

SATEL-EASy+
YM6015, YM6055, YM6010, YM6050
Руководство пользователя
Версия 1.23

ВАЖНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

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

Названия программного обеспечения и продуктов, а также все авторские права, связанные с ПО, принадлежат исключительно SATEL. Любая передача, выдача лицензии третьему лицу, лизинг, сдача в аренду, транспортировка, копирование, редактирование, перевод на другой язык, перевод на другой язык программирования или обратное проектирование с любой целью запрещены без письменного согласия SATEL.

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 уведомления, и настоятельно рекомендует своим клиентам убедиться в актуальности имеющейся у них информации.

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 в военных, авиационных, космических, морских целях или в других аналогичных системах с высокой степенью отказоустойчивости, за исключением случаев, когда имеются четкие указания по их применению в таких особых целях. Строго запрещается использовать устройства SATEL по назначению в таких сферах, в которых они могут привести к человеческим жертвам, существенным убыткам или нанести ущерб окружающей среде. 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 ответственности за любой возможный ущерб, возникший в результате использования устройства.

Сало, ФИНЛЯНДИЯ 2021 г.

Авторское право: 2021 г., "САТЕЛ Ой" (SATEL Oy)
Воспроизведение, хранение в поисковых системах, передача в какой-либо форме или какими-либо средствами любых частей данного документа без предварительного письменного разрешения компании SATEL Oy запрещены.

ОГРАНИЧЕНИЯ ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ

Радиомодемы SATEL-EASy+ были спроектированы для работы в частотных диапазонах, точное использование которых отличается от одного региона и / или страны к другому. 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 на то разрешения.

Эксплуатация радиомодемов SATEL-EASy+ 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 (оргane), ответственном за распределение частот.

Страны*: AT (Австрия), AU (Австралия), BE (Бельгия), BG (Болгария), CA (Канада), CH (Швейцария), CY (Кипр), CZ (Чехия), DE (Германия), DK (Дания), EE (Эстония), ES (Испания), FI (Финляндия), FR (Франция), GB (Великобритания), GR (Греция), HR (Хорватия), HU (Венгрия), IE (Ирландия), IS (Исландия), IT (Италия), LT (Литва), LU (Люксембург), LV (Латвия), MT (Мальта), NL (Нидерланды), NO (Норвегия), PL (Польша), PT (Португалия), RO (Румыния), SE (Швеция), SI (Словения), SK (Словакия), TR (Турция), US (США)

* Коды стран указаны в соответствии со стандартом ISO 3166-1-Alpha-2

ВНИМАНИЕ!

Пользователи радиомодемов в странах Северной Америки должны помнить о том, что частотный диапазон 406,0 - 406,1 МГц выделен исключительно правительственным учреждениям, и эксплуатация радиомодема в этом диапазоне частот без соответствующего разрешения категорически запрещается.

ВНИМАНИЕ!

Для защиты от всех известных неблагоприятных воздействий, расстояние между антенной данного устройства и людьми, должно составлять минимум 50 см. Кроме того, для соответствия требованиям Федеральной комиссии связи США (FCC) и Министерства промышленности Канады (IC) к воздействию радиочастотного излучения максимальное усиление антенны должно составлять 14 дБи. Устройство не должно располагаться совместно или работать в сопряжении с другой антенной или передатчиком.

Предупреждение о модификациях

Любые изменения или модификации, прямо не одобренные лицом, ответственным за соответствие оборудования действующим требованиям, могут лишить пользователя права на эксплуатацию данного оборудования.

Заявление о цифровых устройствах класса В

Примечание: данное оборудование испытано и признано соответствующим пороговым значениям цифрового устройства Класса В согласно ч. 15 Правил FCC (Федеральная комиссия связи). Эти пороговые значения предназначены для обеспечения необходимой защиты от неблагоприятных воздействий при установке устройства в жилых помещениях. Данное оборудование генерирует, использует и может распространять радиочастотную энергию; при несоблюдении инструкций по установке и эксплуатации может создавать критические помехи радиосвязи. Тем не менее, нет никаких гарантий того, что помехи не возникнут в каком-либо помещении или среде. Если данное оборудование создает вредные помехи для приема радио- или телесигнала, определяемые при включении и

выключении оборудования, пользователь может попытаться устранить помехи, прибегнув к одному или нескольким из следующих способов:

- Изменить пространственное положение приемной антенны или переместить ее;
- Увеличить расстояние между оборудованием и приемником;
- Подключить оборудование к розетке в цепи, отличной от той, к которой подключен приемник;
- Обратиться за помощью к дилеру или опытному специалисту по радио- и телесвязи.

СООТВЕТСТВИЕ ИЗДЕЛИЙ НОРМАТИВНЫМ ТРЕБОВАНИЯМ

Настоящим SATEL Оу заявляет о том, что радиомодемы полностью соответствуют всем основным требованиям (производительности, электромагнитной совместимости и электрической безопасности) и другим соответствующим положениям Директивы 2014/53/ЕС. На этом основании на оборудование была нанесена маркировка CE (знак соответствия).



СОДЕРЖАНИЕ

ВАЖНАЯ ИНФОРМАЦИЯ	1
ОГРАНИЧЕНИЯ ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ	2
СООТВЕТСТВИЕ ПРОДУКЦИИ НОРМАТИВНЫМ ТРЕБОВАНИЯМ.....	4
СОДЕРЖАНИЕ	5
ОПИСАНИЕ ИЗДЕЛИЯ	10
ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА И ИНСТРУКЦИИ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ ...	11
1 ПРИМЕЧАНИЯ ДЛЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ SATELLINE-3AS NMS	12
11 Как добавить SATEL-EASy+ в сеть SATELLINE-3AS NMS.....	12
2 МЕХАНИЧЕСКИЕ РАЗМЕРЫ SATEL-EASY+.....	13
3 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ SATEL-EASY+.....	14
4 ИНТЕРФЕЙС - РАЗЪЕМЫ И СВЕТОДИОДНЫЕ ИНДИКАТОРЫ.....	17
4.1 Антенный разъём.....	17
4.2 Электропитание	17
4.3 Последовательные порты	18
4.4 Светодиодные индикаторы	18
4.5 D15 разъем SATEL-EASy+	19
5 ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНЫЙ ИНТЕРФЕЙС.....	20
5.1 Интерфейс RS-232 (порт 1, порт 2).....	21
5.2 Интерфейс RS-422 (порт 2).....	21
5.3 Интерфейс RS-485.....	22
5.4 Оконцовка на линиях RS-422/485	22
5.5 Формат последовательной передачи данных	23

5.6	Линии квитирования.....	23
5.6.1.	Линия CTS	24
5.6.2.	Линия CD	24
5.6.3.	Линия RTS	24
5.6.4.	Линия DTR	25
5.6.5.	Линия DSR.....	25
5.7	Продолжительность паузы	25
5.8	Буферизация данных	26
6	РАДИОЧАСТОТНЫЙ ИНТЕРФЕЙС	27
6.1	Передатчик	28
6.2	Приемник	29
6.3	Приоритет приёма/передачи	29
6.4	Упреждающая коррекция ошибок (FEC)	30
6.5	Контроль ошибок.....	30
6.5.1	Режим SATELLINE-3AS NMS	30
6.5.2	Режим SATELLINE-3AS	31
6.6	Беспроводное шифрование.....	31
6.7	Задержка передачи	32
6.8	Разнесение частот приемо-передачи	32
6.9	Придание пользовательским данным свойств белого шума	32
6.10	Совместимость с модемами Pacific Crest и TRIMTALK.....	33
6.10.1	Настройки в режимах совместимости	34
6.10.2	Функция повторителя	36
6.10.3	Поддержка локальных/удалённых адресов	36
6.10.4	Задержки передачи	36
7	РЕЖИМЫ ТЕСТИРОВАНИЯ.....	39
7.1	Тестирование короткими блоками.....	39
7.2	Тестирование длинными блоками.....	39
8	НАСТРОЙКИ.....	40
9	КОНФИГУРАЦИЯ	45

9.1	Программа управления конфигурацией SATEL Configuration Manager	45
9.2	NMS PC	46
10	СВЕТОДИОДНЫЕ И НАЖИМНЫЕ КНОПКИ.....	47
10.1	Светодиодная навигация по меню	47
10.2	НАЖИМНЫЕ КНОПКИ.....	50
11	КОМАНДЫ SL.....	51
11.1	Изменение параметров с помощью КОМАНД SL	51
11.2	Режим команд.....	51
11.2.1	Вход в режим команд - +++	52
11.2.2	Возврат в режим обработки данных	52
12	СПИСОК КАНАЛОВ.....	53
13	РЕЖИМ ПОВТОРИТЕЛЯ И АДРЕСАЦИЯ.....	54
13.1	Повторитель.....	54
13.2	Адресация	55
13.2.1	Соединение между двумя точками.....	57
13.2.2	Система из одной базовой станции и нескольких подстанций	58
13.3	Использование повторителей и адресация в рамках одной системы	58
13.3.1	Система с несколькими повторителями	59
13.3.2	Цепочка повторителей, использующая адресные пары.....	60
13.3.3	Цепочка повторителей, использующая двойную адресацию.....	61
13.3.4	Цепочка повторителей с дублированием.....	61
14	NMS - СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ СЕТЬЮ	62
14.1	Системные компоненты	63
14.2	Установка системы управления сетью (NMS).....	63
14.3	Использование системы управления сетью (NMS)	64
14.4	Функционал системы управления сетью (NMS).....	64
14.5	Требования к системе пользователя.....	65
14.6	Проектирование систем и сетей	65

15 ФУНКЦИИ ПРОГРАММНОГО РАСШИРЕНИЯ.....	66
15.1 Шифрование AES256 (YD0402)	66
15.2 Конфигурация NMS SATEL по умолчанию (YD0602)	66
16 УСТАНОВКА	67
16.1 Установка радиомодема.....	67
16.1.1 Требования к установке.....	68
16.1.2 Монтажные изделия	68
16.1.2.1 Монтажная пластина	68
16.1.2.2 Текстильные липучки.....	69
16.1.3 Установочное изделие DIN.....	69
16.1.4 Заземление, использование корпуса.....	70
16.1.5 Заземление, использование монтажной пластины.....	70
16.1.6 Заземляющий кабель и винты	71
16.1.7 Заземление антенны	71
16.2 Проводные соединения.....	72
16.2.1 Проводные соединения RS-232 - порт 1 без квитирования	72
16.2.2 Проводные соединения RS-232 - порт 1 и подключенные сигналы квитирования.....	72
16.2.3 Проводные соединения RS-422	73
16.2.4 Проводные соединения RS-485.....	73
16.2.5 Адаптер режима программирования	74
16.3 Установка антенны	74
16.3.1 Портативное оборудование	74
16.3.2 Мобильное оборудование	74
16.3.3 Базовые станции.....	75
16.3.4 Общие указания по установке антенны.....	75
17 РАЗРАБОТКА СИСТЕМ	78
17.1 Факторы, влияющие на качество и дальность радиосвязи	78
17.2 Мощность радиополя.....	79
18 ЧЕК-ЛИСТ	80
19 ПРИНАДЛЕЖНОСТИ	81
20 ПЕРЕРАБОТКА ЭЛЕКТРОННЫХ ОТХОДОВ (ОТХОДЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО И ЭЛЕКТРОННОГО ОБОРУДОВАНИЯ, WEEE).....	82

21 ПРИЛОЖЕНИЕ А.....	83
22 ПРИЛОЖЕНИЕ В – ЗАДЕРЖКИ	84
22.1 Функциональные задержки	84
22.2 Задержки, связанные с передачей.....	84

ОПИСАНИЕ ИЗДЕЛИЯ

SATEL-EASy+ - это универсальный радиомодем-приемопередатчик, компактное и адаптивное решение для применения в различных системах беспроводной связи. Отличительные особенности радиомодема:

- Частотный диапазон 403–473 МГц
- Разнос каналов выбирается пользователем: 12,5 / 20 / 25 кГц
- Совместимость с широко применяемыми радиомодемами семейства SATELLINE-3AS
- Совместимость с протоколами Pacific Crest-4FSK/GMSK/FST или TRIMTALK450s
- Полудуплексная передача данных по радиоканалу
- Скорость передачи данных по радиоканалу с использованием функции совместимости SATELLINE-3AS (модуляция радиоканала 4FSK):
 - 9600 бит/с с разносом каналов 12,5 кГц (7200 бит/с с включенной функцией FEC)
 - 9600 бит/с с разносом каналов 20 кГц (7200 бит/с с включенной функцией FEC)
 - 19200 бит/с с разносом каналов 25 кГц (14400 бит/с с включенной функцией FEC)
- Низкое потребление тока, режимы ожидания
- Уровень мощности передатчика 10 мВт...1 Вт
- Последовательный интерфейс RS-232 / RS422 / RS485 при скорости передачи данных 1200.. .115200 бит/с
- ЖК-дисплей и 4 нажимные кнопки (на моделях с дисплеем)
- Простота настройки: для изменения основных настроек не нужно использовать внешнее оконечное устройство
- Отслеживание сигнала (RSSI) или уровня шума и напряжения блока питания
- Светодиодные индикаторы показывают информацию о состоянии выполняемых действий и функций.
- Функции маршрутизатора / повторителя.
- Коррекция ошибок (FEC)
- Язык внешних команд (команды SL)

Рекомендуется использовать NMS PC в качестве ПО для настройки этих радиомодемов, несмотря на то, что основные настройки можно изменить с помощью Диспетчера конфигураций или практически любой терминальной программы путем ввода команд SL.

ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА И ИНСТРУКЦИИ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ

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

- Гарантия автоматически аннулируется в случае нарушения пользователем правил эксплуатации, изложенных в настоящем руководстве, вскрытия корпуса радиомодема или нарушения его целостности.
- Эксплуатация радиомодема допускается только на частотах, выделенных органами местной власти, без превышения заданного максимального значения разрешенной выходной мощности. - Компания SATEL и ее дистрибьюторы не несут ответственности в случае, если изделия, произведенные ею, используются в противозаконных целях.
- При эксплуатации устройств, упомянутых в данном руководстве, необходимо соблюдать все требования и указания, изложенные в данном руководстве. Безопасная и безотказная работа устройств гарантирована только при соблюдении правил транспортировки, хранения, эксплуатации и перемещения. Это также относится к техническому обслуживанию устройств.
- Перед подключением или отключением последовательного соединительного кабеля необходимо всегда **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 любых кабелей питания следует проверять выходное напряжение блока питания.
- Любой радиоканал, по своей природе, может быть восприимчив к внешним помехам, и, как следствие, возможно ухудшение качества сигнала. Поэтому при проектировании систем, применяемых в критических условиях, необходимо принимать в расчет возможный механизм действия помех и дублирующие схемы.

При использовании устройства необходимо соблюдать следующие меры предосторожности и предупреждения:

- Не открывайте устройство и не вносите изменения в его конструкцию любыми средствами.
- Не используйте устройство для каких-либо целей, кроме тех для, которых оно предназначено.
- Не подключайте устройство к сети электропитания, напряжение которой превышает значения, указанные в настоящем руководстве.
- Не подключайте устройство к сети электропитания переменного тока напрямую. Это приведет к неустраняемому повреждению устройства и может повлечь за собой поражение электрическим током.
- Не эксплуатируйте устройство при высоких/низких температурах и не подвергайте его воздействию прямых солнечных лучей.
- Используйте устройство с надлежащим источником питания с достаточным выходным током.
- Не нагревайте устройство от внешних источников.
- Не нарушайте работу устройства механическим способом с целью установления рабочих параметров сверх предельных значений и не подвергайте его чрезмерным механическим нагрузкам: ударам, вибрации, тряске и т. п.

1 ПРИМЕЧАНИЯ ДЛЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ SATELLINE-3AS NMS

1.1 Как добавить SATEL-EASy+ в сеть SATELLINE-3AS NMS

Поскольку заводские параметры SATEL-EASy+ (последовательный порт, а также настройки радиосвязи) всегда неизменны, во избежание конфликтов их следует сначала установить, по аналогии с существующей радиосетью.

Программа управления конфигурацией SATEL Configuration Manager:

SATEL-EASy+ не поддерживает меню программирования терминала, поэтому настройки модема, напр. последовательные порты, конфигурация для устройства без дисплея, управляются ПО SATEL Configuration Manager. Подключение к SATEL-EASy+ от ПО осуществляется при помощи диагностического радиопорта (NMS), поэтому требуется кабель CRS-NMS (YC0302) (порт 2-NMS). Диагностический порт (NMS) имеет следующие настройки по умолчанию: порт 2, 115200 8N1.

Ссылка на загрузку ПО SATEL Configuration Manager: <https://www.satel.com/support-and-services/downloads/> (Примечание: 1.15.10 или более поздняя версия)

Добавление нового модема SATEL-EASy+ в сеть SATELLINE-3AS NMS:

В соответствии с настройками модема SATEL-EASy+, новый модем необходимо добавить в меню разработки ПО SATEL NMS PC с функцией "Добавить модем с использованием аппаратного обеспечения", после чего следует выполнить запросы в списке задач.

Перед этой операцией рекомендуется проверить и настроить настройки радиопараметры нового модема SATEL-Easy+, например, ширину канала (разнос каналов), частота, состояние FEC.

Поскольку скорость последовательной передачи данных через диагностический порт (порт 2) SATELLINE-3AS NMS по умолчанию составляет 9600 бит/с, рекомендуется использовать ту же скорость передачи данных, что и в SATEL-EASy+ при добавлении его в существующую радиосеть 3AS NMS. При использовании этой скорости передачи данных необходимо установить время ожидания дополнительных настроек последовательного сервера, равное 10000 мс. В противном случае соединение между NMS PC и SATEL-EASy не будет работать надлежащим образом.

При создании новой сети с модемом SATEL-EASy+, для порта NMS можно установить скорость передачи данных 115200 бит/с. В этом случае рекомендуемое время ожидания ответа от последовательного сервера составит 6000 мс.

2 МЕХАНИЧЕСКИЕ РАЗМЕРЫ SATEL-EASy+

На рисунке ниже показаны внешние механические размеры модема с ЖК-дисплеем и без него.

