxxx mW", где xxxxx является десятичным значением выходной мощности передатчика.
SL@T=-xxx	Установить минимальный уровень мощности принимаемого сигнала (=Уровень порога различимости сигнала), где xxx - десятичное значение нового заданного уровня в дБм.
SL@T?	Получить текущий "Пороговый уровень различимости сигнала". Ответ "-xxx dBm.
SL@D=x	Установить задержку передачи. Значение x = 0...65535 мс
SL@D?	Получить значение задержки передачи. Ответ 'x ms'
SL@F?	Получить текущий уровень помех на радиоканале. Ответ "-xxx dBm".

9.2.4 Прочие функции

Команда	Действие и описание команды
SL**>	Установить текущие настройки в качестве постоянных настроек Эта команда должна использоваться лишь иногда и в контролируемых условиях, чтобы избежать искажения настроек, которое может произойти в случае отключения питания в середине процедуры сохранения настроек в памяти.
SL%V?	Получить информацию о версии встроенного ПО (ответ 'Vn.nn')
SL%D?	Получить данные по типу модема
SL%S?	Получить серийный номер модема (ответ 'nnnnnnnnnn' или 'No Serial nr' (серийный номер отсутствует))
SL%C?	Получить заданное информационное поле. Если не установлено, ответ будет 'No version id' (версия не идентифицирована). За дополнительной информацией обращайтесь в компанию SATEL Oy.
SL%P=1	Включить <i>Режим программирования</i> без использования контакта PROG. Необходимо учесть, что скорость передачи данных через последовательный порт остается такой же, как в режиме передачи данных.

SL%B?	Получить параметры последовательных данных, ответ - a,b,c,d где a= "115200", "57600", "38400", "19200", "9600" (определяет скорость передачи данных в бодах) b= "8" (определяет длину символов) c= "N", "E" или "O" (определяет четность) d= "1" or "2" (определяет количество стоповых битов)
SL%B=a,b,c,d	Установить параметры последовательных данных для портов передачи данных, где a= "115200", "57600", "38400", "19200", "9600" (определяет скорость передачи данных в бодах) b= "8" (определяет длину символов) c= "N", "E" или "O" (определяет четность) d= "1" or "2" (определяет количество стоповых битов) При первоначальном значении скорости передачи данных в бодах, ответ - "OK".
SL+P=xx	Получить измеренный уровень сигнала с удаленного модема, т.е. "команду переброски" SL ("ping"). Если с удаленного радиомодема осуществляется переброс данных, ответ будет "OK, Modem xxxx rssi -80 dBm", где xxxx=адрес RX1/RX2 (если сконфигурирована адресация приема/передачи) или адрес оконечного устройства модема (если включена маршрутизация сообщений). Сначала с текущего радиомодема принимается ответ "OK", чтобы подтвердить, что команда SL-ping интерпретирована правильно. Получение оставшейся части ответа займет немного больше времени, в зависимости от длины радиолинии. На удаленном радиомодеме, на котором осуществляется переброс данных, не нужно включать команды SL. Значение RSSI составляет от -118 до -80 дБм. Если уровень сигнала лучше, чем -80 дБм, отображается величина-80 дБм. Если осуществляется переброс данных на текущем радиомодеме, ответ будет "Local OK" (В норме на локальном уровне). Необходимо учесть, что сообщение SL-ping будет посылаться последовательной линией радиомодема, на котором осуществляется переброс данных, а также ретрансляторными станциями с использованием адресации передачи/приема. Учтите, что команда SL-ping - это очень короткое сообщение, поэтому она может не дать точных результатов в зависимости от состояния линии. Даже если ответ хороший, помехи на канале могут вызывать проблемы с более длинными сообщениями данных.

10 РЕЖИМ РЕТРАНСЛЯТОРА И АДРЕСАЦИЯ

Ретрансляторы и адресация могут использоваться для расширения зоны покрытия сети радиомодема и передачи сообщений на выбранные радиомодемы в сети. В крупных системах с несколькими ретрансляторами и сформированной цепочкой ретрансляторов, часто бывает целесообразно использовать маршрутизацию вместо простых адресов.

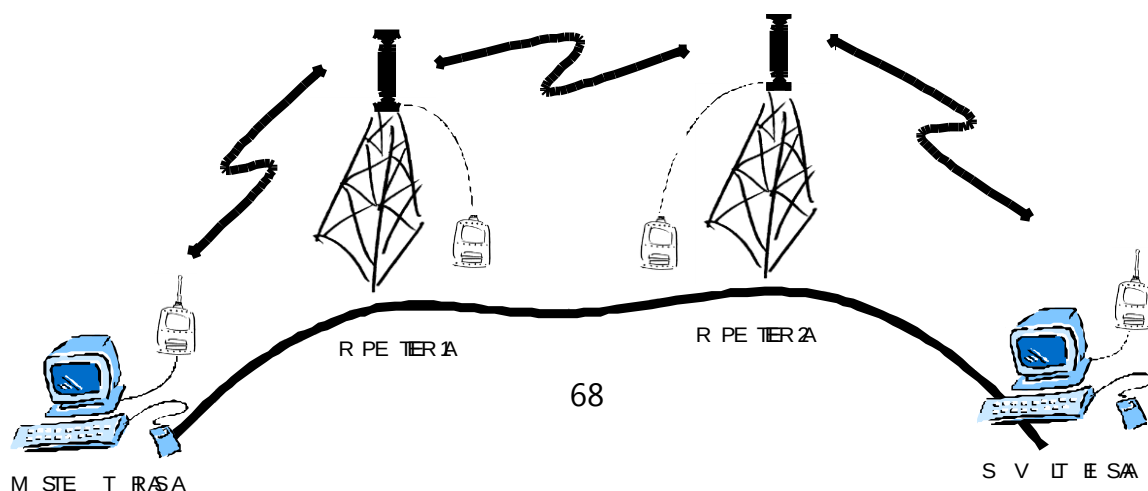
10.1 Ретранслятор

В обстоятельствах, при которых необходимо расширить зону охвата сети радиомодемов, радиомодемы SATELLINE-4Pro могут использоваться в качестве ретрансляторных станций.

Максимальный размер пересылаемого ретранслятором пакета данных - 1 кБ. *Функция ретранслятора* включается с использованием *Режима программирования*. В режиме ретранслятора радиомодем будет функционировать, как полностью независимое устройство, это означает, что нужен только источник питания и подходящая антенна. В других устройствах нет необходимости.