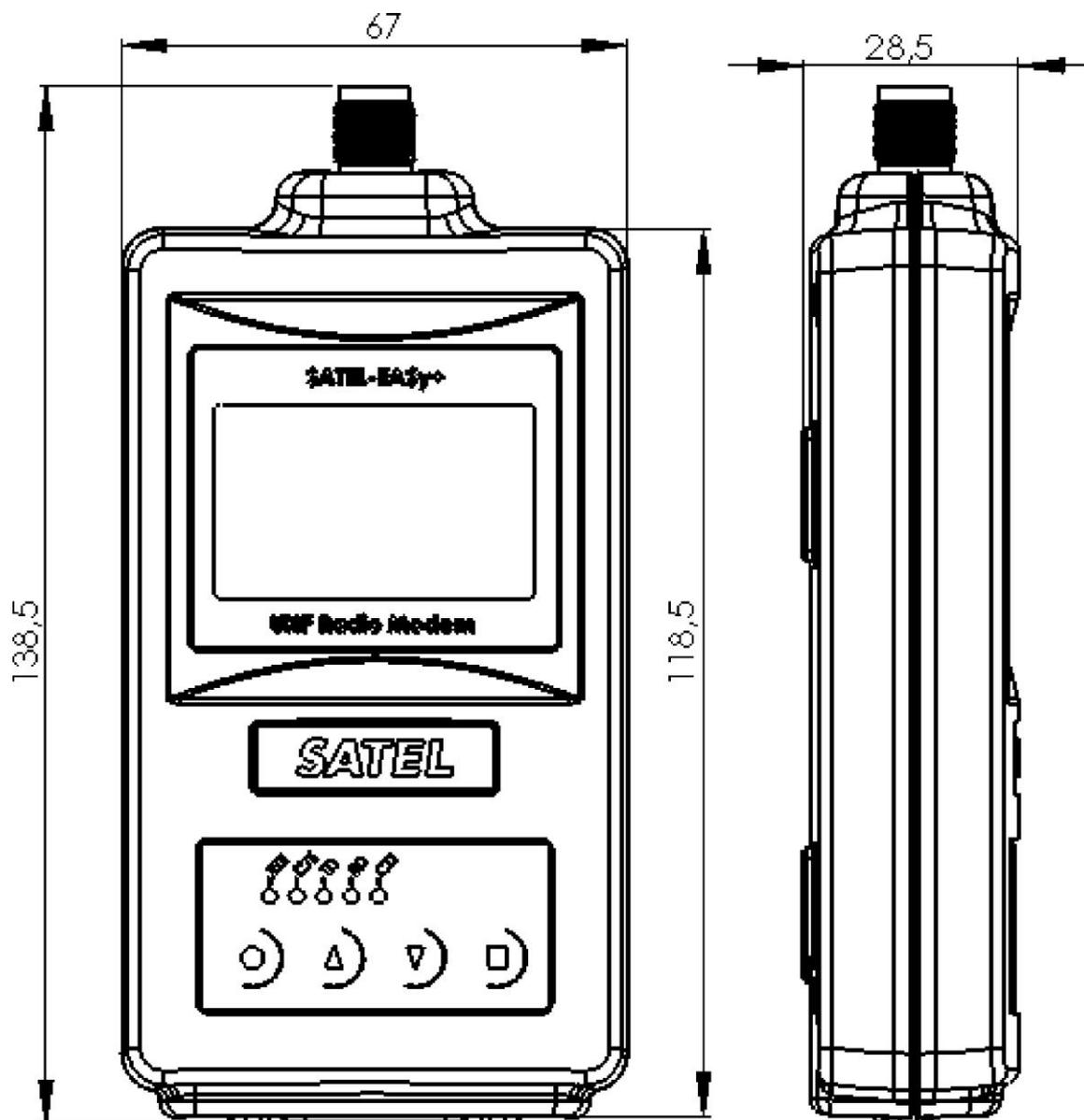


Рис. 1.1 Механические размеры SATEL-EASy+

3 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ РАДИОМОДЕМА SATEL-EASy+

Предлагаемые модели и коды изделий:

- YM6015 SATEL-EASy+, без дисплея
- YM6055 SATEL-EASy+, с дисплеем
- YM6010 SATEL-EASy+, без дисплея, с поддержкой шифрования AES128/AES256
- YM6050 SATEL-EASy+, с дисплеем, с поддержкой шифрования AES128/AES256

	ПРИЕМНИК	ПЕРЕДАТЧИК	Внимание!
Частотный диапазон ³	403-473 МГц		См. примеч. 3
Диапазон настройки	70 МГц		
Миним. радиочастота Шаг	6,25 кГц		
Полоса пропускания канала	12,5 кГц, 20 кГц, 25 кГц		
Устойчивость частоты	±0,5 ч/млн		от -40°C... до +85°C (ссылка на +25°C)
Модуляция	4-, 8-, 16-FSK, GMSK (в зависимости от протокола или режима совместимости)		Из-за использования другого протокола радиointерфейса модуляция 8-, 16-FSK не разрешается в NMS 3AS или любых протоколах маршрутизации.
Максимальная входная мощность приемника без повреждений	+3 дБм		
Максимальная входная мощность приемника без ошибок передачи данных	-10 дБм		4FSK, 25 кГц, FEC вкл.
Чувствительность ¹ BER = 10-2	тип. -113 дБм		4FSK, 25 кГц, FEC вкл.
	тип. -115 дБм		4FSK, 12,5 кГц, FEC вкл.
	тип. -111 дБм		8FSK, 25 кГц, FEC вкл.
	тип. -112 дБм		8FSK, 12,5 кГц, FEC вкл.
	тип. -102 дБм		16FSK, 25 кГц, FEC вкл.
	тип. -104 дБм		16FSK, 12,5 кГц, FEC вкл.
Блокирование ¹ BER = 10-2	тип. -17 дБм		4FSK, 25 кГц, FEC вкл.
	тип. -20 дБм		4FSK, 12,5 кГц, FEC вкл.
	тип. -18 дБм		8FSK, 25 кГц, FEC вкл.
	тип. -17 дБм		8FSK, 12,5 кГц, FEC вкл.
	тип. -29 дБм		16FSK, 25 кГц, FEC вкл.
	тип. -25 дБм		16FSK, 12,5 кГц, FEC вкл.
Подавление сигналов приема взаимной модуляции ¹ BER = 10-2	тип. -35 дБм		4FSK, 25 кГц, FEC вкл.
	тип. -37 дБм		4FSK, 12,5 кГц, FEC вкл.
	тип. -36 дБм		8FSK, 25 кГц, FEC вкл.
	тип. -36 дБм		8FSK, 12,5 кГц, FEC вкл.
	тип. -44 дБм		16FSK, 25 кГц, FEC вкл.
	тип. -41 дБм		16FSK, 12,5 кГц, FEC вкл.
Подавление внутриканальных помех ¹ BER = 10-2	тип. 8 дБ		4FSK, 25 кГц, FEC вкл.
	тип. 8 дБ		4FSK, 12,5 кГц, FEC вкл.
	тип. 10 дБ		8FSK, 25 кГц, FEC вкл.
	тип. 11 дБ		8FSK, 12,5 кГц, FEC вкл.

	тип. 21 дБ		16FSK, 25 кГц, FEC вкл.
	тип. 20 дБ		16FSK, 12,5 кГц, FEC вкл.
Избирательность по соседнему каналу 1 BER = 10 ⁻²	тип. -33 дБм		4FSK, 25 кГц, FEC вкл.
	тип. -36 дБм		4FSK, 12,5 кГц, FEC вкл.
	тип. -34 дБм		8FSK, 25 кГц, FEC вкл.
	тип. -34 дБм		8FSK, 12,5 кГц, FEC вкл.
	тип. -43 дБм		16FSK, 25 кГц, FEC вкл.
	тип. -40 дБм		16FSK, 12,5 кГц, FEC вкл.
Подавление ложных сигналов	тип. -35 дБм		4/8/16FSK, 12,5 и 25 кГц, FEC вкл.
Мощность передатчика		0,01, 0,02, 0,05, 0,1, 0,2, 0,5, 1 Вт	
Режим связи	Полудуплекс		
Интервал изменения частоты	тип. 20 мс		Время, требуемое для переключения с одной радиочастоты на другую
Мощность по соседнему каналу		<-60 дБн	режим TX, 12,5 и 25 кГц. Соответствует требованиям EN 300 113 v2.2.1
Стабильность мощности несущей		< ±1,5 дБ	Во время передачи.

¹ В соответствии с EN 300 113 V2.2.1, настройка параметров измерения.

² Измерено при нормальных условиях внешней среды, T_a = 25 °С. Если устройство используется в другой среде, результаты могут сильно различаться. В сложных условиях эксплуатации рекомендуется использовать внешнее устройство для защиты от электростатических разрядов.

³ Микропрограммное обеспечение отклоняет частоты 405.925...406.176 МГц. Частотный диапазон зарезервирована на международном уровне за аварийными радиопередатчиками, как указано в руководстве FCC 04-75 Федеральной комиссии по связи (FCC)

МОДЕМ ДЛЯ ПРИЕМА-ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ	
Электрический интерфейс	Порт 1: RS-232, порт 2: RS-232/485/422
Интерфейсный разъем	D-15 (гнездо)
Скорость передачи данных по последовательному интерфейсу	1200 - 115200 бит/с
Параметры последовательного интерфейса	8N1, 8N2, 8E1, 8E2, 8O1, 8O2, 7N2, 7E1, 7E2, 7O1, 7O2
Скорость передачи данных по радиоинтерфейсу	4-FSK 19200 бит/с (канал с частотой 25 кГц) 9600 бит/с (канал с частотой 12,5 или 20 кГц) 14400 бит/с (канал с частотой 25 кГц с включенной FEC) 7200 бит/с (канал с частотой 12,5 или 20 кГц с включенной FEC) 8-FSK 28800 бит/с (канал с частотой 25 кГц) 14400 бит/с (канал с частотой 12,5 или 20 кГц) 19200 бит/с (канал с частотой 25 кГц с включенной FEC) 9600 бит/с (канал с частотой 12,5 или 20 кГц с включенной FEC) 16-FSK 28800 бит/с (канал с частотой 25 кГц с включенной FEC) 14400 бит/с (канал с частотой 12,5 или 20 кГц с включенной FEC)
Шифрование радиоинтерфейса	AES128 (по умолчанию), AES256 (опция - DRM, управление цифровыми правами)
Формат данных	Асинхронные данные

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	
Диапазон рабочего напряжения	+7 .. +27,5 В пост. тока (-15% / +20% *) **
Абсолютное МАКС. напряжение	+33 В (превышение этого значения может привести к выходу устройства из строя)
Потребляемая мощность	Приемник: МАКС. 2 Вт, стандартная мощность <1,5 Вт при 12 В Передатчик при выходной мощности 1 Вт: МАКС. 6 Вт, стандартная мощность <5,5 Вт при 12 В DTR (ГОТОВНОСТЬ ПРИЕМНИКА ДАННЫХ) ВЫКЛ.: МАКС. <50 мВ, стандартная мощность <10 мВт при 12 В
Температурные диапазоны	от -20 °С ... +55 °С тип, условия одобрения -30 °С ... +70 °С функциональный** -40 °С ... +85 °С Хранение***
Антенный разъём	Разъём TNC, гнездовой, 50 Ом
Конструктивное исполнение	Алюминиевый корпус
Размеры Д x Ш x Т / Вес	138,5 мм x 67 мм x 28,5 мм / < 350 г
СООТВЕТСТВУЕТ МЕЖДУНАРОДНЫМ СТАНДАРТАМ	
Требования к радиочастоте	EN 300 113-2 / FCC CFR47 раздел 90
Требования электромагнитной совместимости	EN 301 489-1 и -5 (контактный разряд 8 кВ, воздушный разряд 15 кВ)
Стандарт безопасности	МЭК 62368-1
Устойчивость к помехам	EN 61000-4-3 (2006) (10 В/м)

*Примечание: в результате внесения изменений в стандарт безопасности IEC 600001 диапазон напряжений обозначается теперь на этикетке с пределами допуска.

** Функциональность устройства не гарантируется в случае его использования за пределами этого региона.

*** Рекомендуется хранить в сухой помещении, при комнатной температуре.

4 ИНТЕРФЕЙС - РАЗЪЕМЫ И СВЕТОДИОДНЫЕ ИНДИКАТОРЫ

4.1. Антенный разъем

Все модели имеют одинарный гнездовой антенный разъем типа TNC с полным сопротивлением 50 Ом.

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

4.2. Электропитание

Радиомодем потребляет электрический ток при подключении к источнику питания. Количество электроэнергии, потребляемой модемом, зависит от режима работы модема. Больше всего энергии потребляется при активной передаче данных и установке уровня выходной радиочастотной мощности на максимум. Еще больше энергии потребляется от источника питания в момент подключения модема к электросети. Этот так называемый пусковой ток может быть в несколько раз выше обычного потребляемого тока, но при этом он длится всего несколько десятков миллисекунд. Для правильной работы модема крайне важно убедиться в том, что выходная мощность источника питания превышает максимальную потребляемую мощность модема, а источник питания правильно обрабатывает короткие пусковые токи.

SATEL-EASy+ доступен в одном диапазоне рабочего напряжения. Диапазон напряжения:

+7...+27,5 В пост. тока / -15% / +20%*

*Примечание: в результате внесения изменений в стандарт безопасности IEC 600001 диапазон напряжений обозначается теперь на этикетке с увеличенными пределами допуска. Максимальные и минимальные значения рабочего напряжения можно найти в разделе "Технические характеристики".

Для дополнительной безопасности рекомендуется установить предохранитель между блоком питания и модемом. Это обеспечивает защиту модема и источника питания от перегрузки по току. Рекомендуемый номинальный ток предохранителя - 2 А

Диапазон рабочего напряжения модема SATEL-EASy+ обозначается на внешней стороне корпуса следующим образом:

Частота: 403 -473 МГц
7-27,5 В пост. тока, макс. 6 Вт
S/N: Серийный номер



Производитель: "САТЕЛ Ой" (SATEL Oy) Интернет: www.satel.com
Мериниитинкату 17, 24100 САЛО, Финляндия (Meriniitynkatu 17, 24100 SALO, Finland)

4.3. Последовательные порты

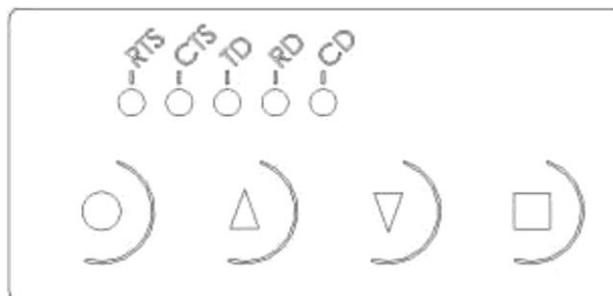
Перед подключением оконечного устройства обработки данных (DTE) к радиомодему убедитесь, что конфигурация соответствует физическому интерфейсу (электрические характеристики, синхронизация, направление и интерпретация сигналов). В радиомодеме предусмотрено два отдельных последовательных порта, обозначенных как **Порт 1** и **Порт 2**.

Порт 1 - RS-232 (в конфигурации по умолчанию Порт 1 ВКЛЮЧЕН)

Порт 2 - Доступны следующие опции:

RS-232/RS-485/RS-422 (RS232 является конфигурацией по умолчанию)

4.4. Светодиодные индикаторы

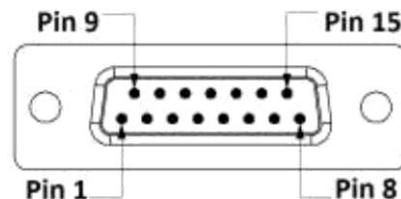


RTS	RTS (готовность к передаче)
CTS	CTS (разрешение на отправку)
TD	TD-линия
RD	RD-линия
CD	CD-линия

На передней панели радиомодема находится 5 (пять) светодиодных индикаторов, которые показывают состояние последовательного порта и радиоинтерфейса:

СВЕТОДИОДНЫЕ ИНДИКАТОРЫ	Обозначение	ВЫКЛ.	Красный	Оранжевый	Зеленый
RTS	Состояние линии RTS (D15 контакт 13)	Активный	Неактивный	-	-
CTS	Состояние линии CTS (D15 контакт 6)	Неактивный	Активный	-	-
TD	Состояние TD-линии (D15 разъем 11) указывает на то, что радиомодем принимает данные через последовательный порт.	Данные отсутствуют	Данные	-	Функция тестирования передачи активна
RD	Состояние RD-линии (D15 разъем 9) указывает на то, что радиомодем передает данные через последовательный порт.	Данные отсутствуют	Данные	-	-
CD	Отображает состояние радиоинтерфейса. Помните о том, что состояние CD-линии (D15 контакт 2) может отличаться от состояния светодиодного индикатора CD.	Нет сигнала	Передатчик включен	ум	Получение

4.5. D15 разъем SATEL-EASy+



Pin	Контакт
-----	---------

Радиомодемы SATEL-EASy+: СХЕМА РАСПОЛОЖЕНИЯ КОНТАКТОВ НА 15-КОНТАКТНОМ ГНЕЗДОВОМ РАЗЪЕМЕ D				
Колонка "Ввод / Вывод" ниже указывает направление сигнала: Направление "IN" (ввод) соответствует направлению передачи от оконечного оборудования (DTE) к радиомодему. Направление "OUT" (вывод) соответствует направлению передачи от радиомодема к оконечному оборудованию.				
Контакт	НАИМЕНОВАНИЕ	Ввод/вывод	УРОВЕНЬ	РАСШИФРОВКА
1	DTR	ВХОД	МАКС. +27,5 В	DTR - готовность к приему данных Контакт может быть использован для вывода радиомодуля из режима ожидания. >+3 В пост. тока или не подсоединен = ВКЛ, < +0,6 В пост. тока = ОЖИДАНИЕ. По умолчанию этот контакт можно оставить неподключенным.
2	Контакт 2 выполняет альтернативные функции в зависимости от конфигурации Порта 2, см. ниже.			
	CD	ВЫХОД	RS-232	Обнаружение несущей (если режим интерфейса порта 2 RS-232)
	A'	ВЫХОД ВВОД/ВЫВОД	RS-422 RS-485	Прием данных на Порте 2, положительный сигнал (если в качестве режима интерфейса Порта 2 выбран RS-422) Общий ввод/вывод данных в режиме RS-485
	Контакт 3 выполняет альтернативные функции в зависимости от конфигурации порта 2, см. ниже.			
3	RD2	ВЫХОД	RS-232	Прием данных на Порте 2 (если режим интерфейса Порта 2 RS-232)
	B'	ВЫХОД ВВОД/ВЫВОД	RS-422 RS-485	Получение данных на Порте 2, отрицательный сигнал (если в качестве режима интерфейса Порта 2 выбран RS-422) Общий ввод/вывод данных в режиме RS-485
4	Контакт 4 выполняет альтернативные функции в зависимости от конфигурации, см. ниже.			
	TD2	ВХОД	RS-232	Передача данных на Порте 2 (если в качестве режима интерфейса Порта 2 выбран RS-232)
	A	ВХОД	RS-422	Передача данных на Порте 2, положительный сигнал (если в качестве режима интерфейса Порта 2 выбран RS-422)
5	Контакт 5 выполняет альтернативные функции в зависимости от аппаратной сборки, см. ниже.			
	B	ВХОД	RS-422	Передача данных на Порте 2, отрицательный сигнал
6	CTS	ВЫХОД	RS-232	Разрешение на передачу. Этот сигнал указывает, что последовательный интерфейс радиомодема готов к приему данных от DTE. <i>Примечание*</i>)
7, 8	Заземление (GND)	-		Заземление рабочего напряжения / сигнальная земля. Сигнальная земля гальванически соединена с корпусом модема.
9	RD1	ВЫХОД	RS-232	Прием данных от Порта 1 на DTE от радиомодема
10	DSR	ВЫХОД	RS-232	Сигнал готовности данных. Указывает на то, что радиомодем ВКЛЮЧЕН.
11	TD1	ВХОД	RS-232	Передача данных от Порта 1 DTE на радиомодем
12	MO DE	IN	МАКС. +27,5 В	<2 В пост. тока или заземлено = Режим программирования > 3 В пост. тока или не подключено = Режим передачи данных <i>Примечание**</i>)
13	RTS	ВХОД	RS-232	Запрос на передачу данных от DTE. <i>Примечание*</i>)
14 15	Vb	-	См. технические характеристики	Рабочее напряжение: +7...27,5 В пост. тока
<i>Примечание!</i> Неиспользуемые контакты подключать необязательно.				
<i>Примечание*)</i> Сигналы RTS и CTS применяются только к выбранному Порту данных (Порт 1 или Порт 2).				
<i>Примечание**)</i> Режим программирования предназначен для переключения модема в режим последовательного ввода-вывода: Порт передачи данных 1 38400N81. По умолчанию модем находится в режиме передачи данных в случае, если контакт 12 является плавающим.				

5 ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНЫЙ ИНТЕРФЕЙС

Радиомодем обозначается как DCE (Оборудование для передачи данных), в то время устройство, подключенное к нему, обычно ПЛК или ПК, обозначается как DTE (Оконечное оборудование). 15-контактный гнездовой разъем типа D радиомодема содержит соединения, необходимые для обмена данными между радиомодемом и DTE.

Для осуществления передачи данных физический интерфейс между DCE и DTE должен быть совместимым и иметь нужную конфигурацию. В данном разделе кратко описываются основные опции физического интерфейса, связанные настройки и работа последовательного интерфейса.

Радиомодем имеет два отдельных последовательных порта - Порт 1 и Порт 2:

- Для связи может одновременно использоваться только один порт.
- Порт 1 по умолчанию ВКЛЮЧЕН.
- Физический интерфейс Порта 1 всегда RS-232.
- Физический интерфейс Порта 2 зависит от выбранных настроек.

Доступные интерфейсы последовательного порта в SATEL-EASy+		
Последовательный порт	Физический интерфейс	Примечание
Порт 1	RS-232	Порт 1 всегда RS-232
Порт 2	RS-232 / RS-422 / RS-485	Выбираемый пользователем

Сигналы квитирования связи применяются к выбранному последовательному порту (Порт 1 или Порт 2). Сигналы квитирования включают CD (сигнал обнаружения несущей), RTS (готовность к передаче), CTS (разрешение на передачу), DSR (сигнал готовности данных) и DTR (готовность терминала данных). Физический уровень этих сигналов всегда соответствует RS-232.

Проводка и кабельные соединения показаны в разделе "Установка".

Неизменные параметры интерфейса SATEL-EASy+

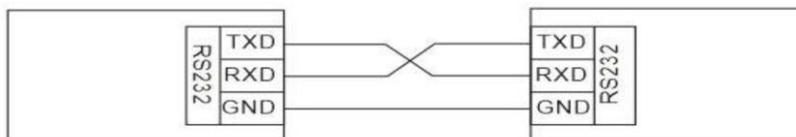
РЕЖИМ ПРОГРАММИРОВАНИЯ с использованием команды SL	Порт 1 = в соответствии с активными настройками Порт 2 = в соответствии с активными настройками
РЕЖИМ ПРОГРАММИРОВАНИЯ с использованием программирующего контакта (NARS-1F) включен = ВКЛ	Порт 1 = 38400,8,N,1 NMS. Порт 2 = 38400,8,N,1 NMS RS-232.
Режим обработки ошибок	Порт 1 = 38400,8,N,1 NMS. Порт 2 = 38400,8,N,1 NMS RS-232.

5.1 Интерфейс RS-232 (порт 1, порт 2)

Стандарт RS-232 определяет метод последовательной передачи двоичных несимметричных данных между DTE и DCE. Несмотря на то, что стандарт определяет электрические характеристики, синхронизацию и значение сигналов, а также расположение выводов на разъемах, он используется разными способами, незначительно отличающимися друг от друга (например, при различных конфигурациях контактов). Поэтому разные компьютеры и периферийные устройства необязательно должны обладать прямой совместимостью.

Стандарт RS-232 определяет линии передачи, в которых уровень сигнала в каждой отдельной линии привязывается к общему уровню земли. При подключении оборудования с помощью интерфейса RS-232 следует убедиться в том, что подключенное оборудование имеет одинаковый потенциал заземления. Большая разность потенциалов заземления может привести к возникновению тока большой силы в проводе заземления (GND) и неисправности или повреждению подключенных устройств!

Стандарт RS-232 предназначен для последовательной передачи данных на короткое расстояние (обычно менее 15 метров). Для более длинных расстояний лучше подходит стандарт RS-422 или RS-485, позволяющий сохранять целостность данных.



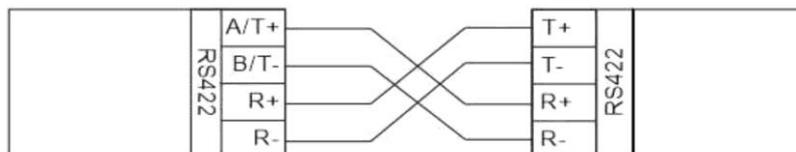
TXD	Передача
RXD	Прием
GND	ЗАЗЕМЛЕНИЕ
RS232	RS232

5.2 Интерфейс RS-422 (порт 2)

Стандарт RS-422 определяет способ последовательной передачи данных, который схож со стандартом RS-232. Однако в стандарте RS-422 сигнальные линии представляют собой дифференциальные линии передачи. Дифференциальная линия передачи формируется при помощи двух объединенных сигнальных проводов, имеющих противоположную полярность. Поскольку состояние сигнала определяется взаимной разностью напряжений (от чего и произошло название «дифференциальная»), любые синфазные помехи, вызываемые в линиях, нейтрализуются.

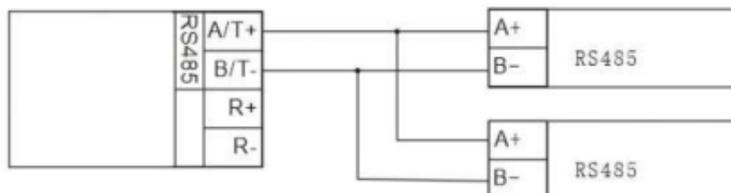
Дальность передачи может быть существенно увеличена по сравнению с той, которая обеспечивается при использовании соединения типа RS-232, и может достигать 1 км.

В качестве примера, рассмотрим сигнал передачи. Сигнал передачи передается по двум линиям (А и В). Логическая "1" соответствует ситуации, при которой напряжение на линии А превышает напряжение на линии В. Соответственно, логический "0" соответствует ситуации, при которой напряжение на линии А меньше напряжения на линии В.



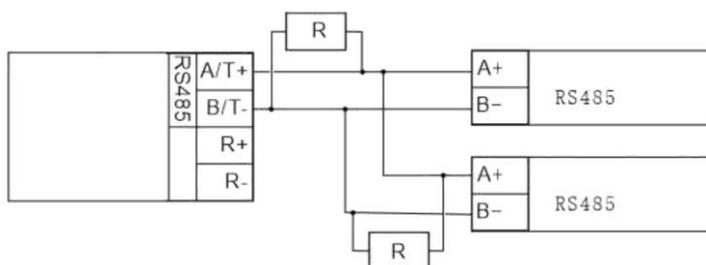
5.3. Интерфейс RS-485

Стандарт RS-485 является расширением стандарта RS-422 и обеспечивает соединение более двух устройств на одной шине. Связь осуществляется в режиме полудуплекса, поэтому используется только одна витая пара, в отличие от двух, предусмотренных стандартом RS-422. По одной витой паре передаются сигналы как передатчика, так и приемника, но не одновременно. Стандарт RS-485 определяет электрические характеристики соединений таким образом, чтобы не допустить повреждения самих устройств в результате возникновения конфликтов на уровне данных, коротких замыканий кабелей и т. д. RS485 можно включить, изменив пользовательские настройки.



5.4. Оконцовка на линиях RS-422/485

Каждая дифференциальная пара проводов представляет собой линию передачи. Линия передачи должна иметь надлежащую оконцовку, для того чтобы предотвратить или, по крайней мере, минимизировать нежелательные отражения, возникающие между передающим и принимающим концами линии передачи. Как правило, оконцовка линии передачи типа RS-485 осуществляется помощью подключения так называемого согласующего резистора, который устанавливается между проводами на обоих концах линии передачи. Даже когда на одной линии передачи имеется более двух устройств, установка согласующих резисторов необходима только на концах линии передачи. Подбирать согласующий резистор следует таким образом, чтобы его сопротивление было как можно ближе к сопротивлению линии передачи (типичные значения находятся в пределах 100-120 Ом). При использовании соединения типа RS-422 согласующий резистор подключается только к каждому из концов со стороны приёма. Применение согласующих резисторов особенно необходимо при использовании линий передачи с большой протяжённостью и/или передаче данных на больших скоростях.



5.5. Формат последовательной передачи данных

Последовательный интерфейс использует асинхронный формат данных. Любой символ, передаваемый по последовательной линии, содержит стартовый бит, биты данных (7 или 8 битов), дополнительный бит четности, а также один или два стоповых бита. Биты данных передаются следующим образом: наименее значимый бит - первый, наиболее значимый бит - последний. При положительной четности, количество единиц плюс бит четности равняется четному числу. При отрицательной четности эта сумма является нечетным числом.

Start bit	Data bits (lsb first, msb last)	Parity bit	Stop bit(s)
-----------	---------------------------------	------------	-------------

Start bit	Стартовый бит
Data bits (lsb first, msb last)	Биты данных (наименее значимый бит - первый, наиболее значимый бит - последний)
Parity bit	Бит четности
Stop bit(s)	Стоповый бит(-ы)

Пример: Буква С (43 в шестнадцатеричной системе счисления, 01000011 в двоичной системе счисления) передается, как показано в таблице ниже, при использовании длины строки данных 8 бит:

ФОРМАТ ДАННЫХ	СИМВОЛ	ДЛИНА СИМВОЛА
8 бит, без бита четности, 1 стоповый бит	0110000101	10 битов
8 бит, положительная четность, 1 стоповый бит	01100001011	11 бит
8 бит, отрицательная четность, 1 стоповый бит	01100001001	11 бит
8 бит, без бита четности, 2 стоповых бита	01100001011	11 бит
8 бит, положительная четность, 2 стоповых бита	011000010111	12 бит
8 бит, отрицательная четность, 2 стоповых бита	011000010011	12 бит

Общая длина символа (10, 11 или 12 бит) должна учитываться при расчете пропускной способности канала передачи данных системы. Для предварительных расчетов можно принять, что при скорости передачи данных 9600 бит/с передача одного символа занимает примерно одну миллисекунду (1 мс).

Настройки последовательного порта радиомодема и подключенного к нему оконечного устройства должны соответствовать друг другу, иначе в передаваемые данные будут заноситься ошибки.

5.6. Линии квитирования

Сигналы квитирования могут использоваться для управления передачей данных. Например, радиомодем может сообщить оконечному устройству передачи данных (DTE), что радиоканал занят, и что оно не может инициировать передачу.

Основным способом использования сигналов квитирования является мониторинг линии CTS и игнорирование остальных. 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 несколько радиомодемов пытаются передавать данные одновременно).

5.6.1. Линия CTS

CTS (разрешение на передачу) - это сигнал, подаваемый от радиомодема к DTE (оконечному устройству). Он указывает на то, что радиомодем готов принять больше данных с DTE. Для линии CTS предусмотрены следующие варианты:

- Разрешение на передачу - линия CTS активна, если радиомодем готов принять данные для передачи. Линия CTS переходит в неактивное состояние во время приема данных и по окончании передачи. Линия CTS возвращается в активное состояние, когда прием данных заканчивается или радиомодем завершает передачу данных. Линия CTS также переходит в неактивное состояние, когда буфер передачи близок к переполнению, т. е. с последовательного порта поступает больше данных, чем может принять радиомодем.
- Состояние буфера передачи - линия CTS переходит в неактивное состояние, только если буфер передачи радиомодема близок к переполнению. Обычно это происходит в тех случаях, когда скорость передачи на последовательном интерфейсе больше чем на радиоинтерфейсе, и передаваемые сообщения имеют большой объем.
- Характеристики линии CTS: Рабочий цикл, всегда ВКЛЮЧЕН, пороговое значение RSSI зарезервировано для действий в будущем.

5.6.2 Линия CD

CD (сигнал обнаружения несущей) - это сигнал, подаваемый от радиомодема к DTE (оконечному устройству). Сигнал указывает на активность радиоканала.

- Порог RSSI - линия CD активизируется всякий раз, когда на радиоканале есть сигнал, превышающий уровень, необходимый для приема. Не имеет значения, является ли сигнал действительной передачей данных, сигналом радиопередатчика, не относящимся к системе, или даже помеховым сигналом. Линия CD также активна при передаче сигнала самим радиомодемом.

ПРИМЕЧАНИЕ: сигнал CD недоступен из-за конфигурации общего вывода на разъеме D15, если для передачи данных используется последовательный порт 2.

ПРИМЕЧАНИЕ 2: сигнал CD недоступен, если последовательный порт 2 используется в режиме RS422/485.

5.6.3 Линия RTS

Для линии RTS предусмотрены следующие варианты:

- Игнорирование - Состояние линии RTS игнорируется.
- Управление потоками данных - Радиомодем передает данные на оконечное устройство, только когда линия RTS активна. Если линия RTS неактивна, радиомодем будет выполнять буферизацию полученных данных. Данная настройка

используется в том случае, если оконечное устройство не обладает достаточными скоростными характеристиками для обработки данных, получаемых от радиомодема.

5.6.4 Линия DTR

Сигнал DTR (готовность терминала данных) имеет специальную функцию в радиомодеме - в целях энергосбережения его можно использовать в качестве внешнего выключателя. Если сигнал от DTR НИЗКИЙ, радиомодем переходит в режим энергосбережения, в котором ни одна из его функций не работает. При подаче сигнала DTR включается высокочастотный радиомодем. В режиме низкого энергопотребления настройки радиомодема сбрасываются.

Если вывод DTR не подключен, т. е. используется плавающий контакт, радиомодем ВКЛЮЧЕН по умолчанию.

5.6.5 Линия DSR

DSR (сигнал готовности данных) - это сигнал, подаваемый от радиомодема к DTE (оконечному устройству). Он указывает на то, что радиомодем подключен к сети электропитания.

5.7. Продолжительность паузы

Модем обнаруживает паузу на последовательной линии (под паузой подразумевается время, в течение которого не происходит изменение состояния линии TD интерфейса RS-232). Обнаружение паузы служит в качестве критерия для:

- Окончания передачи по радиоканалу – Когда буфер передачи пуст и обнаружена пауза, модем останавливает передачу и переводит радиоустройство в режим приема.
- Распознавание команды SL – для того чтобы команда SL была действительной, пауза должна быть распознана до фактической строки символов команды.
- Распознавание адреса пользователя – Для того чтобы стартовый символ был обнаружен, пауза должна предшествовать ему при передаче.

Обычно при асинхронной передаче данных паузы применяются для отделения разных сообщений друг от друга. 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 отдельных передачи по радиоканалу. Это может вызывать неполадки, особенно в системах с промежуточными станциями.

Для того чтобы привести функционирование радиомодема в соответствие с пользовательскими данными, в меню программирования можно настроить параметр «Продолжительность паузы». Параметр может иметь любое значение от 3 до 255 символов. Значение по умолчанию составляет 5 символов.

Примечания:

Абсолютная продолжительности паузы зависит от настроек последовательного порта. Например, 1 символ составляет ~1,04 мс при 9600 бит/с / 8N1 (10 бит/с).

Максимальное абсолютное время всегда составляет 170 мс, вне зависимости от заданного значения параметра «Продолжительность паузы».

При увеличении продолжительности паузы соответственно возрастает двухсторонняя задержка радиоканала. Это обусловлено тем, что радиоканал занят в течение паузы после каждой передачи (время, необходимое для обнаружения паузы). Если это недопустимо, в некоторых случаях может быть также целесообразно настроить задержку передачи.

5.8 Буферизация данных

Когда радиомодем находится в Режиме передачи данных, он контролирует как радиоканал, так и последовательный интерфейс. Когда оконечное устройство начинает передачу данных, радиомодем переключается в режим передачи. В начале каждой передачи передаётся сигнал синхронизации, при этом он распознаётся другим радиомодемом, и он в результате переключается в режим приёма. В процессе передачи сигнала синхронизации радиомодем осуществляет буферизацию данных в собственную память. Передача заканчивается после обнаружения паузы в последовательной линии и передачи всех буферизованных данных. Если скорость передачи данных через последовательный интерфейс равна или ниже скорости радиointерфейса, внутренняя память буфера передачи не переполняется. Однако если скорость передачи данных по последовательному интерфейсу превышает скорость передачи по радиointерфейсу, в конечном итоге данные переполняют память буфера передачи. В этом случае по окончании передачи данных оконечным устройством радиомодему потребуется некоторое время на то, чтобы освободить буфер перед выключением передатчика. Максимальный размер памяти буфера передачи составляет один килобайт (1 кб). Если оконечное устройство не учитывает состояние линии CTS и передает на радиомодем слишком большое количество данных, то буфер очищается, и передача перезапускается.

В режиме приёма данных буфер в основном работает вышеописанным образом, сглаживая различия в скорости передачи данных. Если оконечное устройство передаёт данные в радиомодем, находящийся в режиме приёма, данные будут поступать в память буфера передачи. Передача начнётся сразу после того, как радиоканал станет доступен. Если задержка передачи данных отличается от нуля, то передача начнется только по истечении этого времени.

6 РАДИОЧАСТОТНЫЙ ИНТЕРФЕЙС

Модемы всех типов имеют одинарный гнездовой антенный разъем типа TNC с полным сопротивлением 50 Ом.

SATEL-EASy+ предлагает радионастройки, выбираемые пользователем:

- Разнос каналов: 25 кГц, 20 кГц или 12,5 кГц
- При разносе каналов 25 кГц или 12,5 кГц можно выбрать любое значение частоты кратное 6,25 кГц из диапазона 403...473 МГц (например, 403.000 МГц, 403.006250 МГц, 403.012500 МГц)
- При разносе каналов 20 кГц можно выбрать любое значение частоты кратное 10,00 кГц из диапазона 403...473 МГц (например, 403.000 МГц, 403.010 МГц, 403.020 МГц)

Скорость передачи данных радиointерфейса зависит от разноса радиоканалов, см. главу 3 в таблице "Параметры модема", раздел "Скорость передачи данных радиointерфейса".

Скорость передачи данных по радиоканалу не зависит от скорости передачи данных по последовательному интерфейсу. Если эти два параметра отличаются друг от друга, радиомодем временно помещает данные (максимум 1 килобайт) в буфер.

Учтите, что любой канал связи вносит задержку по времени, называемую временем ожидания, которая влияет на характеристики системы. Это минимальное время, которое проходит от момента появления данных на последовательном интерфейсе передающего модема до момента появления данных на последовательном интерфейсе принимающего модема. В приложении В подробно представлены измеренные значения задержки передачи.

6.1. Передатчик

Выходная мощность передатчика регулируется (см. таблицу доступных значений). Наибольшая допустимая мощность зависит от ограничений, установленных местными нормативными актами, которые не следует превышать ни при каких обстоятельствах. Выходная мощность передатчика должна быть установлена на минимально возможном уровне, обеспечивающем надежную связь при различных условиях. Использование чрезмерно высоких уровней мощности на линиях связи, имеющих небольшое расстояние между модемами, может при неблагоприятных обстоятельствах вызвать помехи и повлиять на общую работу системы.

Выходная мощность (мВт)	Выходная мощность (дБм)	Доступная мощность при 403-473 МГц
10 мВт	+10 дБм	✓
20 мВт	+13 дБм	✓
50 мВт	+17 дБм	✓
100 мВт	+20 дБм	✓
200 мВт	+23 дБм	✓
500 мВт	+27 дБм	✓
1000 мВт	+30 дБм	✓

Во время работы передатчика рекомендуется использовать антенну (или аттенюатор 50 Ом) на антенном разъеме, чтобы предотвратить повреждение встроенных электронных компонентов.

ПРИМЕЧАНИЕ!

Устанавливать выходную мощность передатчика на уровень, превышающий нормы, установленные местными органами власти, категорически запрещается. Установка и/или использование неразрешённых уровней мощности может стать основанием для привлечения к ответственности. Компания SATEL и её дистрибьюторы не несут ответственности за любое незаконное использование радиооборудования производства компании, а также не несут ответственности ни по каким искам или взысканиям, предъявляемым в отношении использования радиооборудования производства компании теми способами, которые противоречат местным нормативным актам и/или правовым нормам и/или законодательству.

6.2. Приемник

Чувствительность приёмника зависит от разноса каналов радиомодема (=скорости передачи данных по радиointерфейсу) и от режима FEC (коррекции ошибок).

Радиомодем постоянно измеряет мощность принимаемого сигнала (RSSI) на приемнике. Установка порога различимости сигнала определяет уровень принимаемого сигнала, выше которого активируется поиск радиосообщений. Если выбрано слишком низкое пороговое значение (светодиодный индикатор CD постоянно горит), приемник улавливает окружающий шум и постоянно пытается принимать сообщения. В этом случае фактическая передача данных может быть пропущена и остаться незамеченной. Если установлен слишком высокий порог различимости сигнала, слабые сигналы передачи данных будут отклонены, хотя они и могут быть приняты. Порог различимости сигнала может быть изменен при наличии причин, например, в следующих случаях:

- При наличии постоянных помех низкой интенсивности и сильного сигнала. В этом случае для предотвращения синхронизации модема с посторонним(и) сигналом(ами) и/или помехами порог различимости сигнала может быть увеличен.
- Максимальная чувствительность необходима при очень слабом сигнале. В этом случае чувствительность может быть увеличена путем уменьшения порога различимости сигнала. Такие ситуации, как правило, нежелательны, так как уровень сигнала в радиосети низкий. В этом случае следует ожидать ошибок при передаче битов и кратковременной потери сигналов. Часть данных может быть успешно передана.

Радиомодемы, оснащенные ЖК-дисплеем, показывают уровень RSSI последнего принятого сообщения в дБм. RSSI можно запросить также локально с помощью специальной команды SL (SL@R?). Значение RSSI доступно через 7 секунд после приема сообщения. После этого значение возвращается к нулю.

6.3. Приоритет приёма/передачи

Настройка приоритета определяет приоритет между приемом и передачей. Настройку можно изменить в Режиме программирования. По умолчанию передача имеет приоритет над приёмом, то есть по умолчанию установлено значение «Priority TX» («Приоритет передачи»).

Выбор настройки «Priority TX» («Приоритет передачи») предполагает, что временную синхронизацию передачи выполняет оконечное устройство, подсоединённое к модему. Когда оконечное устройство начинает передавать данные, передатчик немедленно включается. Если в этот момент происходит приём данных, радиомодем приостанавливает приём и переходит в режим передачи. Для управления синхронизацией не требуется применять квитирование связи.

Выбор настройки «Priority RX» («Приоритет приёма») предполагает, что радиомодем пытается принять все передаваемые данные. Если оконечное устройство пытается произвести передачу данных, они будут направлены в буфер. Перед началом передачи данных из буфера радиомодем ожидает окончания приёма. Это приводит к возникновению пауз в синхронизации системы, но позволяет уменьшить количество случаев одновременной передачи сигналов; это особенно полезно в системах, где применяется множественный произвольный доступ.

6.4. Упреждающая коррекция ошибок (FEC)

Функция упреждающей коррекции ошибок повышает надежность передачи данных по радиоканалу, вводя дополнительную корректирующую информацию в радиосообщения. На основе этой информации принимающий радиомодем может корректировать ошибочные биты, обеспечивая приемлемое соотношение ошибочных и корректных битов. Однако использование упреждающей коррекции ошибок снижает пропускную способность канала передачи данных, поскольку объем передаваемых данных увеличивается примерно на 30% (см. Приложение В). Упреждающую коррекцию ошибок следует использовать на линиях большой протяженности и/или при высоком уровне помех (мешающих сигналов) на радиоканале.