Радиомодем, действующий в качестве ретранслятора, также может использоваться для приема и передачи данных. В режиме ретранслятора радиомодем будет передавать принятые данные на последовательный интерфейс в обычном режиме. Отличие состоит в том, что принятые данные буферизуются в буферную память. После приема радиомодем повторно передает буферизованные данные с использованием того же радиоканала, что и для приема. Данные, принятые через последовательный интерфейс, передаются радиомодемом в режиме ретранслятора в обычном порядке.

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 включенным в последовательную или параллельную цепь ретранслятором, для предотвращения циклической передачи сообщения между ретрансляторами, а также обеспечения гарантии того, что сообщение достигнет радиомодема, которому оно



адресовано, должны использоваться адресация или протокол маршрутизации.

РЕТРАНСЛЯТОР 1	
РЕТРАНСЛЯТОР 2	
ПОДЧИНЕННАЯ СТАНЦИЯ	
ГЛАВНАЯ СТАНЦИЯ	

10.2 Адресация

Адреса можно использовать для маршрутизации сообщения до места назначения 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. В случае использования функции настройки "Маршрутизации сообщений" адреса передачи/приема игнорируются модемом.

SATELLINE-4Pro позволяет использовать индивидуальные адреса для приема и передачи. Адреса могут включаться по отдельности или одновременно, в обоих направления перемещения данных.

Радиомодем содержит два адреса передачи и два адреса приема, которые известны, как основной адрес и дополнительный адрес. Основной адрес используется всегда при передаче данных с последовательного интерфейса. В конце приема радиомодем осуществляет прием с использованием одного из двух адресов приема.

Дополнительный адрес передачи используется только при использовании ретранслятора.

Радиомодемы, настроенные на использование в качестве ретрансляторов, ретранслируют сообщения данных с использованием основного или дополнительного адреса в зависимости от того, какой адрес использовался во время приема сообщения данных.

Если в сети нужна только одна пара адресов, настройки обоих адресов должны быть одинаковыми (TX1 = TX2 и RX1 = RX2).

Также возможна передача принятого адреса на последовательный интерфейс.

Адрес состоит из двух символов общей длиной 16 бит, в результате чего получается 65 000 различных комбинаций адресов. Адрес прикрепляется в начале каждого пакета данных, передаваемого радиомодемом. Когда радиомодем принимает пакет данных, находясь в режиме адресации, он проверяет сначала первые два символа каждого принятого пакета данных, чтобы убедиться, что данный пакет данных предназначен именно для этого радиомодема.

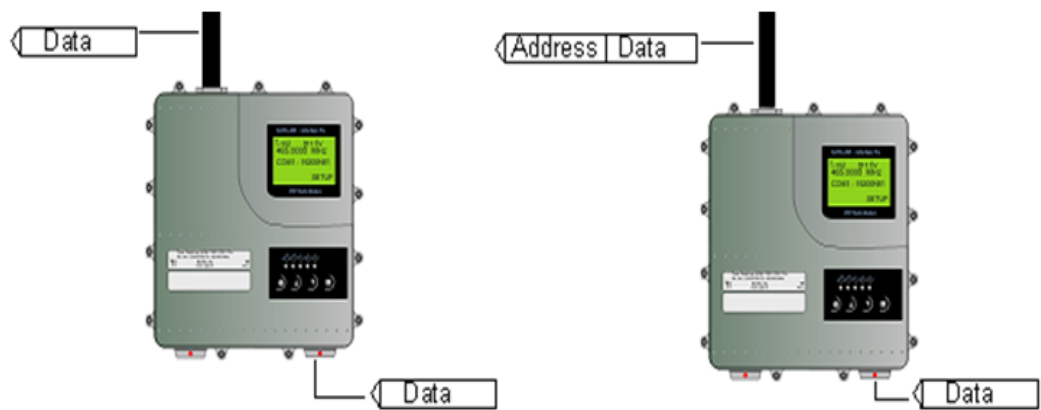
ADD H (АДРЕС H)	ADD L (АДРЕС L)	ДАнные
-----------------------	-----------------------	--------

Адрес можно выбрать из диапазона 0000h...FFFFh (h = шестнадцатеричное число, соответствующие десятичные числа 0-65535).

Пример: адрес 1234h (4660 в десятичном формате), где 12h - ADD H и 34h - ADD L.

Пример: адрес ABFFh (44031 в десятичном формате), где ABh - ADD H и FFh - ADD L.

Передача:

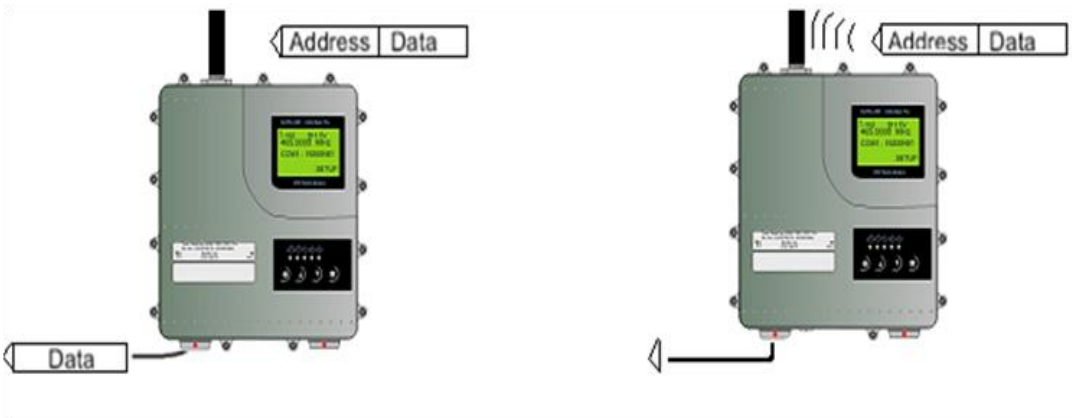


Данные	
Адрес	

Адресация передачи ОТКЛЮЧЕНА.
Радиомодем будет передавать пакет данных, как таковой.

Адресация передачи ВКЛЮЧЕНА.
Радиомодем будет добавлять основной адрес передачи в начале пакета данных.

Приём:



Данные	
Адрес	

Адресация приема ВКЛЮЧЕНА, и основной или дополнительный адрес приема радиомодема аналогичен адресу принимаемого пакета данных.

Радиомодем удалит адрес и отправит фактические данные на интерфейс RS-232.

Однако если включена настройка "RX Address to RD-line" (Адрес приема на линии приема данных), радиомодем не удаляет адрес.

Адресация приема ВКЛЮЧЕНА, но основной и дополнительный адреса приема отличаются от адреса принимаемого пакета данных.

Данные не выводятся на интерфейс RS-232.



Данные	
Адрес	
ОШИБКА	

Адресация приема ОТКЛЮЧЕНА.

Радиомодем будет передавать все принятые данные на интерфейс RS-232.

Адресация приема ОТКЛЮЧЕНА.

Радиомодем будет рассматривать символы адреса, как часть данных, и передавать все символы на интерфейс RS-232.

Адресация приема ВКЛЮЧЕНА, но адреса в пакете данных нет.

Данные выводятся на интерфейс RS-232, ТОЛЬКО если первые 2 символа данных соответствуют тем же символам его собственного адреса приема. Радиомодем удалит эти первые два символа данных.

10.2.1 Соединение между двумя точками

При формировании соединения между двумя точками рекомендуется, чтобы адреса приема и передачи были одинаковы на обоих радиомодемах. Это самый простой способ контроля адресов, и риск, вызываемый помехами от других систем, работающих в той же зоне, минимален.

Пример: при установке всех адресов обоих радиомодемов на значение '1234', они будут принимать только сообщения, содержащие этот адрес, и использовать это же значение при передаче данных.

Если канал зарезервирован для использования только указанной сетью, или если за адресацию отвечают оконечные устройства, в использовании адресации в радиомодемах нет необходимости.

10.2.2 Система из одной базовой станции и нескольких подстанций

В системах с несколькими подстанциями, базовая станция должна знать, для какой подстанции предназначено каждое сообщение, и от какой подстанции поступает каждое принимаемое сообщение. Обычно адресация полностью выполняется оконечными устройствами, но также можно использовать функцию адресации радиомодемов.

Например, если оконечные устройства подстанции не могут сами формировать адреса, адресация может быть выполнена с помощью адресов радиомодемов, закрепленных за этими оконечными устройствами. В этом случае базовая станция может определить адрес назначения сообщения, добавив адрес соответствующего радиомодема в начале пакета данных. Радиомодем(-ы) подстанции проверяет адреса и соответствующий радиомодем определяет и удаляет символы адреса. Точно также, при передаче от подстанции к базовой станции, подстанция добавляет символы своего адреса в начале пакета данных, тем самым определяя источник передаваемого пакета данных. В радиомодеме базовой станции адреса ОТКЛЮЧЕНЫ, поэтому они передаются на оконечное устройство базовой станции "как есть" для дальнейшей обработки.

10.3 Использование ретрансляторов и адресов в одной системе

В системах с несколькими ретрансляторами, подстанцией и базовой станцией адреса должны использоваться в радиомодемах. Также можно построить систему только с одним ретранслятором без адресации. Однако в этом случае базовая станция будет

воспринимать сообщения с подстанции и ретранслятора, другими словами, сообщение дублируется по мере движения по маршруту.

Существует несколько способов организации такой системы, в зависимости от возможностей рассматриваемых оконечных устройств, количества используемых ретрансляторов и их положения относительно друг друга.

10.3.1 Система с несколькими ретрансляторами

В системах с несколькими ретрансляторами, включенными в последовательную или параллельную цепь, должна использоваться адресация, для предотвращения циклической передачи сообщения между ретрансляторами, и обеспечения получения данных только радиомодемом, которому они адресованы.

Все радиомодемы в сети должны быть переведены в режим, в котором адресация приема ВКЛЮЧЕНА, а адресация передачи ОТКЛЮЧЕНА. Базовая станция и все подстанции добавляют адресную строку в начале передаваемых данных. При ретрансляции адресация сообщений используется следующим образом:

АДРЕС R1	АДРЕС R2	АДРЕС S	ДАННЫЕ
-------------	-------------	------------	--------

- Выше показаны данные, принимаемые с оконечного устройства базовой станции, содержащие адреса ретрансляторов (АДРЕС R1, АДРЕС R2), и адрес подстанции (АДРЕС S). Каждый адрес определяется двумя символами.

АДРЕС R2	АДРЕС S	ДАННЫЕ
-------------	------------	--------

- Выше показано то же самое сообщение после ретрансляции от ретранслятора 1 на ретранслятор 2.

АДРЕС S	ДАННЫЕ
------------	--------

- Выше показано то же самое сообщение после ретрансляции от последнего ретранслятора в цепи (ретранслятор 2) на подстанцию.

ДАННЫЕ

- Выше показано то же самое сообщение, ретранслируемое через последовательный интерфейс радиомодема подстанции на оконечное устройство.

В ситуации, когда подстанция передает данные в направлении базовой станции, адрес формируется аналогичным образом, но порядок адресов меняется на противоположный:

АДРЕС R2	АДРЕС R1	АДРЕС М	ДАННЫЕ
-------------	-------------	------------	--------

- В приведенном выше примере, АДРЕС R2 - это адрес ретранслятора 2, АДРЕС R1 - адрес ретранслятора 1 и АДРЕС М - адрес базовой станции.

10.3.2 Цепь ретрансляторов с использованием пар адресов

В ситуации, когда оконечные устройства и подстанции не могут формировать поля адреса, но могут распознавать адресованные им сообщения, можно использовать чередующиеся пары адресов. Адрес передачи (TX) и адрес приема (RX) чередуются в порядке, показанном в таблице ниже.

Тип адреса	Адрес базовой станции	Ретранслятор 1 и адреса подстанций базовой станции	Адреса подстанций ретранслятора 1
Адрес передачи	Адрес 1	Адрес 2	Адрес 1
Адрес приема	Адрес 2	Адрес 1	Адрес 2

В сети, где используются чередующиеся адреса, точный маршрут, который используется для ретрансляции сообщения на определенный радиомодем, фиксируется во время установки и конфигурации системы. Порядок адресов должен быть тем же, что и порядок маршрута, используемого для ретрансляции сообщения на указанный радиомодем. Однако следует отметить, что в сети, где используются чередующиеся адреса, базовая станция и подстанции будут воспринимать свои собственные ретранслируемые сообщения.