ПРИМЕЧАНИЕ! На всех радиомодемах, между которыми предполагается устанавливать связь, должна быть выбрана одинаковая настройка функции FEC (ON (ВКЛ.) или OFF (ВЫКЛ.)). Если передающий и принимающий радиомодемы имеют разные настройки, данные не будут приняты.

6.5. Контроль ошибок

Когда контроль ошибок включен, радиомодем добавляет к передаваемым данным контрольную сумму. При приеме данных, контрольные суммы проверяются, прежде чем данные будут направлены на последовательный порт. Параметры проверки ошибок можно настраивать путем ввода команд SL или при помощи ПО Configuration Manager. Необходимо установить одинаковые параметры для всех радиомодемов одной сети. Режимы проверки ошибок:

ВЫКЛ (значение по умолчанию). Принятые данные не проверяются вообще. На практике этот способ является самым быстрым, поскольку данные передаются от последовательного порта сразу после их получения. Рекомендуется использовать этот метод, если протокол приложения уже включает функционал проверки ошибок.

Другие режимы имеют следующие отличия исходя из активного протокола:

6.5.1 Режим SATELLINE-3AS NMS

Частичный контроль ошибок

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

Полный контроль ошибок

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

6.5.2 Режим SATELLINE-3AS

Частичный CRC8

Проверяет данные небольшими блоками, а после проверки передает их в DTE в виде подсообщений. При обнаружении ошибки остальная часть сообщения игнорируется. На практике, если ошибка появляется в середине сообщения, первая часть пересылается в DTE, а данные в ошибочном подсообщении после этого теряются.

Полный CRC16 и полная проверка CRC 8

Добавляет символы контрольной суммы соответственно в конце сообщения с пользовательскими данными. По окончании приёма приёмник сначала принимает весь пакет данных, и если контрольная сумма совпадает, блок данных направляется на последовательный порт.

6.6. Беспроводное шифрование

Устройство шифрует данные, передаваемые по радиointерфейсу, с помощью указанных способов шифрования:

- AES128
- AES256 (характеристика DRM - см. раздел [15.1](#))

Безопасность данных при использовании радиосвязи часто находится под угрозой. Битовое шифрование (режим CTR) в радиointерфейсе обеспечивает защиту конфиденциальную информацию в радиосети. Принцип шифрования в радиотракте заключается в сборе некоего количества данных в регистр сдвига и управлении этими данными согласно установленному правилу. Каждый пакет данных зашифровывается индивидуально. В зависимости от типа шифрования в процессе шифрования добавляется задержка 5-10 мс в потоке данных к каждому отправленному пакету данных (<5 символов в AES128 и <10 символов в AES256). Избегать ее следует в тех случаях, когда наиболее важным требованием является низкое значение задержки.

AES - это общедоступное программное обеспечение с открытым исходным кодом. Автор: Брайан Гладман (Brian Gladman) (Великобритания). Режим CTR является вариантом практической реализации SATEL.

С моделями, поддерживающими эту функцию, можно ознакомиться на сайте SATEL: www.satel.com/products/. Модели радиомодемов, не поддерживающие функцию шифрования, совместимы с модемами с шифрованием, если эта функция отключена. **Модели, НЕ поддерживающие шифрование, нельзя обновить/изменить с таким расчетом, чтобы они поддерживали эту функцию в полевых условиях.** Заводское значение по умолчанию для функции шифрования - ВЫКЛЮЧЕНО. Параметры статических, распределенных ключей шифрования должно быть настроены одинаково для радиостанций одной и той же радиосети.

Пожалуйста, обратитесь в SATEL для получения более подробной информации о параметрах совместимости радиосети между различными моделями (ширина канала, радиочастота и т. д.).

Ключ пароля шифрования генерируется с помощью основного и вспомогательного ключей, кроме того, в начале передаваемого пакета данных изменяется 32-битовая строка. Необходимо вставить оба информационных ключа с указанной длиной ключа.

Доступны следующие варианты генерации ключей шифрования:

- Вручную, через оконечное соединение:
 - o Команды SL
- Автоматически с паролем через ПО Configuration Manager (автоматически генерирует основные и вспомогательные ключи)

Рекомендуется настроить радиосеть с включенным шифрованием, используя только один выбранный способ настройки. Эквивалентность ключей шифрования между радиомодемами может быть проверена в информационном поле "хэш-ключ". Последние 4 знака указывают на эквивалентность [0-9, A-F].

ПРИМЕЧАНИЕ! Шифрование предназначено для моделей SATELLINE-3AS, SATEL-8FSK-1, SATEL-8FSK-2 и SATEL- 16FSK-1, совместимых в диапазоне радиочастот

6.7. Задержка передачи

В радиомодеме можно настроить задержку начала передачи в пределах 1...65000 мс. Данную функцию можно использовать для предотвращения конфликтов между пакетами данных в системе, где все подстанции в противном случае будут одновременно отвечать на запрос базовой станции. Во время этой задержки происходит буферизация данных, отправляемых на радиомодем. Даже если установлен приоритет приёма «RX», во время задержки передачи происходит блокировка переключения модема в режим приёма. Если задержка передачи не требуется, ее значение нужно установить на 0 мс.

6.8. Разнесение частот приемо-передачи

Модем может передавать (частота передачи) и принимать (частота приёма) данные на разных частотах. При переключении между частотами вводится дополнительная задержка передачи данных в 20 мс, которую необходимо учитывать при расчете системы.

6.9. Придание пользовательским данным свойств белого шума

В некоторых случаях, если в пользовательских данных присутствует большое количество постоянных символов, могут возникать ошибки дополнительных разрядов. В таких случаях рекомендуется использовать коррекцию ошибок (FEC). Если это невозможно, для повышения надёжности передачи можно использовать функцию придания данным свойств белого шума. Данную функцию можно включить или выключить в режиме программирования.

ПРИМЕЧАНИЕ! На всех радиомодемах, между которыми предполагается устанавливать связь, должна быть выбрана одинаковая настройка функции «Data whitening» («Придание данным свойств белого шума») (ON (ВКЛ.) или OFF (ВЫКЛ.)). Если на передающем и принимающем радиомодеме выбраны разные настройки, прием данных будет происходить некорректно.

6.10. Совместимость с модемами Pacific Crest и TRIMTALK

Помимо первоначальной передачи данных SATELLINE-3AS (далее "SATEL 3AS"), данный модем поддерживает:

- Передачу данных, совместимых с Pacific Crest FST, по радиоканалу, если конкурирующие модемы Pacific Crest работают в "прозрачном" режиме. См. список ниже
- Передача данных, совместимых с TRIMTALK® 450s, по радиоканалу
- Радиостанции SOUTH GDL (торговая марка "CAUC Сервийинг энд Мэппинг Инструмент Ко., Лтд" (SOUTH Surveying & Mapping Instrument Co., Ltd)).
 - Радиомодемы Pacific Crest XDL/ADL в режиме, совместимом с радиостанциями SOUTH
 - Только с шириной канала 25 кГц поддерживается в частотном диапазоне 400 МГц.

В дополнение к режимам SATEL, данное устройство предлагает следующие варианты совместимости средств радиосвязи:

- | | |
|-------------------|---|
| • PacCrest-4FSK | Прозрачный режим/упреждающая коррекция ошибок включена/скремблирование включено (вариант 1)
Прозрачный режим/упреждающая коррекция ошибок выключена/скремблирование включено (вариант 23)
Прозрачный режим/упреждающая коррекция ошибок выключена/скремблирование выключено (вариант 26)
Прозрачный режим/упреждающая коррекция ошибок включена/скремблирование выключено (вариант 28) |
| • PacCrest-GMSK | Прозрачный режим/упреждающая коррекция ошибок включена/скремблирование включено (вариант 2)
Прозрачный режим/упреждающая коррекция ошибок выключена/скремблирование включено (вариант 24)
Прозрачный режим/упреждающая коррекция ошибок выключена/скремблирование выключено (вариант 27)
Прозрачный режим/упреждающая коррекция ошибок включена/скремблирование выключено (вариант 29) |
| • TrimTalk450s(P) | Режим приема Trimtalk450s GMSK, настроенный на передатчики PacCrest (вариант 3) |
| • TrimTalk450s(T) | Режим приема Trimtalk450s GMSK, настроенный на передатчики Trimble (вариант 4) |
| • PacCrest-FST | Pacific Crest-FST/упреждающая коррекция ошибок включена/скремблирование ВКЛ. (вариант 5)
Pacific Crest-FST/упреждающая коррекция ошибок включена/скремблирование ВКЛ. (вариант 5) |
| • "CAUC" (SOUTH) | "CAUC Сервийинг энд Мэппинг Инструмент Ко. Лтд" (SOUTH Surveying & Mapping Instrument Co. Ltd) (вариант 8) |

Настройка совместимости может быть реализована с помощью команд SL. Команда "SL@S=x" позволяет выбрать режим совместимости, "x" эквивалентен соответствующему варианту совместимости. Пример: "SL@S=0" устанавливает первоначальный режим совместимости "SATEL 3AS" (вариант 0). Модем выдает ответное сообщение "OK", если запрашиваемый режим поддерживается, или "ERROR" (ошибка), если режим не поддерживается.

Примечания:

Поддерживаемые варианты совместимости могут различаться в зависимости от модели и

заводских настроек. Все радиомодемы системы должны иметь одинаковые параметры упреждающей коррекции ошибок (FEC) (ВКЛЮЧЕНО или ВЫКЛЮЧЕНО) и скремблирования (ВКЛЮЧЕНО или ВЫКЛЮЧЕНО).

Применение Вариантов совместимости радиопrotocolов основано на эталонных измерениях и общедоступных данных по следующим радиомодемам производства корпорации Pacific Crest Corporation: ADL, RFM96W, PDL HPB, PDL LPB. Название TRIMTALK является товарным знаком компании "Тримбл Навигейшн Лтд." (Trimble Navigation Ltd.)

6.10.1 Настройки в режимах совместимости

Для использования режимов Pacific Crest/TRIMTALK, реализованных в модемах SATELLINE, должны быть выполнены следующие условия:

Модемы PACIFIC CREST должны иметь следующие параметры:

- Режим протокола
- Прозрачный с задержкой окончания передачи (при использовании модуляций Pacific Crest)
- TrimTalk 450s (при использовании модуляции TRIMTALK GMSK)
- Тип модуляции зависит от системы
- GMSK (по умолчанию, всегда выбирается при использовании режима TRIMTALK 450s)
- 4-уровневое кодирование со сдвигом частот (FSK)
- Упреждающая коррекция ошибок (FEC) = ВКЛ/ВЫКЛ
- Скремблирование = ВКЛ/ВЫКЛ
- Код защиты данных установлен на 0 (= не используется)
- Локальный адрес = 0...254 (по умолчанию 0)

Модемы Pacific Crest получают сообщения от СПУТНИКОВЫХ модемов, у которых адрес TX1 совпадает с локальным адресом.

Удаленный адрес = 0,255 (по умолчанию 255, то есть широкоэмитательный адрес, принимаемый всеми).

Модемы SATELLINE принимают сообщения от Pacific Crest, при условии, что их адрес приема RX1 совпадает с Удаленным адресом 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 ВЫКЛЮЧЕН
- Режим контроля ошибок ВЫКЛЮЧЕН
- Вариант совместимости со средством радиосвязи в соответствии со списком (зависит от настройки)

Если адрес передачи ВКЛЮЧЕН, адрес TX1 используется в качестве удаленного адреса модема PDL, который является адресом назначения для передаваемых сообщений. Значение по умолчанию - 0x00FF (=255) (необходимо учитывать шестнадцатеричный формат настройки).

Если ВКЛЮЧЕН адрес приема, адрес RX1 используется в качестве локального адреса модема PDL. Значение по умолчанию - 0x0000 (=0) (необходимо учитывать шестнадцатеричный формат настройки).

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:

Настройка модемов Pacific Crest осуществляется посредством последовательного порта с помощью программы PDLCONF, работающей в среде ОС Windows™, которая отправляет двоичные управляющие сообщения на последовательный порт модема.

Настройка модемов SATELLINE-EASy осуществляется посредством последовательного порта с помощью команд SL или программы SATEL Configuration Manager для платформы ПК.

В таблице ниже показана аналогия настроек между радиомодемами Pacific Crest и SATELLINE.

Параметры модема Pacific Crest	Соответствующие параметры модема SATELLINE
Идентификационные данные: Владелец	не применяется
Идентификационные данные: Ширина полосы пропускания канала	Разнос каналов
Идентификационные данные: Мощность радиочастоты	Мощность передачи
Радиоканал: Тип выбора каналов (Вручную)	Радиочастота
Радиоканал: активный канал	Радиочастота
Радиоканал: скорость передачи данных по каналу	Скорость передачи данных по каналу определяется совместимостью радиопrotocolов и разносом каналов
Радиоканал: режим модуляции	Радиосовместимость
Радиоканал: скремблирование	ON (ВКЛ.) по умолчанию
Радиоканал: повторные попытки передачи	не применяется
Радиоканал: задержка подтверждения передачи	не применяется
Радиоканал: мониторинг многостанционный доступа с контролем несущей)	Приоритет (RX (Приём) = ON (ВКЛ.), TX (Передача) = OFF (ВЫКЛ.)) По умолчанию: TX
Радиоканал: Автомат. база/Автомат. ровер	не применяется
Радиоканал: цифровое шумоподавление	Порог различимости сигнала
Радиоканал: Упреждающая коррекция ошибок	ON (ВКЛ.) по умолчанию Примечание: FEC для SATELLINE-EASy должна быть установлена на OFF (ВЫКЛ.)!
Радиоканал: локальный адрес (по умолчанию 0)	Первичный адрес приёма (RX1) (по умолчанию OFF (ВЫКЛ.))
Радиоканал: Удалённый адрес (по умолчанию 255)	Первичный адрес передачи (TX1) (по умолчанию OFF (ВЫКЛ.))
Последовательный интерфейс: Режим протокола	Радиосовместимость
Последовательный интерфейс: Прерывание команды	не применяется
Последовательный интерфейс: Модем активирован: Да	неприменимо
Последовательный интерфейс: Включить мягкое прерывание	не применяется
Последовательный интерфейс: значение EOT (в единицах 0,01 сек)	Продолжительность паузы (в байтовых интервалах последовательного порта)
Последовательный интерфейс: задержка цифрового повторителя	не применяется
Последовательный интерфейс: повторитель локального узла	не применяется
Таблица частот	Радиочастота
Код защиты данных (должен быть установлен на 0=не используется)	не применяется
<p>Возможные конфликты: Настройка упреждающей коррекции ошибок применяется только в режиме SATELLINE-3AS, другие режимы совместимости радиопrotocolов имеют свои собственные обязательные настройки упреждающей коррекции ошибок (хотя в некоторых предшествующих или специальных версиях встроенного ПО способ выполнения настройки упреждающей коррекции ошибок может различаться. В случае сомнений обратитесь в отдел технической поддержки Контроль ошибок и полная проверка CRC16 должны быть отключены в модеме SATELLINE При адресации приема/передачи в модемах SATELLINE не используется схема запроса на повторную передачу (ARQ), как в радиопrotocolах Pacific Crest.</p>	

6.10.2 Функция повторителя

Предусмотренные режимы Pacific Crest/TRIMTALK также поддерживают функцию повторителя. Для настройки функции повторителя используются либо команды SL:

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

выбирается пункт "Выключить/ВКЛЮЧИТЬ повторитель" во вкладке "Настройки радиоустройства" в ПО Configuration Manager.

Примечание 1. Если коррекция ошибок ВКЛЮЧЕНА (FEC ON), а режим TRIMTALK активирован с помощью команды "SL@S=3", встроенное микропрограммное обеспечение автоматически временно отключает коррекцию ошибок модема SATEL, и снова включает при возврате в прежний режим.

6.10.3 Поддержка локальных/удалённых адресов

Если на модеме ВКЛЮЧЕН адрес передачи, работа с основным адресом передачи осуществляется так же, 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 так же, как и с Локальным адресом PDL в модемах Pacific Crest PDL. Значение по умолчанию - 0x0000 (0 в десятичном формате). В модеме SATELLINE задержка передачи должна составлять не менее 50 мс для предотвращения конфликта сообщений, если модем будет установлен в системе Pacific Crest, которая использует схему адресации и квитирования.

Если используются только широковещательные сообщения (как при работе с RTK), устанавливать задержку передачи обычно не требуется, кроме случаев, когда предпочтительными являются задержки передачи, аналогичные тем, которые установлены для модемов Pacific Crest, – в таких случаях задержка передачи должна составлять 34 мс.

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

6.10.4 Задержки передачи

Оригинальный режим SATELLINE-3AS является самым быстрым режимом – задержки передачи показаны в Приложении В.

В режимах PacCrest-4FSK, PacCrest-GMSK и Trimtalk450s сообщения сначала считываются полностью с последовательного порта. Пауза в передаче данных определяет конец сообщения. После этого данные объединяются в блок и передаются по радиоканалу. Аналогичным образом, прием выполняется полностью перед выводом сообщений на последовательный порт.

Скорость передачи символов данных для разных режимов совместимости		
Фактическая скорость передачи необработанных данных составляет примерно 2/3 скорости передачи символов.		
Режим совместимости	Скорость передачи символов на канале с частотой 12,5 кГц	Скорость передачи символов на канале с частотой 25 кГц
PacCrest 4FSK	9600 бит/с	19200 бит/с
PacCrest-GMSK	4800 бит/с	9600 бит/с
Trimtalk450s	4800 бит/с	9600 бит/с
PacCrest-FST	9600 бит/с	19200 бит/с

Типичные соотношения времени задержки и размера сообщения показаны в таблицах ниже для каждого режима совместимости радиопrotocolов. Задержки измеряются от момента окончания передачи данных до момента окончания приема данных по последовательному интерфейсу.

Режим Pacific Crest 4FSK на канале с частотой 12,5 кГц - Задержки передачи				
Скорость передачи (байт/с)	1 байт	10 байт	100 байт	500 байт
9600	74 мс	82 мс	302 мс	1293 мс
19200	73 мс	77 мс	249 мс	1031 мс
38400	72 мс	74 мс	222 мс	900 мс

Режим Pacific Crest 4FSK на канале с частотой 25 кГц - Задержки передачи				
Скорость передачи (байт/с)	1 байт	10 байт	100 байт	500 байт
9600	43 мс	51 мс	208 мс	911 мс
19200	41 мс	46 мс	155 мс	650 мс
38400	39 мс	43 мс	127 мс	519 мс

Режим Pacific Crest GMSK на канале с частотой 12,5 кГц - Задержки передачи				
Скорость передачи (байт/с)	1 байт	10 байт	100 байт	500 байт
9600	93 мс	101 мс	445 мс	2011 мс
19200	91 мс	97 мс	393 мс	1750 мс
38400	91 мс	92 мс	366 мс	1619 мс

Режим Pacific Crest GMSK на канале с частотой 25 кГц - Задержки передачи				
Скорость передачи (байт/с)	1 байт	10 байт	100 байт	500 байт
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

Режимы Trimtalk450s на канале с частотой 12,5 кГц - Задержки передачи				
Скорость передачи (байт/с)	1 байт	10 байт	100 байт	500 байт
9600	153 мс	177 мс	421 мс	1505 мс
19200	151 мс	172 мс	368 мс	1244 мс
38400	151 мс	168 мс	341 мс	1113 мс

Режимы Trimtalk450s на канале с частотой 25 кГц - Задержки передачи				
Скорость передачи (байт/с)	1 байт	10 байт	100 байт	500 байт
9600	82 мс	98 мс	267 мс	1017 мс
19200	80 мс	93 мс	215 мс	756 мс
38400	79 мс	89 мс	187 мс	625 мс

Вариант совместимости радиопrotocolов 5 - Pacific Crest FST на канале с частотой 12,5 кГц				
Скорость передачи (байт/с)	1 байт	10 байт	100 байт	500 байт
9600	47 мс	71 мс	261 мс	1145 мс
19200	45 мс	64 мс	207 мс	883 мс
38400	48 мс	65 мс	184 мс	756 мс

Вариант совместимости радиопrotocolов 5 - Pacific Crest FST на канале с частотой 25 кГц				
Скорость передачи (байт/с)	1 байт	10 байт	100 байт	500 байт
9600	31 мс	48 мс	190 мс	840 мс
19200	29 мс	41 мс	136 мс	578 мс
38400	28 мс	38 мс	109 мс	447 мс

7 РЕЖИМЫ ТЕСТИРОВАНИЯ

Радиомодем можно переключить в Режим тестирования, в котором он передаёт тестовые сообщения по радиоканалу. Тестовые сообщения могут использоваться, например, в ходе регулировки положения антенны при установке системы. В режиме тестирования для передающего радиомодема требуется только блок питания и антенна, а внешнее оконечное устройство не требуется.