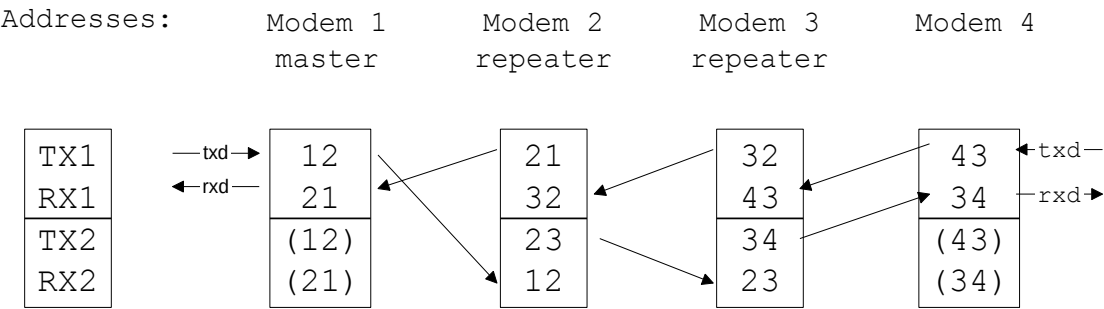
10.3.3 Цепь ретрансляторов с использованием двойной адресации

Если оконечные устройства не могут добавлять цепи адресов в начале пакетов данных, сеть с несколькими ретрансляторами может быть организована с использованием двойной адресации. При двойной адресации, каждой линии (см. стрелки на рисунке ниже) присваивается уникальный адрес, который предотвращает дублирование сообщений и образование бесконечных замкнутых циклов в сети. От оконечных устройств не требуется добавлять что-либо к данным.

Обычно при передаче используется основной адрес передачи (TX1). Дополнительный адрес передачи (TX2) используется, только если используется *режим ретранслятора*, и ретранслируемый пакет был получен с использованием дополнительного адреса приема (RX2).

В следующем примере используется два ретранслятора. Следует отметить, что каждая линия (стрелка) может быть уникальным образом определена с помощью номеров радиомодемов и направлений передачи данных. *Режим ретранслятора* следует ВКЛЮЧАТЬ только в радиомодемах, действующих в качестве ретрансляторов, чтобы пакеты не оставались в замкнутых циклах в сети.

Ретрансляторы также могут действовать, как обычные подстанции; в этом случае оконечное устройство должно дождаться, пока сообщение не достигнет конце цепи ретрансляторов, прежде чем начать передачу данных.



Адреса:	
Модем 1 главный	
Модем 2 главный	
Модем 3 главный	
Модем 4	

10.3.4 Цепь с резервным ретранслятором

Надежность системы передачи данных по радиоканалу можно значительно повысить посредством разработки настроек с резервным оборудованием для главных и ретрансляторных станций. Две цепи ретрансляторов разделяются посредством правильно выбранной настройки двойной адресации. Подчиненные станции должны иметь возможность взаимодействовать с главной станцией через обе цепи ретрансляторов. При использовании функции "Автопереключателя адресов передачи" модем подчиненной станции отправляет ответное сообщение в цепь ретранслятора, из которой был получен запрос.

Если "Автопереключатель адресов передачи" ВКЛЮЧЕН, радиомодем проверяет адреса приема полученного сообщения. Когда распознается один из адресов приема, все сообщения, поступающие с последовательного интерфейса, передаются в эфир с совпадающими адресами передачи. Использование функции "Автопереключателя адресов передачи" не рекомендуется, если ВКЛЮЧЕНА функция ретранслятора.

11 УСТАНОВКА

11.1 Установка радиомодема

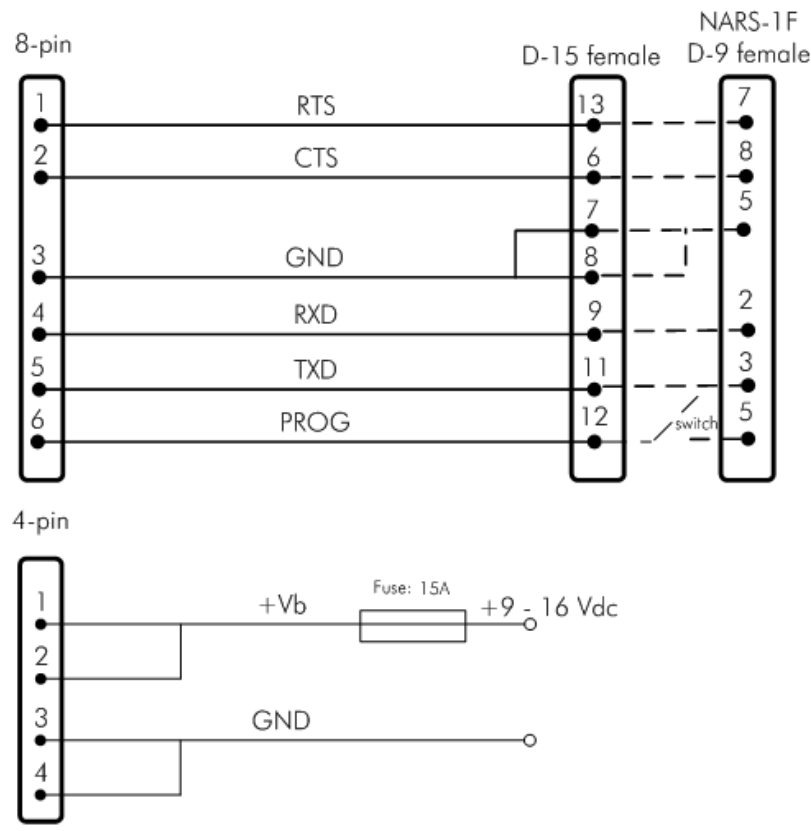
Радиомодем должен быть установлен с помощью монтажных принадлежностей, поставляемых с радиомодемом.

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.

11.1.1 Электрические провода RS 232

ПРИМЕЧАНИЕ! В радиомодеме SATELLINE-4Pro напряжение ограничено 16 В.



8-контактный разъем	
D-15 "мама"	
NARS-1F D-9 "мама"	
4-контактный разъем	
Предохранитель: 15A	

11.1.2 Предохранитель

Между радиомодемом и блоком питания необходимо установить подходящий предохранитель. Подходящее значение напряжения предохранителя для SATELLINE-4Pro - 15 A.

11.1.3 Электропитание

Допустимое рабочее напряжение +9 ... +16 В постоянного тока. Радиомодем следует подключать только к источнику питания с соответствующим выходным током (минимальная номинальная мощность 120 Вт). Контакты 1 и 2 Odu-разъема подключаются к положительному полюсу линии электропитания. Контакты 3 и 4 подключаются к отрицательному полюсу линии электропитания (земле).

11.2 Установка антенны

ПРИМЕЧАНИЕ!

Из-за высокой мощности передачи радиомодема **SATELLINE-4Pro** допускается использование только внешней антенны. Не допускается использование штыревой антенны, непосредственно подключенной к антенному разъему.

11.2.1 Мобильное оборудование

четвертьволновая антенна
полуволновая антенна

Идеальным положением для установки является вертикальное, при этом вокруг антенны должно быть не менее 0,5 м свободного пространства. В небольших системах достаточно четвертьволновой антенны. Под антенной должно размещаться отдельное основание (как правило, крыша транспортного средства, капот или багажник). В проблемных случаях наиболее подходящим типом антенны является полуволновая 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 TNC-разъемом необходимо проложить коаксиальный кабель с сопротивлением 50 Ом.

11.2.2 Базовые станции

Ненаправленные антенны ($\frac{1}{4}$ - , $\frac{1}{2}$ - или $\frac{5}{8}$ -волновая антенна)
Направленные антенны (директорная антенна (антенна Яги) /многоэлементная антенна или уголкового антенна)

Антенну следует устанавливать 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.

11.2.3 Общие инструкции по установке антенны

Надежность и достигаемая 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 устойчивость используемых материалов к погодным воздействиям. 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 расстояние должно составлять минимум $\frac{1}{2}$ м. В случае больших антенн расстояние должно составлять > 5 м, а в случае комбинаций антенны и ретранслятора > 10 м.

Если система состоит из большого количества радиомодемов, то 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 мобильного телефонной сети
- антенны базовой станции сети телефонов-автоматов
- антенны телевизионного вещания
- антенны ретрансляционных линий
- 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. Просим обратить на это особенное внимание при использовании мощности передачи 35 Вт.

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 (см. раздел 10).

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

Длина	Тип	Затухание 10м / 450 МГц
<5 м	RG58	3,0 дБ
>20 м	ECOFLEX10	0,9 дБ
<20 м	ECOFLEX15	0,6 дБ

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 особым вниманием. Периодически, если протокол передачи данных подготовлен к этому, и замедление передачи данных не вызывает каких-либо проблем в системе, можно использовать 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 подстанциями. В одном здании антенну радиомодема нельзя устанавливать на том же уровне, что и антенны других подстанций. Лучший способ выделить ее из числа других антенн, расположенных в этом районе, - это смонтировать ее максимально далеко от других антенн по высоте. Наилучший результат обычно дает размещение всех антенн на одной мачте. Дополнительная площадка заземления между антеннами обеспечивает дополнительную изоляцию между антеннами на мачте.

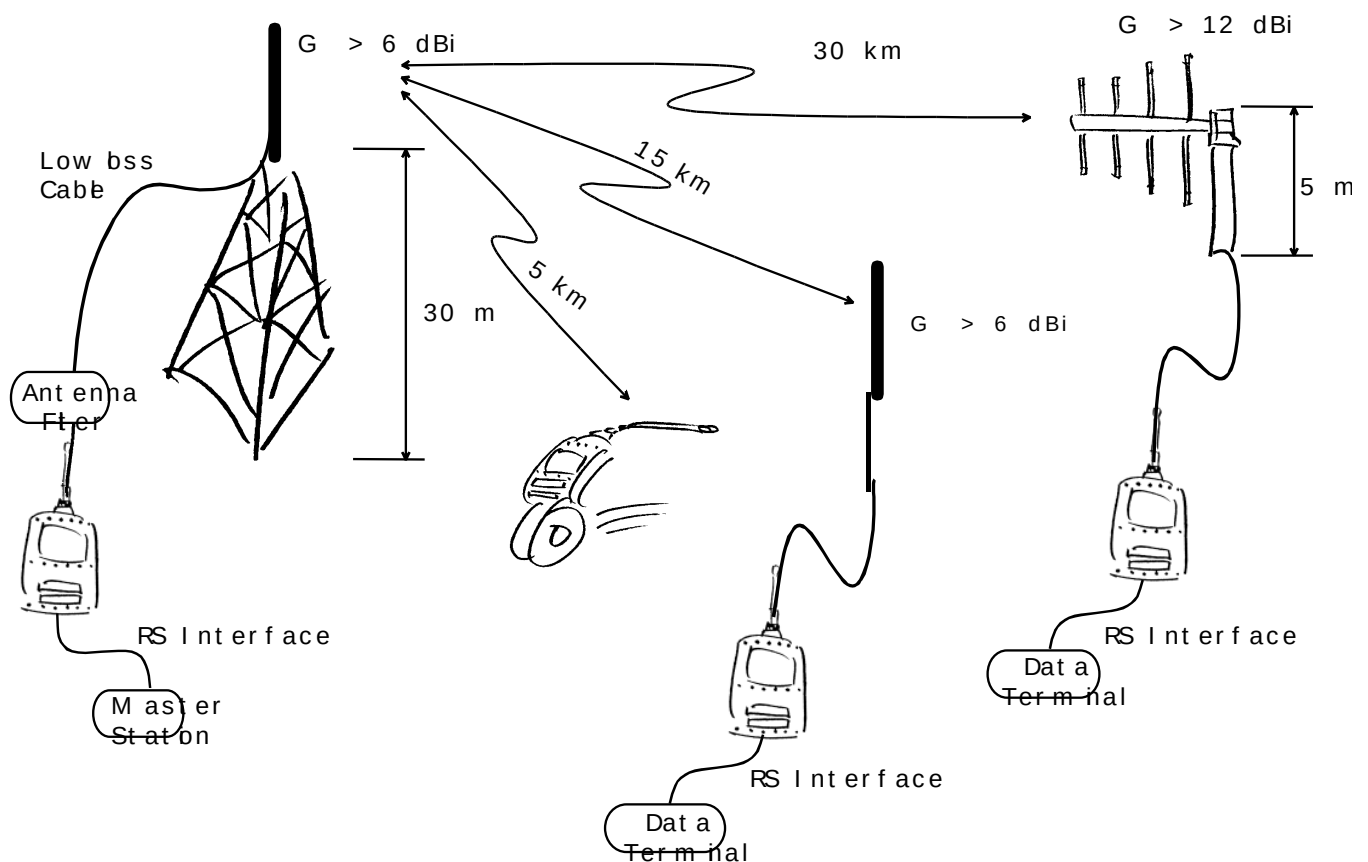
При передаче данных между двумя точками можно использовать горизонтальную поляризацию. С ослаблением поляризации большей изоляции можно добиться в вертикально поляризованных системах. Однако, необходимо принять во внимание влияние диаграмм направленности антенн. В случае с горизонтально поляризованными антеннами, для изоляции от помех, создаваемых другой антенной, необходимо добиться существенного ослабления сигнала в задней полусфере. В дополнение к этому, мешающий излучатель тоже должен быть расположен позади антенны.