Если ВКЛЮЧЕН режим тестирования, радиомодем начинает передавать тестовые сообщения сразу после перезапуска или включения питания. Тестовые сообщения обрабатываются, как обычные данные, со стороны передатчика. Рекомендованная скорость передачи данных на последовательном порте принимающего радиомодема составляет 38400 бит/с на радиоканале с частотой 25 кГц или 19200 бит/с на радиоканале с частотой 12,5 кГц.

Режимы тестирования предназначены для режимов совместимости средств радиосвязи SATELLINE-3AS, SATEL-8FSK-1, SATEL-8FSK-2 и SATEL- 16FSK-1.

7.1. Тестирование короткими блоками

В этом тестовом режиме радиомодем посылает короткое тестовое сообщение, в начале которого стоит порядковый номер, а в конце - символы возврата каретки и перевода строки. Тестовые сообщения постоянно повторяются с интервалом в 1 с. Режим тестирования короткими блоками подходит для тестирования работающей радиолинии. Прием данных можно отслеживать с помощью подходящей программы на оконечном устройстве.

Примеры коротких блоков данных:

- 00 Это тестовая строка радиомодема SATELLINE-3AS
- 01 Это тестовая строка радиомодема SATELLINE-3AS

7.2. Тестирование длинными блоками

В этом тестовом режиме радиомодем передает тестовое сообщение непрерывно в течение 50 секунд. После 10-секундного перерыва начинается повторная тестовая передача. Последовательность передачи постоянно повторяется. Режим тестирования длинными блоками может использоваться для измерения выходной мощности передатчика, коэффициента стоячей волны (КСВ/SWR) антенной системы или индикатора мощности принимаемого сигнала (RSSI) на принимающей станции. RSSI можно легко отследить на ЖК-дисплее принимающего модема или с помощью команды SL "SL@R?".

Пример длинных блоков данных:

- 99 Это длинная тестовая строка радиомодема SATELLINE-3AS
- 00 Это длинная тестовая строка радиомодема SATELLINE-3AS

Примечание 1. Зелёный цвет светодиодного индикатора TD показывает, что режим тестирования активен.

Примечание 2. Перед началом обычной передачи данных не забудьте ОТКЛЮЧИТЬ режим тестирования.

Примечание 3. Перед включением режима тестирования необходимо отключить маршрутизацию сообщений.

8 НАСТРОЙКА

Конфигурацию настроек можно легко изменить несколькими способами. В распоряжении пользователя есть несколько способов:

Компьютерная программа управления конфигурацией SATEL Configuration Manager
 Этот удобный программный комплекс используется в большинстве случаев. Помимо других инструментов, он включает редактор списка каналов, позволяющий создавать списки каналов.

Меню на ЖК-дисплее и кнопки (для моделей, оснащенных дисплеем)
 Основные настройки выполняются с помощью ЖК-дисплея и кнопок. Некоторые функции, например, редактирование списка каналов или конфигурирование маршрутизации сообщений выполняются с помощью компьютерного ПО.

Команды SL

Оконечное устройство может управлять радиомодемом или конфигурировать его с помощью специальных команд. Команды SL применяются в особых случаях, когда необходимо бесшовно интегрировать радиомодемы в систему следом за собственным пользовательским интерфейсом интегратора.

Перечень настроек	
Настройка	Описание и диапазон значений
Частота передачи	Радиочастота передатчика Значение должно быть установлено: <ul style="list-style-type: none"> • 403...473 МГц • ниже верхних пределов диапазона частот • выше нижних пределов диапазона частот • кратным 6,250 кГц (если разнос каналов составляет 12,5 или 25 кГц) • кратным 10 кГц (если разнос каналов составляет 20 кГц) Значение по умолчанию: 438,000 МГц
Частота приёма	Радиочастота приемника Значение должно быть установлено: <ul style="list-style-type: none"> • 403,473 МГц • ниже верхних пределов диапазона частот • выше нижних пределов диапазона частот • кратным 6,250 кГц (если разнос каналов составляет 12,5 или 25 кГц) • кратным 10 кГц (если разнос каналов составляет 20 кГц) Значение по умолчанию: 438,000 МГц
Эталонная частота	Номинальная частота, к которой привязаны частоты приема и передачи при использовании команд SL "SL&+=" и "SL&-=". В большинстве случаев этой настройкой можно пренебречь. Значение должно находиться в диапазоне 403.473 МГц. Значение по умолчанию: 438,000 МГц

Разнос каналов (ширина)	12,5, 20 или 25 кГц Разнос каналов определяет разность частот между соседними радиоканалами. В контексте модемов SATELLINE-EASy он также определяет ширину радиоканала. Значение по умолчанию: 12,5 кГц
Мощность передатчика	Модем EASy+ поддерживает уровни выходной мощности передатчика: 10, 20, 50, 100, 200, 500 или 1000 мВт. Значение по умолчанию: 1000 мВт
Порог различимости сигнала	Порог различимости сигнала RSSI определяет минимальный уровень мощности (дБм) принимаемого радиосигнала. Любые передачи ниже порога различимости сигнала игнорируются. Учтите, что чем выше абсолютное значение, тем слабее порог различимости сигнала (-110 дБм слабее, чем -90 дБм). Диапазон значений -80 ... -115 дБм. Значение по умолчанию: -115 дБм
Список каналов	Выбор списка предварительно установленных радиоканалов, используемых для конфигурирования параметров радиомодема. Значение по умолчанию: Список сигналов ОТКЛЮЧЕН
Задержка начала передачи	Определяет дополнительное время ожидания (0...65000 мс) перед началом передачи данных от модема. Во время задержки происходит буферизация данных. Значение по умолчанию: 0 мс (=без задержки)
Совместимость радиопrotocolов	Определяет радиопrotocol Доступные опции: SATELLINE-3AS, SATELLINE-3AS NMS, SATELLINE-3AS-OA Примечание*), SATEL-8FSK-1, SATEL-8FSK-2, SATEL-16FSK-1, SATELLINE-2ASxE, PacCrest-4FSK, PacCrest-GMSK TrimTalk450s (P), TrimTalk450s (T), PacCrest-FST Значение по умолчанию: SATELLINE-3AS
Позывной	Позывной означает, что модем периодически передает свой Идентификатор позывного с помощью азбуки Морзе. Позывной конфигурируется с использованием трех настроек: а) Режим позывного определяет состояние ВКЛЮЧЕНИЯ/ОТКЛЮЧЕНИЯ функции позывного. б) Идентификатор позывного определяет передаваемый код Морзе, максимум шестнадцать символов, разрешается использовать заглавные буквы и цифры (символы нижнего регистра автоматически преобразуются в символы верхнего регистра). Если режим позывного не используется (ОТКЛЮЧЕН), Вы можете ввести, например, "CALLSIGN" (собственно, "Позывной") в качестве идентификатора позывного. с) Таймер позывного - это интервал (1...30 мин) между передачами позывного. Одна передача позывного может занять несколько секунд, в зависимости от идентификатора позывного. Значение по умолчанию: Режим позывного ОТКЛЮЧЕН
Адресация приема	См. раздел РЕЖИМ ПОВТОРИТЕЛЯ И АДРЕСАЦИЯ Значение по умолчанию: ОТКЛЮЧЕНО (адресация приема отключена)
Адресация передачи	См. раздел РЕЖИМ ПОВТОРИТЕЛЯ И АДРЕСАЦИЯ Значение по умолчанию: ОТКЛЮЧЕНО (адресация передачи отключена)
Адресация приёма на порт RS	См. раздел РЕЖИМ ПОВТОРИТЕЛЯ И АДРЕСАЦИЯ Значение по умолчанию: ВЫКЛ.

Автоматическое переключение адреса передачи	См. раздел РЕЖИМ ПОВТОРИТЕЛЯ И АДРЕСАЦИЯ
Состояние последовательного порта 1	Определяет состояние порта 1 Варианты: ВЫКЛ / Диагностика (NMS) / данные Значение по умолчанию: Данные
Интерфейс последовательного порта 1	RS-232 (фиксированная)
Скорость передачи данных на последовательном порте 1	1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200 бит/с Значение по умолчанию: 115200 бит/с
Информационные биты на последовательном порте 1	7 Примечание**), 8 бит/с Значение по умолчанию: 8 бит
Бит чётности на последовательном порте 1	Отсутствует, бит четности, бит нечетности Значение по умолчанию: Отсутствует
Стоповые биты на последовательном порте 1	1 или 2 Значение по умолчанию: 1
Состояние последовательного порта 2	Определяет состояние порта 2 Варианты: ВЫКЛ. / Диагностика (NMS) / данные Значение по умолчанию: Диагностика
Интерфейс последовательного порта 2	Доступные для выбора параметры: RS-232/422/485 Значение по умолчанию: RS-232
Скорость передачи данных на последовательном порте 2	1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400 57600, 115200 бит/с Значение по умолчанию: 115200 бит/с
Информационные биты на последовательном порте 2	Фиксированное значение: 8 бит/с
Бит чётности на последовательном порте 2	Отсутствует, бит четности, бит нечетности Значение по умолчанию: Отсутствует
Стоповый бит на последовательном порте 2	1 или 2 Значение по умолчанию: 1
Квитирование CTS (разрешение на передачу)	Определяет действие линии CTS, возможные варианты: Разрешение на передачу и состояние буфера передачи. Значение по умолчанию: Разрешение на передачу
Квитирование CD (сигнал обнаружения несущей)	Определяет действие линии CD, возможные варианты: Предельное значение по индикатору мощности принятого сигнала (RSSI), Данные на канале, Всегда ВКЛЮЧЕНО и Управление внешней антенной Значение по умолчанию: Предельное значение по индикатору мощности принятого сигнала
Квитирование RTS	Определяет действие линии RTS, возможные варианты: Игнорирование, управление обменом данными, Контроль получения Значение по умолчанию: Игнорирование

Продолжительность паузы	Радиомодем распознает паузы на последовательной линии и использует их в качестве критериев для окончания передачи и обнаружения команд SL. Диапазон значений 3...255 байт. В случае если данные, передаваемые на последовательном порте, включают паузы между символами внутри сообщений, увеличение длительности паузы позволит сохранить сообщения неразделенными при передаче по радиоканалу. В общем случае, следует поддерживать значение как можно меньшим, чтобы максимизировать функциональность радиосистемы. Значение по умолчанию: 5
Коррекция ошибок (FEC).	ВКЛ/ВЫКЛ FEC (Упреждающая коррекция ошибок) повышает надежность передачи данных по радиоканалу с помехами. FEC рекомендуется в случае большой протяженности линии или в случае наличия помех на радиоканале. Тем не менее, включенная FEC снижает скорость передачи данных примерно на 30% (в зависимости от используемого уровня модуляции). Все взаимодействующие друг с другом радиомодемы должны иметь одинаковые настройки Упреждающей коррекции ошибок (FEC) (ВКЛ. или ВЫКЛ.). Не забывайте о том, что настройка упреждающей коррекции ошибок применяется только к радиопrotocolу SATELLINE-3AS, а другие режимы совместимости радиопrotocolов имеют свои собственные обязательные настройки упреждающей коррекции ошибок (хотя в некоторых предшествующих или специальных версиях встроенного ПО способ выполнения настройки упреждающей коррекции ошибок может различаться. В случае сомнений обратитесь в отдел технической поддержки) Значение по умолчанию: ВЫКЛ.
Контроль ошибок	ВКЛ/ВЫКЛ Значение по умолчанию: ВЫКЛ.
Повторитель	Режим повторителя определяет, направляет радиомодем принятые сообщения по радиоканалу, или нет. В системах, включающих более одного повторителя, необходимо также использовать адресацию, чтобы не допустить "перескакивания" сообщений между промежуточными станциями. Значение по умолчанию: ВЫКЛ.
Команды SL	Режим команд SL ВКЛ./ВЫКЛ. Когда этот режим активен, конфигурирование/управление модемом можно осуществлять с помощью команд SL. Значение по умолчанию: ВКЛ
Приоритет	Передача или прием Значение по умолчанию: TX
Полный контроль CR16	ВКЛ/ВЫКЛ Значение по умолчанию: ВЫКЛ.
Придание пользовательским данным свойств белого шума	ВКЛ/ВЫКЛ Значение по умолчанию: ВЫКЛ.

Режим ЖК-дисплея	"Стандартное использование" дает возможность считывать и изменять настройки с помощью кнопок и ЖК-дисплея "Только для чтения" позволяет считывать параметры с дисплея, но изменять их можно только в программе настройки. "SURV" Параметры, выбираемые через пользовательский интерфейс на ЖК-дисплее: канал (см. Список каналов в главе 12 для получения подробной информации), совместимость, режим повторителя, режим FEC. ПРИМЕЧАНИЕ! Список каналов всегда ВКЛЮЧЕН! Для получения дополнительной информации обратитесь в SATEL. "SURV Только для чтения" позволяет считывать параметры SURV с дисплея, при этом изменять эти параметры можно только в программе настройки. Значение по умолчанию: Стандартный
Добавить к данным индикатор мощности принимаемого сигнала (RSSI)	Если функция включена, информация по RSSI добавляется к принимаемым данным. Значение по умолчанию: ВЫКЛ.
Код региона	Код региона определяет региональные настройки, используемые встроенным ПО. США: Начиная с 1 января 2013 г., регламентом Федеральной комиссии связи США (FCC) разрешена передача по радиоканалам с частотой 25 кГц, только если скорость передачи по радиоканалу составляет не менее 19200 бит/с. Если установлен код региона US (США) и активная настройка нарушает вышеуказанное требование FCC, радиомодем уменьшает уровень мощности передатчика до нуля (0 Вт) во время передачи. Настройки радиомодема обеспечивают его работу в соответствии с требованием FCC. Значение по умолчанию: Региональные настройки не заданы.
Выбор маршрута	См. раздел МАРШРУТИЗАЦИЯ СООБЩЕНИЙ Значение по умолчанию: Режим маршрутизации ОТКЛЮЧЕН
Тесты	Установить ВКЛ./ВЫКЛ. Значение по умолчанию: ВЫКЛ.
Информация пользователя 1	Любой произвольный текст (макс. 32 символа) можно сохранить в настройках в целях идентификации и т. п.
Информация пользователя 2	Любой произвольный текст (максимум 32 символа) можно сохранить в настройках в целях идентификации и т.п.
Информация пользователя 3	Любой произвольный текст (максимум 32 символа) можно сохранить в настройках в целях идентификации и т.п.

Примечание *) Узнайте о наличии в SATEL

Примечание **) Поддерживаемые параметры последовательного порта: 7N2, 7E1, 7E2, 7O1, 7O2

9 КОНФИГУРАЦИЯ

Конфигурацию настроек можно легко изменить несколькими способами - подробности в следующих разделах:

Компьютерная программа управления конфигурацией SATEL Configuration Manager
Этот программный комплекс используется в большинстве случаев. Помимо других инструментов, он включает редактор списка каналов, позволяющий создавать списки каналов.

Команды SL

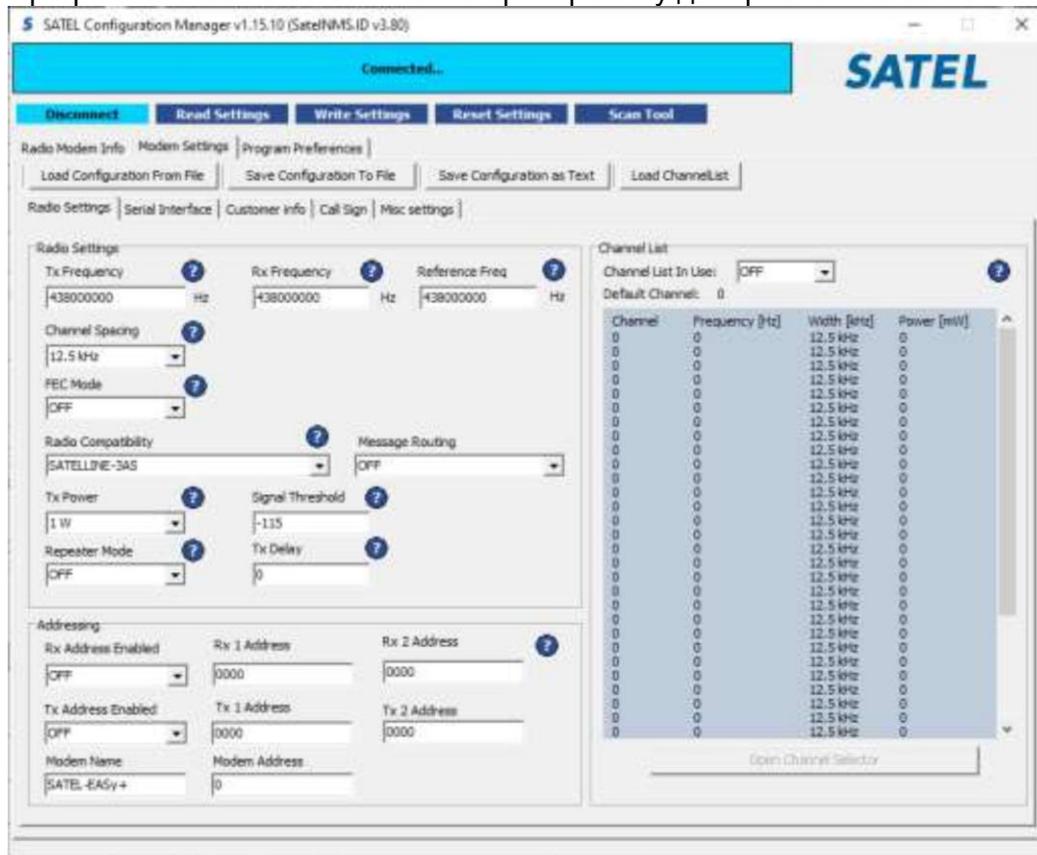
Оконечное устройство может управлять радиомодемом или конфигурировать его с помощью специальных команд. Команды SL применяются в особых случаях, когда необходимо бесшовно интегрировать радиомодемы в систему следом за собственным пользовательским интерфейсом интегратора.

9.1. Программа управления конфигурацией SATEL Configuration Manager

ПО SATEL Configuration Manager - это программа для настройки SATELLINE-M3-R/TR, SATEL-R/TR - модульных радиомодемов, охватывающих большинство радиоустройств Satel.

Минимальные требования: COM-порт ПО SATEL Configuration Manager со скоростью передачи данных мин. 9600 бит/с (или с промышленным адаптером USB-RS), рекомендуемая версия ОС: Windows 10, 64-разрядная.

Программное обеспечение можно приобрести у дилеров или на сайте www.satel.com



9.2. NMS PC

SATEL NMS PC представляет собой программный комплекс, разработанный SATEL Oy как вспомогательный инструмент для настройки, мониторинга и диагностики сетей радиомодемов, состоящих из оборудования производства SATEL Oy. Программа рассчитана на работу в ОС Windows® XP Windows® Vista или Windows7.

SATEL NMS PC позволяет конфигурировать систему как список сетей и составляющих их модемов. Каждая сеть имеет ровно один главный модем и несколько подстанций и дополнительных повторителей. Сети можно просматривать в виде списка модемов или графического представления связанных модемов. Также доступны данные о трафике связи, диагностическая информация и сигналы тревоги. Настройки модема можно просматривать и изменять как в режиме онлайн, так и локально. Автоматические функции помогают управлять настройками, например, автоматическая генерация параметров маршрутизации.

Примечание: В Руководстве пользователя описываются только основные функции и параметры программного обеспечения SATEL NMS для ПК. Информацию о проектировании радиосети, технических характеристиках различных радиомодемов SATEL, а также о рекомендуемых настройках можно найти в руководствах, прилагаемых к каждому продукту.

Рекомендуется использовать руководство по SATEL NMS для ПК, а также соответствующее руководство по эксплуатации вашего радиомодема.