В случаях, когда система не требует использования ненаправленной антенны, рекомендуется использовать направленные антенны, например, спиральные двухэлементные антенны наружной установки. Просьба обратить внимание, что с ростом усиления антенны требуется больше внимания при установке направления антенны.

Базовые станции, расположенные на возвышенностях, должны быть снабжены резонаторными фильтрами с высокой добротностью. 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-4Pro может быть обеспечено подключение на большом расстоянии с помощью усилительных антенн (G = коэффициент усиления) и установки их на достаточной высоте.



$G > 6$ дБи	
-------------	--

30 км	
Кабель с низкими потерями сигнала /	
30 м	
Антенный фильтр	
RS интерфейс	
Главная станция	
Оконечное устройство	

12 ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ

12.1 Факторы, влияющие на качество и расстояние 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 SATELLINE-4Pro составляет 35 Вт (максимум), а чувствительность приемника - более -114 дБм. Таким образом, на плоской поверхности, свободной от препятствий, при использовании четвертьволновой антенны (усиление антенны 1 дБи) высотой 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 усиливающих антенн можно достичь десятикратного увеличения расстояния. 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 принимаемого сигнала (RSSI). Коммуникационная сеть может быть построена и с помощью комбинации кабелей и радиомодемов.

SATELLINE-4Pro работает в полосе частот 450 МГц, где искусственные помехи незначительны. Помехи, действующие на больших расстояниях, не нужно принимать в расчет, даже в особых погодных условиях.

SATELLINE-4Pro выдерживает обычные уровни помех. Однако чрезмерно высокие уровни помех могут пробить защиту и тем самым вызвать ошибки при передаче данных. При применении мобильного оборудования можно увеличить дальность действия путем разделения передаваемых данных на блоки, длиной, например, 50...500 байт и повторной передачи поврежденных блоков.

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

12.2 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 помнить, что открытое пространство может характеризоваться наличием различных внешних факторов, которые неодинаковы 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. В реальности могут возникать очень резкие трапецеидальные искажения прямоугольного импульса с интервалом около 35 см. Затухание может достигать 40 дБ, но, как правило, оно не так велико.

13 КОНТРОЛЬНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ

При установке и настройке радиомодема следует принять во внимание следующие пункты:

1. Рабочее напряжение всего связанного 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 моменты:
 - Антенна должна быть установлена на открытом пространстве, как можно дальше 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.
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 последовательного интерфейса между радиомодемом и оконечным устройством должны соответствовать друг другу.
6. Все радиомодемы в одной системе должны иметь одни и те же настройки радиоканала (радиочастота, разнос каналов, совместимость, упреждающая коррекция ошибок и длина поля данных).

14 ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА

14.1 Кабели и адаптеры RS-232

Тип	Описание
YC0368 CRS-35W 8-pin	Кабель длиной 2 м, ODU 8-контактный / D9 "мама"
YC0369 CRS-35W 8-/7-pin	Кабель длиной 2 м, ODU 8-контактный / ODU 7-контактный "папа"
YC0359 CRS-35W 8-/8-pin	Кабель длиной 2 м, ODU 8-контактный / ODU 8-контактный "папа"
YC0374 CRS-35W 8-/8-pin (0/30)	Кабель длиной 2 м, ODU 8-контактный (0°) / ODU 8-контактный "папа" (30°)
YC0240 NARS-ST	ODU 8-контактный / D15 "мама"

Для получения более подробной информации по вариантам кабелей последовательного интерфейса обращайтесь в компанию SATEL Oy.

14.2 Кабели и источники питания

Тип	Описание
YC0355 C-P-35W 2m	Кабель длиной 2 м, ODU 4-контактный "папа" / 4-мм лабораторные штекеры
YC0353 C-P-35W 3m	Кабель длиной 2 м, ODU 4-контактный "папа" / зажим типа "крокодил"
YC0352 C-P-SAE 35W-4pin	Кабель длиной 2 м, ODU 4-контактный "папа" / разъем SAE
Адаптер питания YC0150 на 150 Вт	ODU 4-контактный "папа", ВХОД 100-2410 В переменного тока, ВЫХОД 12 В постоянного тока / 12,5 А
Кабель питания YC0904 C-M	Для блока питания YP0150 с евровилкой

Для получения более подробной информации по вариантам кабелей питания обращайтесь в компанию SATEL Oy.

14.3 Радиочастотные кабели

Тип	Описание	Длина	Примечание
YC1101 CRF-1	Кабель с разъемом типа TNC m /TNC f	1 м	RG58 (3 дБ/10 м)
YC1105 CRF-5F	Кабель с разъемом типа TNC m /TNC f	5 м	RG58 (3 дБ/10 м)
YC1106 CRF-5M	Кабель с разъемом типа TNC m	5 м	RG58 (3 дБ/10 м)

	/TNC m		
YC1004 ECOFLEX10	Кабель с низкими потерями сигнала	X	0,9 дБ/10 м
YC1005 ECOFLEX15	Кабель с низкими потерями сигнала	X	0,6 дБ/10 м

Примечание! В описании, m=охватываемый разъем ("папа"), f=охватывающий разъем ("мама").

14.4 Антенны

Тип	Описание
CA420O CA450O	Ненаправленная коаксиальная дипольная антенна, 2 дБи, 405-440 МГц Ненаправленная коаксиальная дипольная антенна, 2 дБи, 440-475 МГц
CA405GP+ CA410GP+ CA420GP+ CA430GP+ CA435GP+ CA440GP+ CA445GP+ CA450GP+ CA460GP+ CA470GP+	Ненаправленная вертикальная антенна с дополнительными горизонтальными отражающими элементами, 6 дБи, 401-409 МГц Ненаправленная вертикальная антенна с дополнительными горизонтальными отражающими элементами, 6 дБи, 406-414 МГц Ненаправленная вертикальная антенна с дополнительными горизонтальными отражающими элементами, 6 дБи, 416-424 МГц Ненаправленная вертикальная антенна с дополнительными горизонтальными отражающими элементами, 6 дБи, 426-434 МГц Ненаправленная вертикальная антенна с дополнительными горизонтальными отражающими элементами, 6 дБи, 431-439 МГц Ненаправленная вертикальная антенна с дополнительными горизонтальными отражающими элементами, 6 дБи, 436-444 МГц Ненаправленная вертикальная антенна с дополнительными горизонтальными отражающими элементами, 6 дБи, 441-449 МГц Ненаправленная вертикальная антенна с дополнительными горизонтальными отражающими элементами, 6 дБи, 446-454 МГц Ненаправленная вертикальная антенна с дополнительными горизонтальными отражающими элементами, 6 дБи, 456-464 МГц Ненаправленная вертикальная антенна с дополнительными горизонтальными отражающими элементами, 6 дБи, 465-475 МГц
CA400Y CA420Y CA450Y	Направленная антенна Яги, 6 дБи, 380-410 МГц Направленная антенна Яги, 6 дБи, 405-440 МГц Направленная антенна Яги, 6 дБи, 440-475 МГц
CA400Y+ CA420Y+ CA450Y+	Направленная антенна Яги, 8 дБи, 380-410 МГц Направленная антенна Яги, 8 дБи, 405-440 МГц Направленная антенна Яги, 8 дБи, 440-475 МГц

Ассортимент антенн Satel включает также направленные и/или ненаправленные антенны. Они могут поставляться отдельно по запросу.

14.5 Фильтры и молниеотводы

Если модем системы радиосвязи установлен рядом с мощными передатчиками или источниками радиочастотных помех, то настоятельно рекомендуется установить между каждым радиомодемом и антенной подходящие фильтры. Если станция

устанавливается в месте, подверженном воздействию молний, то за пределами охраняемой зоны рекомендуется установить молниеотвод линии питания. Служба технической поддержки SATEL может предоставить рекомендации по выбору подходящих изделий.

15 ПРИЛОЖЕНИЕ А

ТАБЛИЦА СИМВОЛОВ ASCII																							
D	H	A	D	H	A	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	^	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		

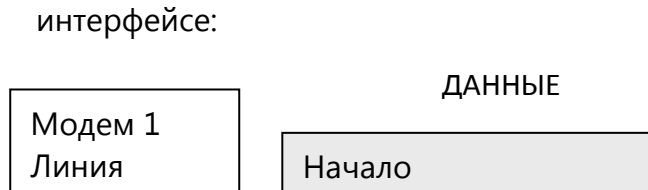
16 ПРИЛОЖЕНИЕ В

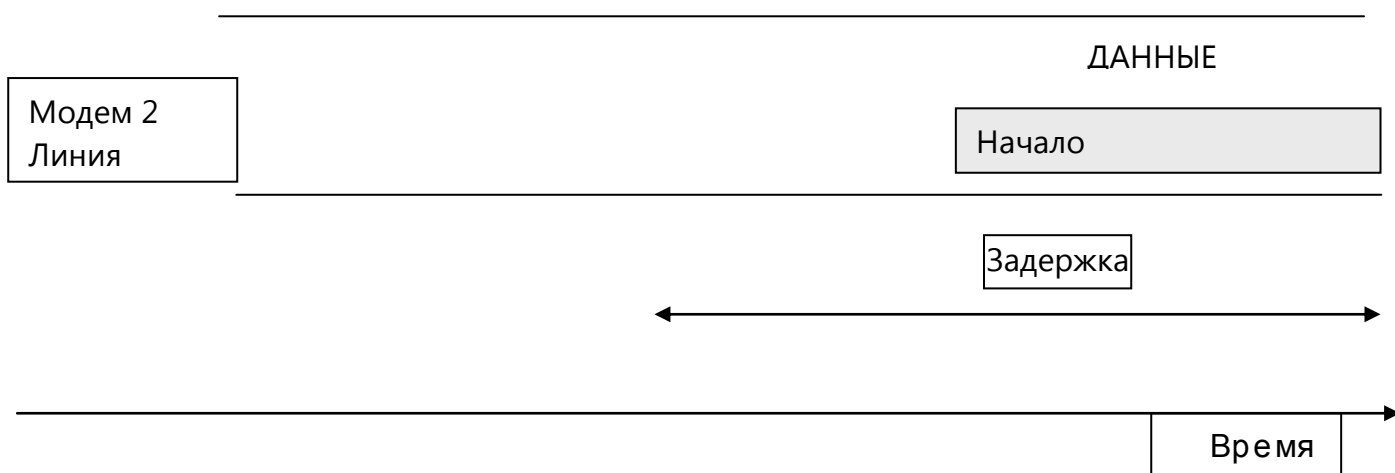
16.1 Функциональные задержки

Функция	Задержка (мс)
Время восстановления из состояния отключения питания в состояние включения питания (=готовность к передаче)	обычно 123 мс
Последовательный интерфейс, время оборачиваемости RS-232	0
Режим передачи: Время восстановления из СПЯЩЕГО режима к готовности модема (инициируется данными зароса на прерывание (IRQ) в режиме ввода передаваемых данных).	обычно 60 мс
Режим приема: Время восстановления из СПЯЩЕГО режима к готовности модема (инициируется данными зароса на прерывание (IRQ) в режиме ввода передаваемых данных).	обычно 40 мс
Ожидание реверсирования с передачи на прием данных, если частота приема $\neq$ частоте передачи.	примерно > 20 мс рекомендуется > 40 мс для обеспечения совместимости при подключении перед другими устройствами семейства EASy.
Ожидание реверсирования с передачи на передачу данных при изменении частоты передачи.	примерно > 20 мс рекомендуется > 40 мс для обеспечения совместимости при подключении перед другими устройствами семейства EASy.
Время реагирования на команду SL-Ping с удаленного модема	222 мс, с модема на модем без ретрансляторов

16.2 Задержки при передаче

Задержка передачи указана от конца передачи до конца приема в последовательном интерфейсе:





16.2.1 Задержки передачи при изменении частоты передачи

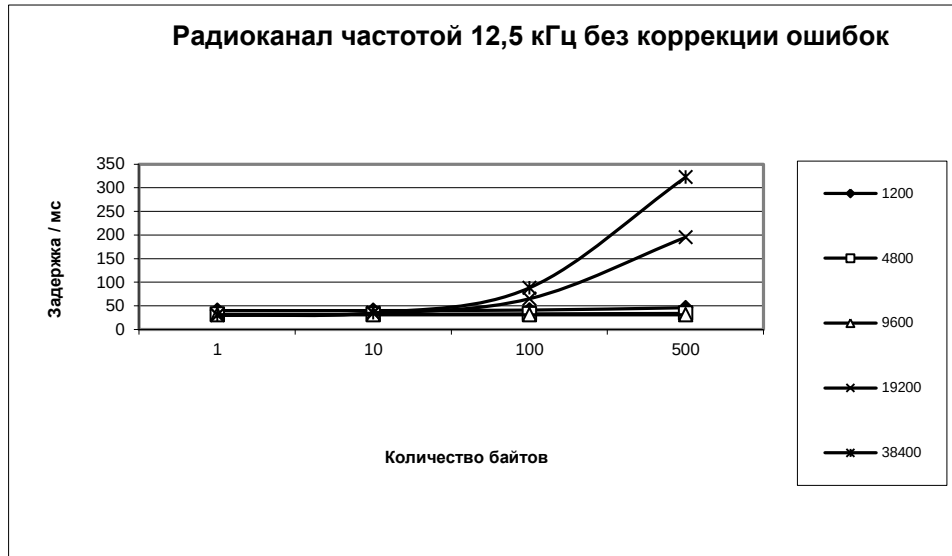
- Если частота передатчика (TX) модема отличается от частоты приемника (RX), необходима задержка минимум 40 мс между приемом данных (RD) и передачей данных (TD).
- Если частота передатчика меняется с помощью команды SL, необходима задержка минимум 40 мс между командой SL и передачей данных.
- Если частота передатчика меняется с TX1 на TX2 с помощью команды SL во время передачи, необходима задержка минимум 1 мс между командой SL и передачей данных.

16.2.2 Задержки передачи при использовании радиоканала частотой 12,5 кГц

Задержки передачи без функции Упреждающей коррекции ошибок (FEC).

Байт/с	Количество переданных байтов			
	1	10	100	500
1200	40	40	29	22
4800	34	34	31	22
9600	32	32	32	27
19200	32	35	64	193
38400	32	36	91	352

Задержки указаны в миллисекундах с допуском 10%.

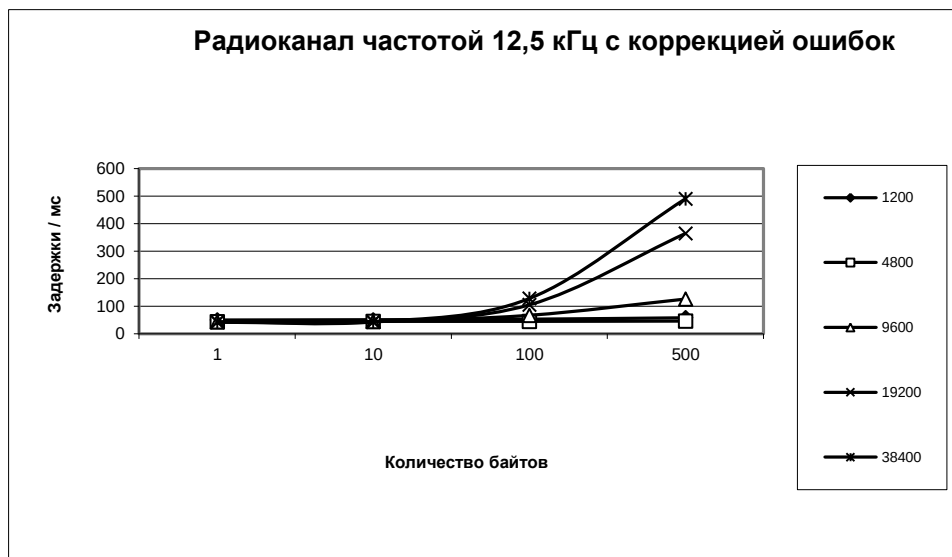


Задержки передачи с функцией Упреждающей коррекции ошибок (FEC).

Количество переданных байтов

Байт/с	1	10	100	500
1200	52	49	48	50
4800	45	45	44	44
9600	44	44	68	121
19200	44	44	104	360
38400	48	48	132	496

Задержки указаны в миллисекундах с допуском 10%.



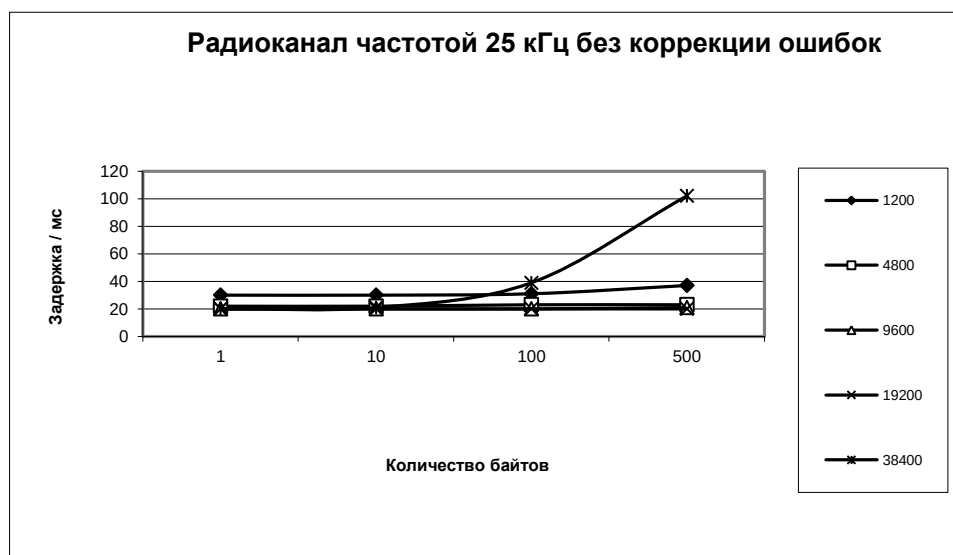
16.2.3 Задержки передачи при использовании радиоканала частотой 25 кГц

Задержки передачи без функции Упреждающей коррекции ошибок (FEC).

Количество переданных байтов

Байт/с	1	10	100	500
1200	30	30	18	16
4800	23	23	21	12
9600	23	23	21	17
19200	22	22	22	19
38400	22	22	38	102

Задержки указаны в миллисекундах с допуском 10%.



Задержки передачи с функцией Упреждающей коррекции ошибок (FEC).

Количество переданных байтов

Байт/с	1	10	100	500
1200	35	34	29	30
4800	28	28	27	23
9600	28	28	28	23
19200	28	28	36	64
38400	27	27	58	185

Задержки указаны в миллисекундах с допуском 10%.