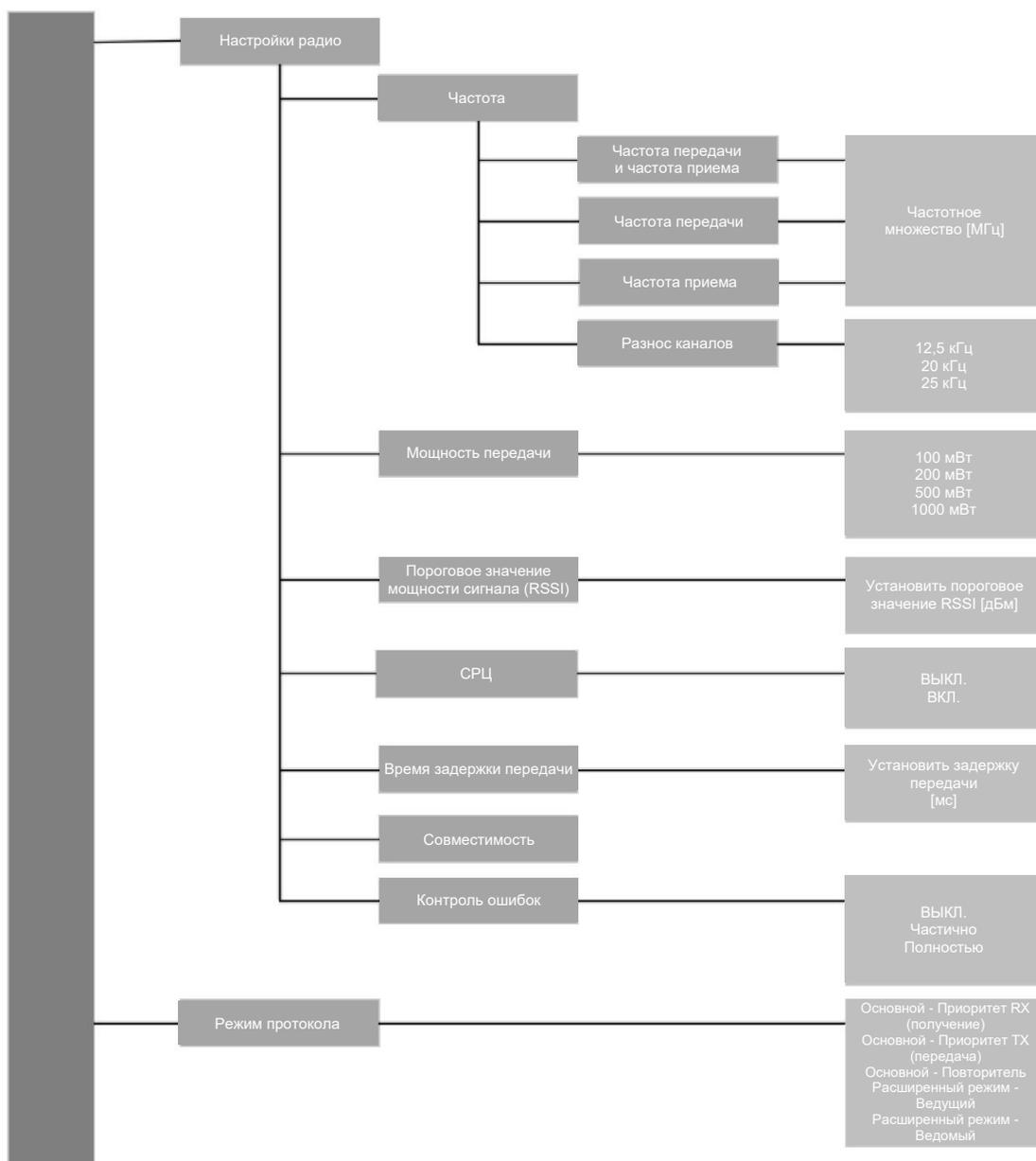
Ссылка для загрузки ПО SATEL NMS PC: <https://www.satel.com/support-and-services/downloads/> (Примечание: 2.1.1.32М или более поздняя версия)

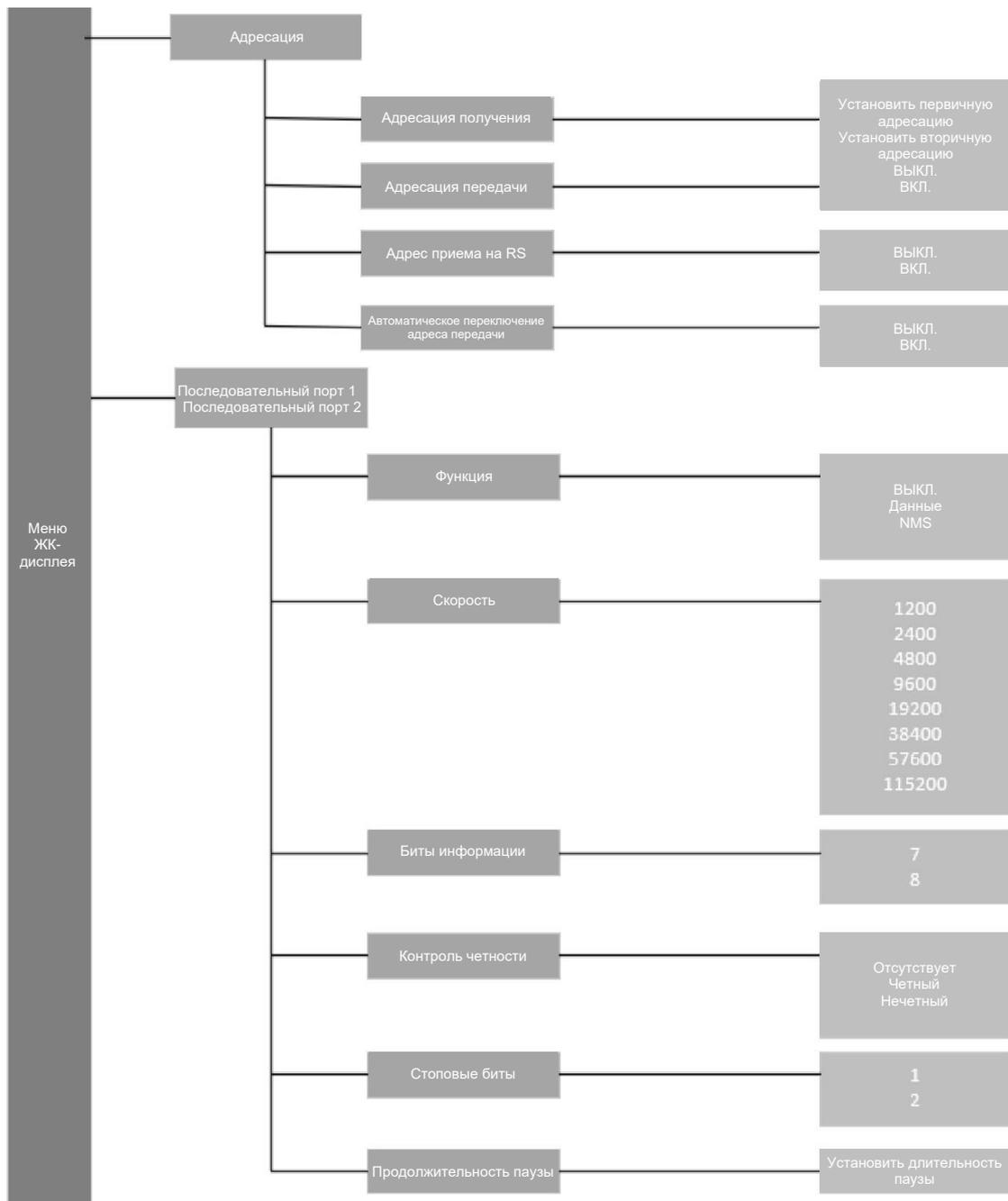
10. ЖК-дисплей и нажимные кнопки

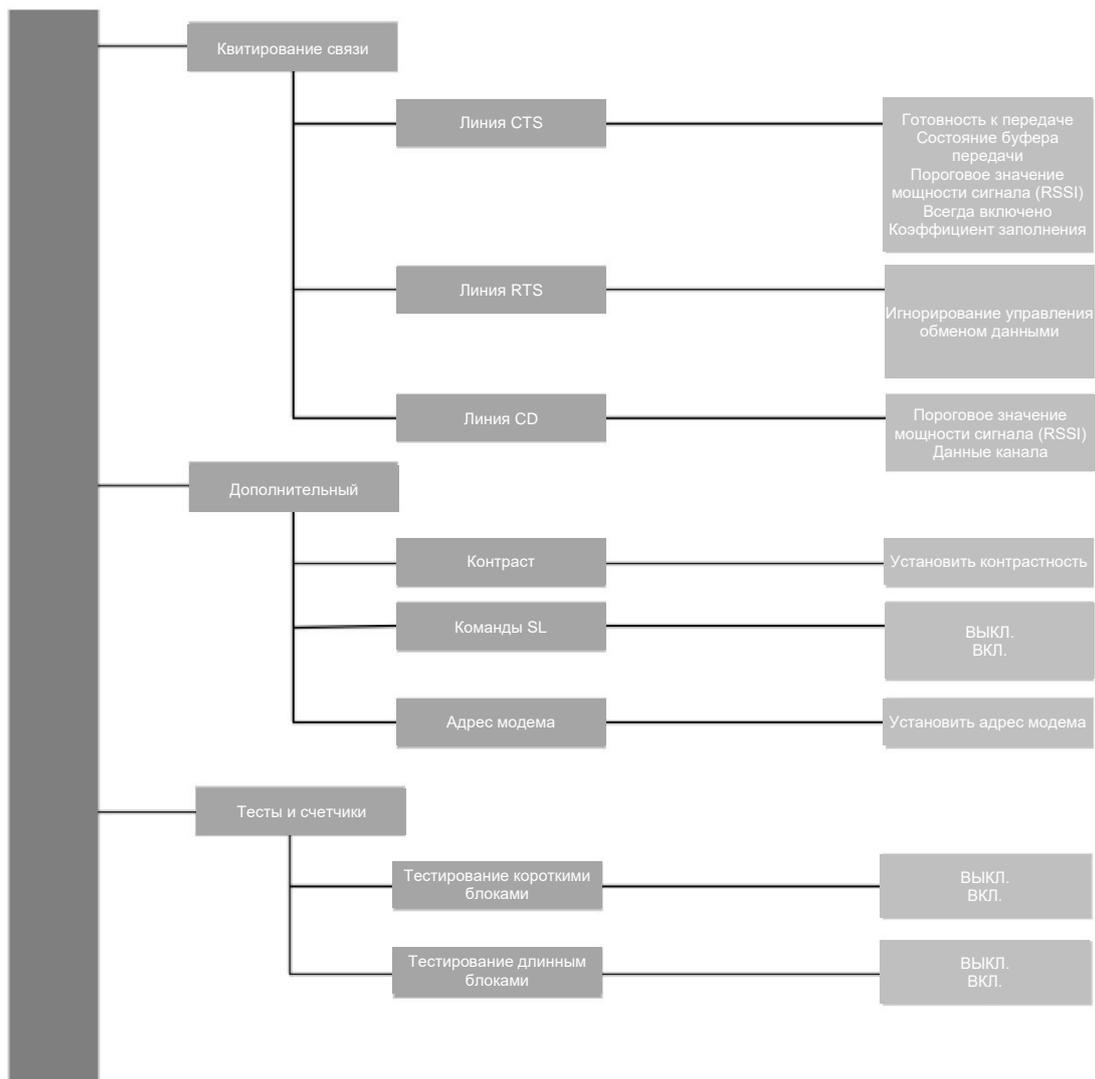
SATEL-EASy+ включает пять светодиодных индикаторов состояния работы модема. Модели, оснащенные ЖК-дисплеем (жидкокристаллическим дисплеем), также имеют четыре кнопки для быстрого изменения настроек без необходимости использования внешнего терминала.

10.1. Светодиодная навигация по меню

Ниже приводится рисунок для поддерживаемых пунктов меню и навигации. Неподдерживаемые пункты меню отмечены красным цветом.







10.2. НАЖИМНЫЕ КНОПКИ

	ВВЕРХ	Нажатием кнопки <i>ВВЕРХ</i> (▲) курсор перемещается вверх. В зависимости от подменю, эта кнопка также используется для прокрутки числовых значений при изменении некоторых настроек.
	ВНИЗ	Нажатием кнопки <i>ВНИЗ</i> (▼) курсор перемещается вниз. В зависимости от подменю, эта кнопка также используется для прокрутки числовых значений при изменении некоторых настроек.
	ВЫБРАТЬ/ НАСТРОИТЬ/ ИЗМЕНИТЬ /ДАЛЕЕ /ДА	Нажатием кнопки <i>ВЫБРАТЬ/НАСТРОИТЬ/ИЗМЕНИТЬ/ДАЛЕЕ/ДА</i> (■) можно подтвердить выбор, установить или изменить значение, перейти к следующей цифре или войти в подменю, в зависимости от контекста.
	ВЫХОД/ ОТМЕНА/ НАЗАД/ НЕТ	Нажатием кнопки <i>ВЫХОД/ОТМЕНА/НАЗАД/НЕТ</i> можно вернуться на предыдущий (более высокий) уровень меню или отменить изменение настройки, в зависимости от конкретного подменю.

11. КОМАНДЫ SL

11.1. Изменение параметров с помощью КОМАНД SL

С помощью оконечного устройства управления можно изменять параметры конфигурации радиомодема. Для этого применяются команды SL, которые можно использовать во время передачи данных. Команды SL можно использовать, например, для изменения частоты или адресов. Кроме того, команды позволяют отправлять запросы на радиомодем, чтобы получить информацию об используемых текущих настройках. 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 прежде чем их можно будет использовать.

Команда SL представляет собой единую непрерывную последовательность символов, отделённую от других данных паузами, продолжительность которых равна или превышает время, заданное параметром «Продолжительность паузы» в настройках. Использование дополнительных символов в конце команды SL не допускается. Настройки последовательного порта остаются такими же, как при передаче данных, а контакт 12 последовательного разъёма НЕ ДОЛЖЕН быть подключён 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 подаётся несколько команд SL, то следующая команда может быть подана после получения ответа («Ok» или «Error» («Ошибка»)) на выполняемую команду. При отсутствии ответа от радиомодема рекомендуется использовать лимит времени в программном обеспечении оконечного устройства.

При отключении питания радиомодема параметры конфигурации всегда возвращаются к тем значениям, которые были первоначально заданы в Режиме программирования, что приводит к сбросу любых настроек, изменённых с помощью команд SL при включённом питании. Однако можно сохранить настройки, изменённые с помощью команд SL, сделав их новыми настройками конфигурации.

Радиомодем подтверждает все команды, возвращая ответ «**OK**» (команда выполнена или принята) или запрошенное значение либо сообщение «**ERROR**» («Ошибка») (команда не выполнена или сочтена ошибочной).

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

Для получения информации о самых последних и/или специальных командах SL обратитесь в компанию SATEL.

11.2. Режим команд

Назначение командного режима - разграничить нормальное состояние устройства и режим настройки. При включенном командном режиме устройство выполняет поиск известных команд из полученных данных. В этом режиме радиомодем отключен, поэтому данные по радиоканалу не передаются и не принимаются.

11.2.1 Вход в режим команд - +++

Устройство переходит в командный режим после того, как на дисплее загораются подряд 3 (три) символа "+". Между символами должна быть задержка длиной в паузу. Таким образом, устройство может решить, что необходимо войти в командный режим после трех правильных символов. Первые 2 (два) символа "+" передаются по радиосвязи, потому что в этот момент устройство еще не знает, правильно ли отображается последний символ. После успешной настройки синтаксиса командного режима устройство отвечает "OK<CR><LF>". Ниже приведен рисунок для входа в режим команд.



Задержка между символами зависит от текущей скорости последовательной передачи в бодах. См. Технические характеристики 3 (трех) символьных задержек ниже в "Таблице 1. Задержка на разной скорости передачи данных".

11.2.2 Возврат в режим обработки данных - ---

При включенном командном режиме можно вернуться в обычный режим передачи данных, введя 3 (три) символа "-" подряд. Последовательность такая же, как при входе в командный режим, поэтому между отправкой символов происходит задержка длиной в паузу. После успешной настройки синтаксиса команды выхода устройство отвечает "OK<CR><LF>". Ниже описываются действия для выхода из режима команд.



Задержка между символами зависит от текущей скорости последовательной передачи данных в бодах и длительности паузы. См. пример задержек ниже в "Таблица 1. Задержки в скорости передачи данных в бодах", если, например, Длительность паузы выставлена на 3.

Скорость передачи данных в бодах	3-символьная задержка [мс]
2400 бит/с	12,5
4800 бит/с	6,25
9600 бит/с	3,13
19200 бит/с	1,57
38400 бит/с	0,79
57600 бит/с	0,52
115200 бит/с	0,26

Таблица 1. Задержки в скорости передачи данных в бодах

12. СПИСОК КАНАЛОВ

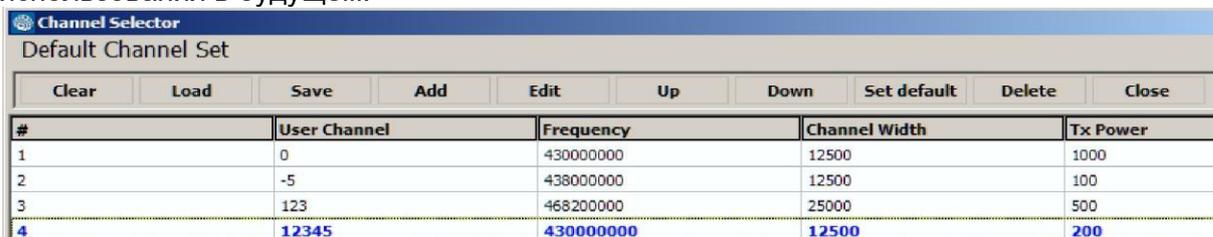
Список предварительно определенных радиоканалов можно сохранить в памяти, чтобы менять настройки радиомодема простым переключением между каналами. Каждый канал несет в себе следующую информацию:

- Номер канала (любое число в диапазоне -32767...32767)
- Частота передатчика/приемника
- Ширина канала (12,5, 20 или 25 кГц)
- Уровень мощности передатчика (опционально)

Кроме того, определяется канал по умолчанию, который используется радиомодемом после перезапуска.

Список каналов можно создавать и использовать с помощью ПО SATEL Configuration Manager или команд SL.

ПО SATEL Configuration Manager содержит редактор списка каналов (скриншот ниже) для создания и сохранения списка каналов в памяти радиомодема, или в файле для использования в будущем.



The screenshot shows a window titled "Channel Selector" with a "Default Channel Set" header. Below the header is a menu bar with buttons: Clear, Load, Save, Add, Edit, Up, Down, Set default, Delete, and Close. The main area contains a table with the following data:

#	User Channel	Frequency	Channel Width	Tx Power
1	0	430000000	12500	1000
2	-5	438000000	12500	100
3	123	468200000	25000	500
4	12345	430000000	12500	200

Команды SL обеспечивают интерфейс для главного устройства, чтобы передавать команды напрямую на радиомодем. Пример процедуры создания и замены списка каналов:

1. Очистить существующий список каналов (SL\$C=0)
2. Задать данные для каждого создаваемого канала, начиная с индекса 0 (SL\$L=)
3. Установить количество каналов в вписке каналов (SL\$C=)
4. Установить канал по умолчанию (SL\$D=)
5. Проверить новую конфигурацию:
 - Получить количество каналов в вписке каналов (SL\$C?)
 - Получить данные по каждому каналу (SL\$L?)
 - Получить канал по умолчанию (SL\$C?)
7. Включить Список каналов (SL\$M=1), чтобы активировать Список каналов
8. Сохранить настройки (SL>**>)

13 РЕЖИМ ПОВТОРИТЕЛЯ И АДРЕСАЦИЯ

Повторители и адресация могут использоваться для увеличения зоны покрытия радиомодемной сети, а также для направления сообщений на определённые радиомодемы в сети. В крупных системах с несколькими повторителями, где повторители организованы в цепи, вместо простых адресов зачастую целесообразно использовать маршрутизацию.

13.1. Повторитель

В тех случаях, когда необходимо увеличить зону охвата радиомодемной сети, модем может использоваться в качестве промежуточной станции. Функция повторителя **ВКЛЮЧАЕТСЯ** в пользовательских настройках.

Максимальный размер пакета данных, передаваемого повторителем, составляет 1 кБ (килобайт). В режиме повторителя радиомодем работает как полностью независимое устройство, поэтому ему необходимы только источник питания и соответствующая антенна. Другие устройства не требуются.

Радиомодем, работающий в качестве повторителя, может также использоваться для приёма и передачи данных. В режиме повторителя радиомодем передаёт принятые данные на последовательный интерфейс в обычном порядке. Разница заключается в том, что буферизация принятых данных осуществляется в буферную память. По завершении приёма радиомодем повторно передаёт данные из буфера по тому же радиоканалу, по которому данные были приняты. Данные, полученные через последовательный интерфейс, радиомодем, работающий в режиме повторителя, передаёт в обычном порядке.

В одной сети могут работать несколько повторителей, причем под управлением одной базовой станции. Повторители могут также выстраиваться в цепочки; в этом случае сообщение передаётся через несколько повторителей. В системах, где в последовательную или параллельную цепь подключено более одного повторителя, необходимо использовать протокол адресации или маршрутизации, чтобы не допустить прохождения сообщения по петле из повторителей, а также чтобы сообщение в конечном итоге было доставлено только до необходимого радиомодема.



13.2. Адресация

Адреса могут использоваться для отправки сообщений в необходимый пункт назначения или для отделения двух параллельных сетей друг от друга. В сетях с повторителями обычно необходимо использовать адреса, чтобы не допустить прохождения сообщений по петле из повторителей. В случае использования функции настройки "Маршрутизация сообщений" адреса передачи/приема игнорируются модемом.

Модем позволяет использовать отдельные адреса как для приёма, так и для передачи. Адреса могут включаться по отдельности или одновременно, в обоих направлениях передачи данных.

В радиомодеме предусмотрено два адреса приёма и два адреса передачи, которые называются первичными и вторичными адресами. Первичный адрес используется во всех случаях передачи данных от последовательного интерфейса. Со стороны приёма радиомодем принимает данные с помощью одного из двух адресов приёма.

Вторичный адрес передачи применяется только при работе в режиме повторителя.

Радиомодемы, настроенные на работу в качестве повторителей, передают принятые сообщения с помощью первичного либо вторичного адреса, в зависимости от того, какой адрес использовался во время приёма сообщения.

Если в сети необходима только одна пара адресов, то оба адреса должны быть заданы одинаково (TX1 = TX2, RX1 = RX2).

Кроме того, полученный адрес может быть передан 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 получает пакет данных, используя режим адресации, он проверяет первые два символа каждого полученного пакета данных, чтобы убедиться в том, что данный пакет предназначен для соответствующего радиомодема.

ADD H (АДРЕС H)	ADD L (АДРЕС L)	СВЕДЕНИЯ
-----------------	-----------------	----------

Адрес можно выбрать в диапазоне 0000h...FFFFh (h = шестнадцатеричный; соответствующие десятичные числа: 0-65535).

Пример: адрес 1234h (4660 в десятичном формате), где 12h представляет собой ADD H, а 34h представляет собой ADD L.

Пример: адрес ABFFh (44031 в десятичном формате), где ABh представляет собой ADD H, а FFh представляет собой ADD L.

Передача:



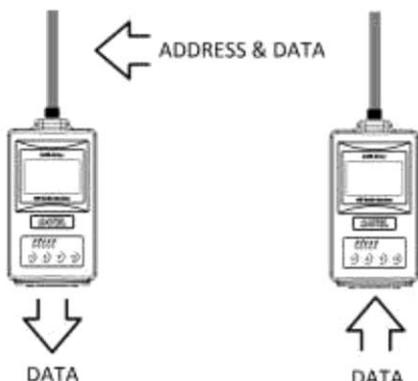
Адрес передачи ОТКЛЮЧЕН.
 Радиомодем передаёт пакет данных в неизменном виде.



Адрес передачи включен. Радиомодем добавляет первичный адрес передачи в начало пакета данных.

DATA & ADDRESS	ДАННЫЕ И АДРЕС
DATA	СВЕДЕНИЯ

Прием:



Адресация приёма включена, и первичный либо вторичный адрес приёма радиомодема совпадает с адресом получаемого пакета данных.

Радиомодем удаляет адрес и посылает сами данные на интерфейс RS-232.

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



Адресация приёма включена, но и первичный, и вторичный адрес приёма радиомодема не соответствуют адресу принимаемого пакета данных.

Данные не появляются на интерфейсе RS-232.

ADDRESS & DATA	АДРЕС И ДАННЫЕ
DATA	СВЕДЕНИЯ



Адресация приёма
 ОТКЛЮЧЕНА.

Радиомодем передаёт все
 полученные данные на
 интерфейс RS-232.



Адресация приёма
 ОТКЛЮЧЕНА.

Радиомодем считает символы
 адреса частью данных и
 отправляет все символы на
 интерфейс RS-232.



Адресация приёма включена,
 но адрес в пакете данных
 отсутствует.

Данные появятся на
 интерфейсе RS-232 ТОЛЬКО
 в том случае, если первые 2
 байта данных совпадают с
 каждым из его собственных
 адресов приёма.
 Радиомодем удаляет эти два
 символа данных.

ADDRESS & DATA	АДРЕС И ДАННЫЕ
DATA	СВЕДЕНИЯ

13.2.1 Соединение между двумя точками

При установлении соединения между двумя точками рекомендуется, чтобы адреса приёма и передачи совпадали в обоих радиомодемах. Это самый простой способ контролировать адреса и свести к минимуму риск, вызываемый помехами от других систем, работающих в той же зоне.

Пример: при установке значения '1234' для всех адресов обоих радиомодемов устройства будут принимать только те сообщения, которые содержат этот адрес, и использовать это же значение при передаче данных.

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

13.2.2 Система из одной базовой станции и нескольких подстанций

В системах с несколькими подстанциями базовая станция должна располагать информацией о том, для какой подстанции предназначается каждое сообщение, а также от какой подстанции поступает каждое получаемое сообщение. Обычно адресацией полностью управляют оконечные устройства, но также предусмотрена возможность использования функций 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 задать пункт назначения сообщения, добавив адрес соответствующего радиомодема в начало пакета данных. Радиомодем(-ы) подстанции проверяет адреса и соответствующий радиомодем определяет и удаляет символы адреса. Подобным образом подстанция должна при передаче на базовую станцию добавлять символы ее адреса в начало пакета данных, определяя таким образом происхождение отправленного пакета данных. В радиомодеме базовой станции адреса ВЫКЛЮЧАЮТСЯ, чтобы они передавались на терминалы базовой станции в состоянии "как есть" для дальнейшей обработки.

13.3 Использование повторителей и адресация в рамках одной системы

В системах с несколькими повторителями в радиомодемах должны использоваться адреса подстанции и базовой станции. Также можно реализовать систему только с одним повторителем без адресации. Однако в этом случае базовая станция будет получать сообщение как от подстанции, так и от повторителя, иными словами сообщение дублируется по мере движения по маршруту.

Существует по меньшей мере два способа реализации такой системы в зависимости от возможностей оконечных устройств, используемого количества повторителей и их расположения относительно друг друга.

13.3.1 Система с несколькими повторителями

В системах с несколькими последовательно или параллельно включенными повторителями должна использоваться адресация, чтобы сообщения не закольцовывались на повторителях, и чтобы только необходимый радиомодем (адресат) принимал предназначенные для него данные.

Все радиомодемы в сети должны быть переведены в состояние, в котором адресация приема включена, а адресация передачи выключена. Базовая станция и все подстанции добавляют адресную строку в начало передаваемых данных. При трансляции сообщения адресация используется следующим образом:

R1 ADD	R2 ADD	S ADD	СВЕДЕНИЯ
--------	--------	-------	----------

- Выше представлены данные, принимаемые с оконечного устройства базовой станции, содержащие адреса повторителей (R2 ADD, R2 ADD), и адрес подстанции (S ADD). Каждый адрес определяется двумя знаками.

R2 ADD	S ADD	СВЕДЕНИЯ
--------	-------	----------

- Выше представлено то же самое сообщение после трансляции от повторителя 1 на повторитель 2.

S ADD	СВЕДЕНИЯ
-------	----------

- Выше приведено то же самое сообщение после трансляции последним в цепочке повторителем (повторителем 2) на подстанцию.

СВЕДЕНИЯ

- Выше мы видим точно такое же сообщение, которое было передано через последовательный интерфейс радиомодема подстанции на оконечное устройство.

В ситуации, когда подстанция передает данные к базовой станции, адрес формируется подобным образом, но порядок адресов обратный:

R2 ADD	R1 ADD	M ADD	СВЕДЕНИЯ
--------	--------	-------	----------

- В примере выше R2 ADD является адресом повторителя 2, R1 ADD является адресом повторителя 1, а M ADD является адресом базовой станции.

13.3.2 Цепочка повторителей, использующая адресные пары

В ситуации, когда оконечные устройства и подстанции не могут формировать адресные поля, но могут распознавать адресованные им сообщения, могут использоваться меняющиеся адресные пары. Адрес передачи (TX) и адрес приема (RX) меняются в порядке, показанном в таблице ниже.

Тип адреса	Адрес базовой станции	Повторитель 1 и адреса подстанций базовой станции	Адреса подстанций повторителя 1
Адрес передачи	Адрес 1	Адрес 2	Адрес 1
Адрес приема	Адрес 2	Адрес 1	Адрес 2

В сети, где используются изменяющиеся адреса, точный маршрут, который используется для трансляции сообщения к определенному радиомодему, задается в момент установки и конфигурирования системы. Порядок адресов должен быть таким же, как и порядок в маршруте, используемом для трансляции сообщения до указанного радиомодема. Однако необходимо отметить, что в сетях, где используются меняющиеся адреса, базовая станция и подстанции будут получать свои собственные сообщения повторенными.

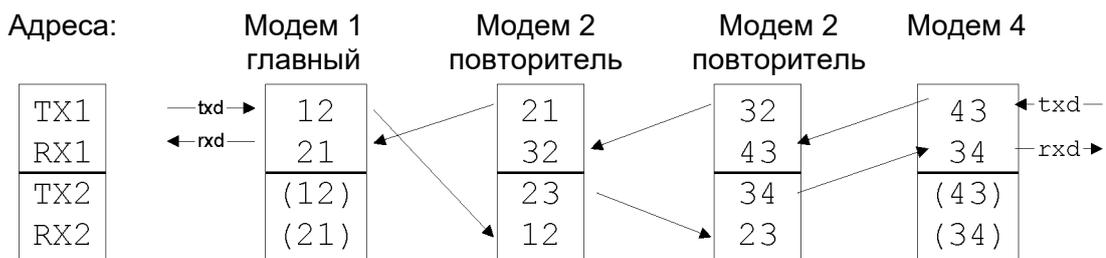
13.3.3 Цепочка повторителей, использующая двойную адресацию

Если оконечные устройства не могут добавлять адресные цепочки в начало пакетов данных, сеть с несколькими повторителями может быть реализована с использованием двойной адресации. При двойной адресации каждому каналу (см. стрелки на рисунке ниже) присваивается уникальный адрес, который предотвращает дублирование сообщений и бесконечные циклы в сети. Оконечные устройства не требуют добавления каких-либо данных.

Обычно для передачи используется первичный адрес передачи (TX1). Вторичный адрес передачи (TX2) используется только в режиме повторителя, и если пакет, который должен быть повторен, был принят со вторичным адресом приема (RX2).

В следующем примере используются два повторителя. Необходимо отметить, что каждый канал (стрелка) может задаваться уникально при помощи номеров радиомодемов и инструкций по передаче данных. Режим повторителя должен быть включен ТОЛЬКО в радиомодемах, работающих как повторители, чтобы недопустить циркуляцию пакетов в бесконечных циклах в сети.

Повторители также могут выступать в роли обычных подстанций; В этом случае оконечное устройство перед отправкой данных должно подождать, пока сообщение не достигнет конца цепочки повторителей.



13.3.4 Цепочка повторителей с дублированием

Надежность системы передачи данных по радиоканалу может быть значительно повышена за счет установки дублирующего оборудования для ведущей и промежуточных станций. Цепочки из двух повторителей разделяются правильной настройкой двойной адресации. Подчиненные станции должны иметь связь с главной станцией через обе цепочки повторителей. Используя функцию "TX address auto switch" (автопереключение адреса передачи), модем подчиненной станции направляет ответные сообщения на цепочку повторителей, от которой был получен запрос.

Если функция "TX address auto switch" (автопереключение адреса передачи) была ВКЛЮЧЕНА, радиомодем проверяет адрес приема (RX) принятого сообщения. Когда один из адресов приема распознан, все сообщения, поступившие с последовательного интерфейса, отправляются радиосигналом с таким же адресом передачи. Использование функции "TX address auto switch" (автопереключение адреса передачи) не рекомендуется, если включена функция повторителя.

14 Система управления сетью (NMS)

Система управления сетью (NMS) - это инструмент управления сетью радиосвязи, построенной на основе радиомодемов SATEL-EASy+. Система NMS дает пользователю возможность управлять, контролировать, диагностировать и конфигурировать сети, построенные на основе модемов SATEL-EASy+, удаленно, не нарушая поток данных пользователя.

В настоящей главе приведено очень короткое описание программного обеспечения SATEL NMS для семейства радиомодемов SATEL-EASy+. Более подробная информация представлена в руководстве пользователя и в заметках по применению программного обеспечения SATEL NMS PC.

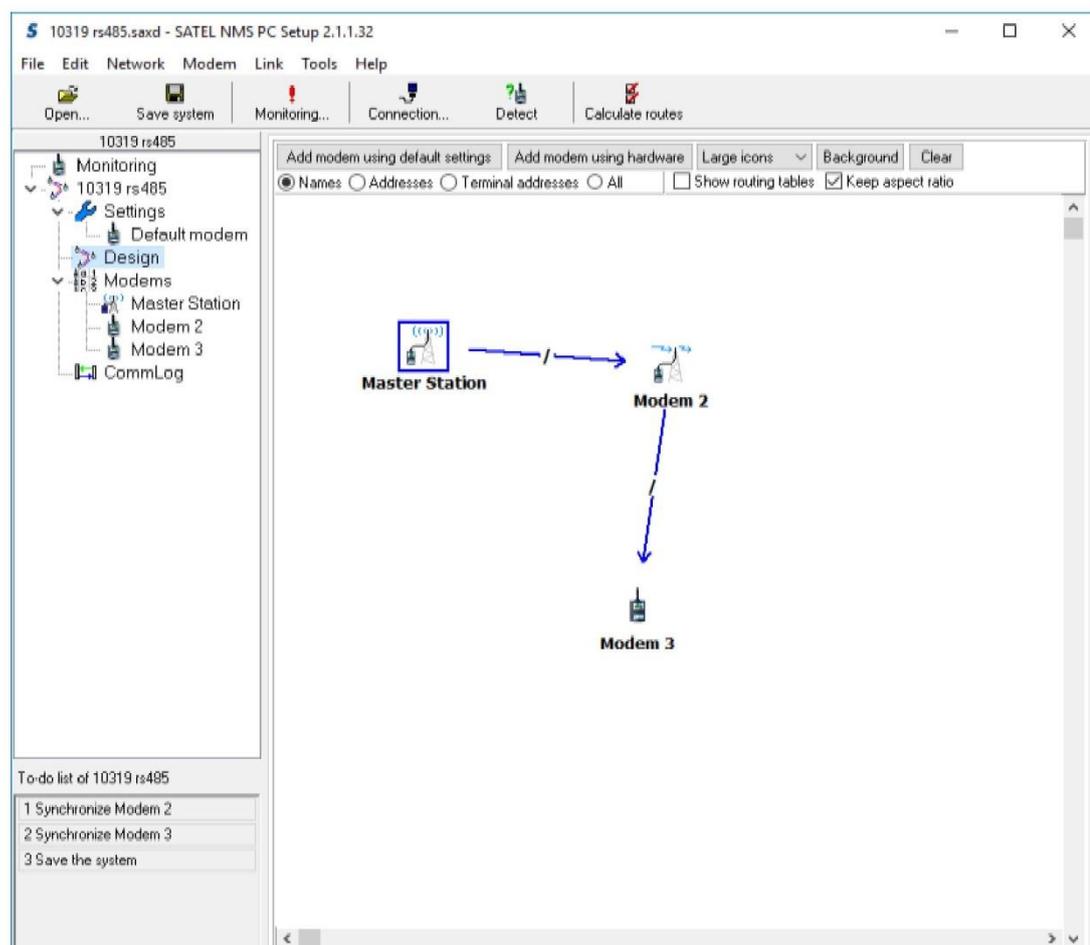


Рис. 1.2 Типичный скриншот ПО SATEL NMS PC. (вид маршрутизации)

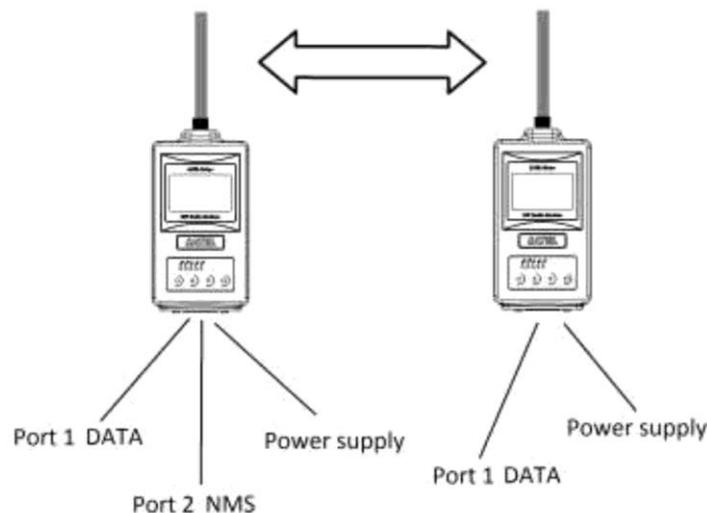
Для того чтобы получить программное обеспечение SATEL NMS PC, пожалуйста, свяжитесь с вашим местным дистрибьютором компании SATEL или центральным офисом компании SATEL в Финляндии.

14.1. Системные компоненты

Система SATEL NMS включает:

- Программное обеспечение SATEL NMS PC, работающее в среде ОС Microsoft Windows®. Программное обеспечение предоставляет собой пользовательский интерфейс, отображающий состояние сети:
 - Графическое отображение сети
 - Сортируемые списки всех модемов и линий радиосвязи
 - Проверка и мониторинг качества связи
 - Срабатывание сигналов при отказе канала, падении рабочего напряжения и т. д.
 - Удаленное администрирование параметров модема
 - Файлы журналов
- Функции диагностики в ПО радиомодемов SATEL-EASy+. Набор функций зависит от версии аппаратного и программного обеспечения радиомодема.
 - Один из модемов работает в качестве ведущего модема системы (параметр «Режим сети» радиомодема установлен в значение «Расширенный – Ведущий»).
 - Остальные модемы являются подстанциями сети (параметр «Режим сети» радиомодемов установлен в значение «Расширенный – Ведомый»).

14.2. Установка системы управления сетью (NMS)



Port 1 DATA	Порт 1 ДАННЫЕ
Power supply	Электропитание
Port 2 NMS	Порт 2 NMS

Рис. 1.3 Базовые настройки системы управления сетью SATEL-EASy+

Радиомодем SATEL-EASy+ имеет два последовательных порта – *Порт 1* и *Порт 2*. Один из портов настроен как порт DATA (по умолчанию порт 1) и подключен к приложению пользователя. Другой порт является портом системы управления сетью (NMS) (по умолчанию порт 2) и подключен к последовательному порту ПК через программное обеспечение SATEL NMS PC.

Самый простой путь подключить кабели - это использовать последовательный кабель с двумя портами (например, CRS-NMS от SATEL). Схема кабельных соединений представлена в подпункте 14.2.1.

14.3. Использование системы управления сетью (NMS)

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

14.4. Функционал системы управления сетью (NMS)

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

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

ПРИМЕЧАНИЕ: Дистанционное обновление имеющейся прошивки радиомодема в настоящее время НЕ поддерживается модемом EASy+.

Система SATEL NMS постоянно развивается - в ответ на актуальные потребности клиентов вводятся новые функции. Радиомодемы имеют комплексную структуру интерфейса, что позволяет добавлять в программное обеспечение SATEL NMS PC более сложные функции, хотя радиомодем должен выполнять только ограниченный набор задач.

14.5. Требования к системе пользователя

Система SATEL NMS работает с системами, которые:

- являются системами с одним ведущим устройством и радиально-узловой многоточечной сетевой структурой
- основаны на протоколе опроса (ведущее устройство регулярно опрашивает ведомые устройства)
- Передача пользовательских сообщений объемом не более 1 кБт

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

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

14.6. Проектирование систем и сетей

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

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

Перед тем как изменять настройки радиомодемов, пожалуйста, изучите также главу 2.6 «Настройки». Настройте радиомодемы, используя программное обеспечение SATEL NMS PC. Наконец, как только правильные настройки для всех радиомодемов будут заданы, можно будет продолжать работы по их установке.

15 РАСШИРЕНИЯ ПРОГРАММНЫХ ФУНКЦИЙ

SATEL-EASy+ могут быть обновлены с использованием программных функций, которые можно сбросить при помощи DRM (Управление цифровыми правами). Это дает возможность пользователю выбирать соответствующие функции из списка функций. В списке ниже подробно описываются возможные функции.

Следующие функции приобретаются отдельно, за исключением поддержки SATEL NMS (YD0403), которая поддерживается по умолчанию в SATEL-EASy+:

15.1 Шифрование AES256 (YD0402)

Предоставляет возможность использовать более надежное беспроводное шифрование.

15.2 Конфигурация NMS SATEL по умолчанию (YD0602)

При заказе радиомодема SATEL-EASy+ и выборе конфигурации по умолчанию SATEL NMS (YD0602), настройки модема по умолчанию будут изменены на совместимые с SATELLINE-3AS NMS.

16 УСТАНОВКА

16.1. Установка радиомодема

SATEL-EASy+ имеет 4 (четыре) винта на задней стороне корпуса, которые можно использовать для крепления модема к конструкции или для заземления.

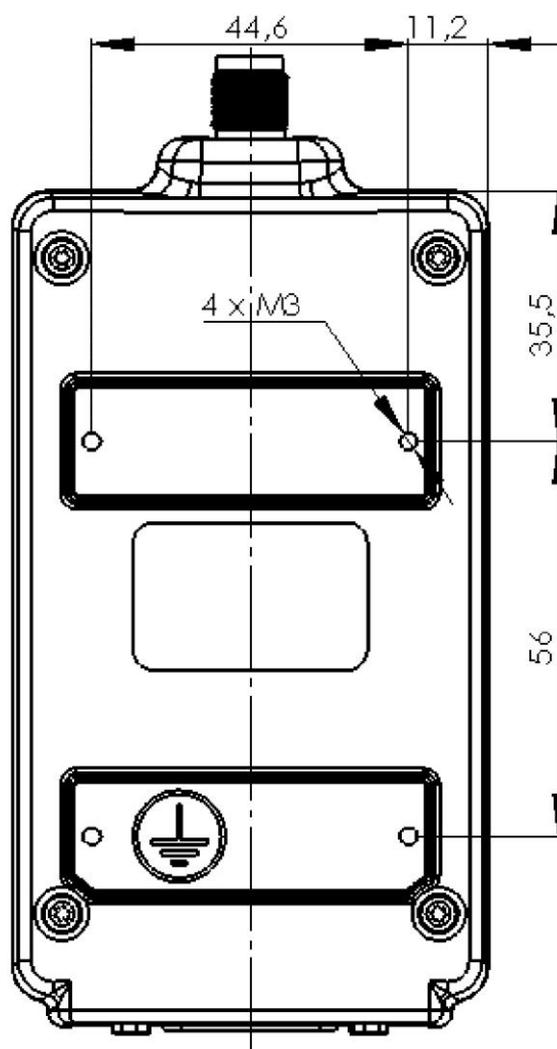


Рис. 1.4 Положение установочных винтов

16.1.1 Требования к установке

Электронные устройства чувствительны к внешним воздействиям, которые следует учитывать при вводе модема в эксплуатацию. Правильное место для сборки имеет большое значение для достижения надлежащей производительности и длительного срока службы. Несмотря на то, что модем Easy+ выдерживает внешние вибрации, удары, колебания температуры и высокие/низкие температуры, следует, по возможности, избегать всех этих факторов, чтобы максимально продлить ресурс и долговечность устройства. Высокая температура сокращает срок службы компонентов, в то время как вибрация и удары ухудшают механическую прочность и могут существенно повлиять на эксплуатационные характеристики.

Запрещается использовать модем SATEL-EASy+ на открытом воздухе. Во избежание проблем со влажностью или высоким уровнем влажности модем EASy+ предпочтительнее использовать только в помещениях или на улице, внутри специальной конструкции, защищающей от суровых погодных условий.

16.1.2 Установочные изделия

Установочные изделия представляют собой смежные детали, которые используются для крепления модема к конструкции и заземления устройства. Установочные изделия можно приобрести у поставщика отдельно, они не входят изначально в комплект поставки модема. Установочные изделия включают следующие детали: Монтажная пластина, винты М3 (4 шт.) и липучки (2 шт.). Кабель и разъем для заземления можно приобрести отдельно в большинстве магазинов бытовой техники или в интернет-магазинах. Они не входят в комплект поставки установочных изделий. Код для заказа установочных изделий: WP0600.

16.1.2.1 Монтажная пластина

Монтажную пластину можно использовать для постоянной установки на плоские поверхности. Монтажная пластина изготовлена из оцинкованного стального листа и имеет по 4 винта в каждом углу. Для облегчения установки винты можно прикрутить с лицевой стороны конструкции.

Монтажная пластина входит в комплект установки, который можно приобрести отдельно.

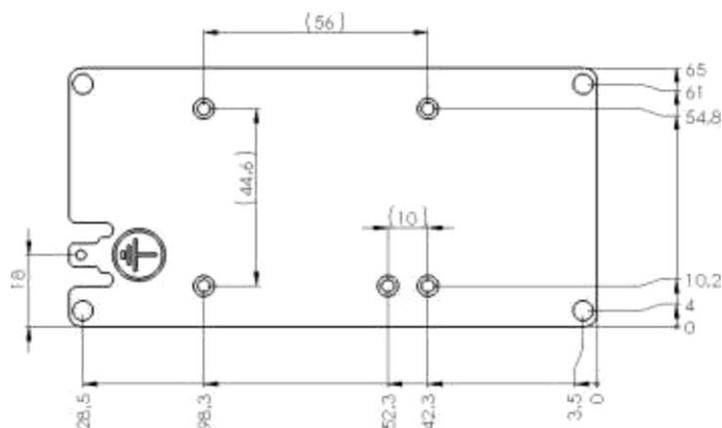


Рис. 1.5 Монтажная пластина и размеры

16.1.2.2 Текстильные липучки

SATEL-EASy+ можно установить на плоскую поверхность при помощи обычных липучек. Эта установка является скорее временной, чем постоянной и используется в тех ситуациях, когда модем необходимо быстро установить без использования винтов. Липучки входят в комплект для установки, который можно приобрести отдельно.

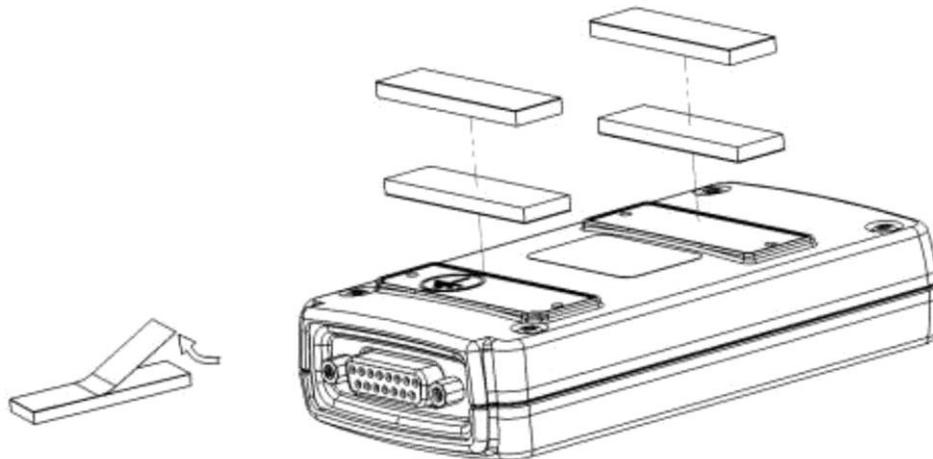


Рис. 1.6 Положения текстильных липучек

16.1.3 Установочное изделие DIN

Установочное изделие DIN включает в себя необходимые детали для подключения модема к 35-мм DIN-рейке, а также детали системы заземления, как в установочных изделиях.

Установочное изделие DIN можно приобрести отдельно у поставщика, в комплект поставки модема оно изначально не входит. Установочное изделие DIN включает следующие детали: Пластина для установки на DIN-рейку с двойными фиксаторами, винты М3 (4 шт.). Код заказа установочного изделия DIN: ME0220.

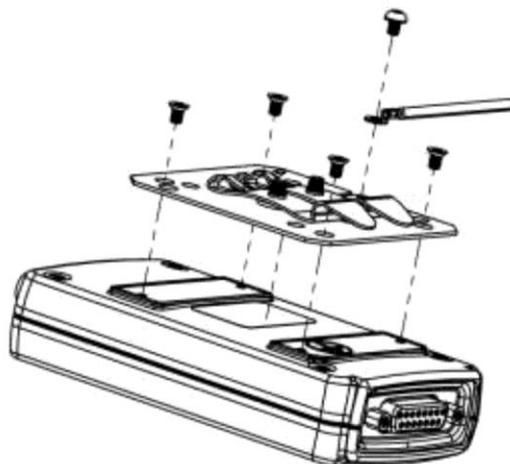


Рис. 1.7 Пластина для установки на DIN-рейку

16.1.4 Заземление, использование корпуса

SATEL-EASy+ может быть заземлен непосредственно на корпус модема в специальной, предусмотренной для этого точке заземления. Точка заземления обозначена на корпусе отметкой заземления. Предпочтительнее использовать винт, входящий в комплект поставки модема.

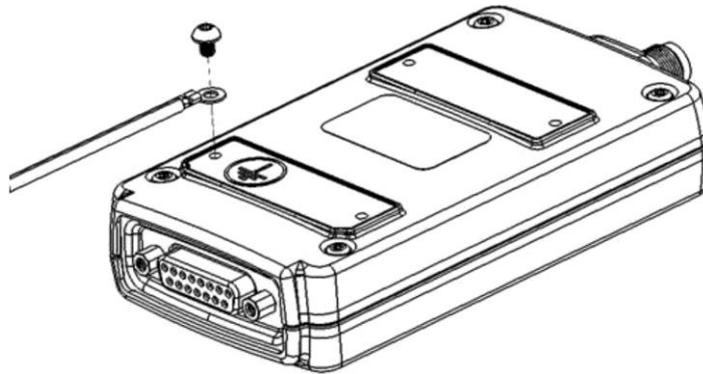


Рис. 1.8 Заземление на заднюю часть корпуса

16.1.5 Заземление, использование монтажной пластины

Установочную пластину можно использовать для устройства заземления между модемом и шиной заземления системы. Положение заземления монтажной пластины обозначено знаком заземления. При помощи надлежащего разъема и кабеля заземления можно установить надежное соединение с землей. Дополнительный кабель и разъем следует приобретать отдельно, более подробную информацию можно найти в разделе "Кабель заземления".

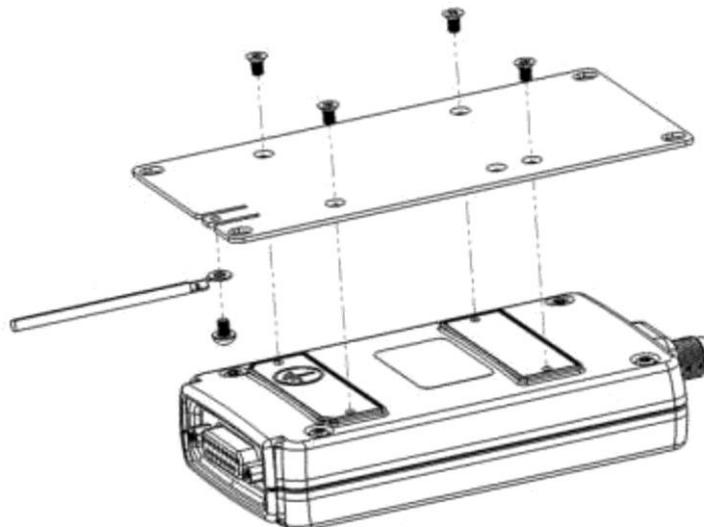


Рис. 1.9 Заземление на корпус

16.1.6 Заземляющий кабель и винты

Кабель заземления должен быть $>1 \text{ мм}^2$, с медным проводником и изоляцией, предпочтительно с желто-зеленой маркировкой для быстрой идентификации заземления. Кабель необходимо подсоединить к заземляющему разъему при помощи обжимного коннектора (см. рис.). Заземление должно быть выведено на шину заземления или другой надежный источник заземления с максимально короткой длиной кабеля для предотвращения образования цепи обратной связи через землю и повышенного сопротивления в кабелях. Если требуется более длинный кабель, необходимо соответствующим образом увеличить толщину кабеля.

В монтажный комплект входят винты двух различных типов. Винт типа А представляет собой винт с потайной головкой М3 и используется для крепления монтажной пластины к корпусу модема.

Винт типа В используется для крепления заземляющего разъема.

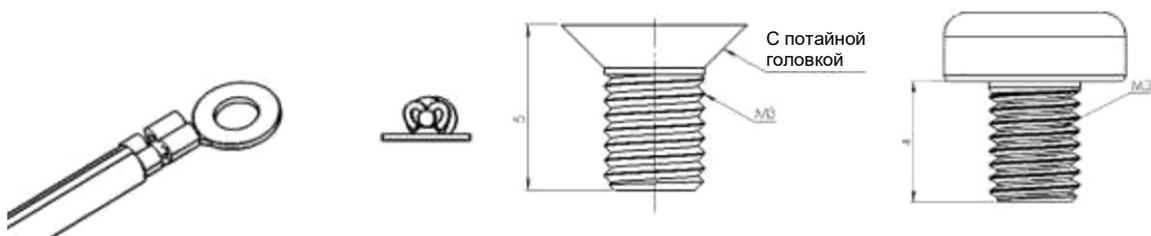


Рис. 1.10 Кабель заземления, разъем и винты А и В

16.1.7 Заземление антенны

Рекомендуется заземлить антенну, если она расположена снаружи на мачте или длинном столбе, где она может быть подвержена ударам молнии или воздействию других высокоэнергетических помех.

Заземление лучше всего размещать как можно ближе к предполагаемому источнику помех, то есть в точке крепления антенны к конструкции. Заземляющие провода антенны и/или кабельного экрана следует подключить к шине заземления или иной надежной общей линии заземления с максимально короткой длиной кабеля, чтобы предотвратить образование контуров заземления с высоким сопротивлением. Если необходимо нарастить длину кабеля заземления, следует использовать кабель большего сечения. Предпочтительно использовать медный кабель из-за его крайне высокой проводимости. Не рекомендуется использовать мачту только в качестве заземляющего проводника, так как ее проводимость не всегда является гарантированной.



Рис. 1.11 Заземление антенны

16.2. Проводные соединения

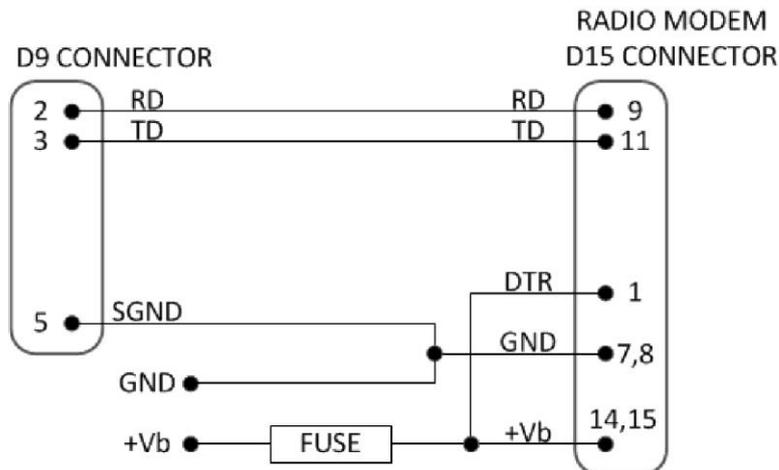
ПРИМЕЧАНИЕ!

При подключении кабелей последовательного интерфейса рекомендуется отключать рабочее напряжение всех устройств (ПИТАНИЕ должно быть ВЫКЛ).

16.2.1 Проводные соединения RS-232 - Порт 1 без квитирования

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

Примечание: DTR подключать не нужно

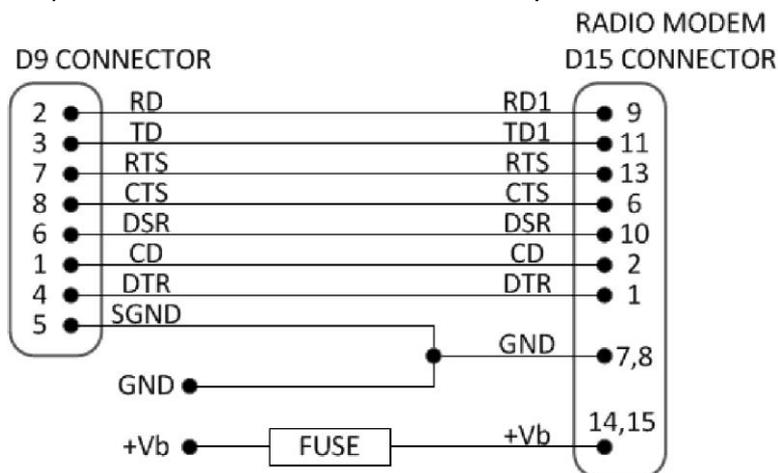


D9 CONNECTOR	РАЗЪЕМ D9
RADIO MODEM D15 CONNECTOR	РАЗЪЕМ РАДИОМОДЕМА D15
GND	ЗАЗЕМЛЕНИЕ (GND)
FUSE	ПРЕДОХРАНИТЕЛЬ

ПРЕДОХРАНИТЕЛЬ = 2 А, с задержкой срабатывания

16.2.2 Проводные соединения RS-232 - Порт 1 и подключенные сигналы квитирования

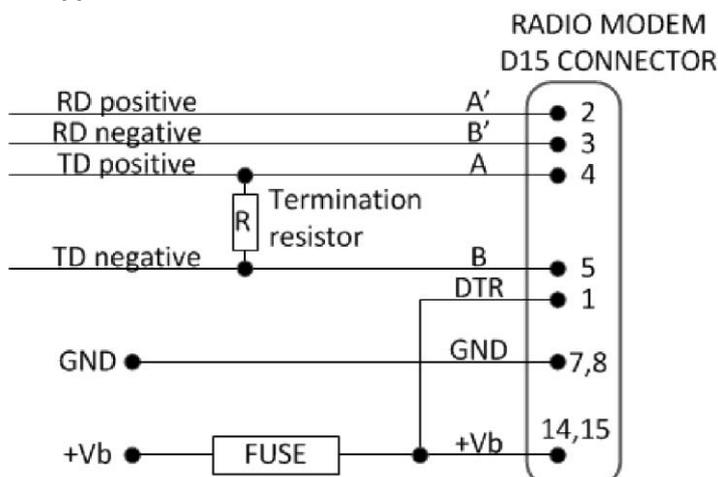
Типовая схема подключения Порта 1 радиомодема к последовательному порту компьютера (RS-232) с использованием сигналов квитирования показана ниже.



D9 CONNECTOR	РАЗЪЕМ D9
RADIO MODEM D15 CONNECTOR	РАЗЪЕМ РАДИОМОДЕМА D15
GND	ЗАЗЕМЛЕНИЕ (GND)
FUSE	ПРЕДОХРАНИТЕЛЬ

ПРЕДОХРАНИТЕЛЬ = 2 А, с задержкой срабатывания

16.2.3 Проводные соединения RS-422



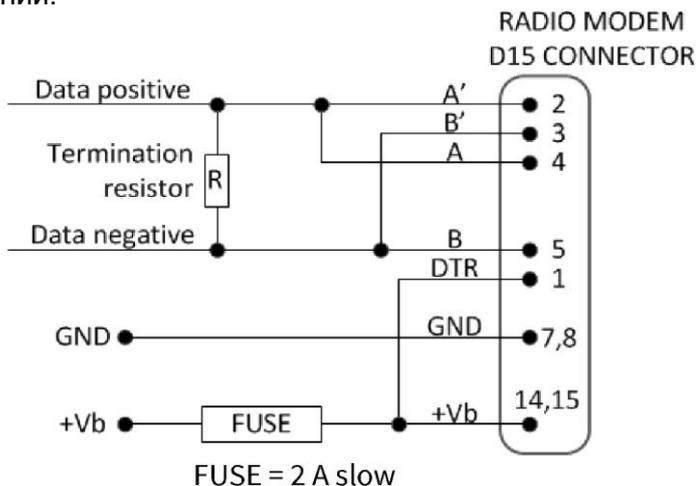
RADIO MODEM D15 CONNECTOR	РАЗЪЕМ РАДИОМОДЕМА D15
RD positive	RD положительное
RD negative	RD отрицательное
TD positive	TD положительное
Termination resistor	Концевой резистор
TD negative	TD отрицательное
GND	ЗАЗЕМЛЕНИЕ (GND)
FUSE	ПРЕДОХРАНИТЕЛЬ

ПРЕДОХРАНИТЕЛЬ = 2 А, с задержкой срабатывания

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

16.2.4 Проводные соединения RS-485

На обоих концах линий передачи устанавливается отдельный согласующий резистор между положительным и отрицательным сигнальным проводом. Типичные значения сопротивления варьируют в диапазоне 100 - 120 Ом, в зависимости от волнового сопротивления линии.



FUSE = 2 A slow

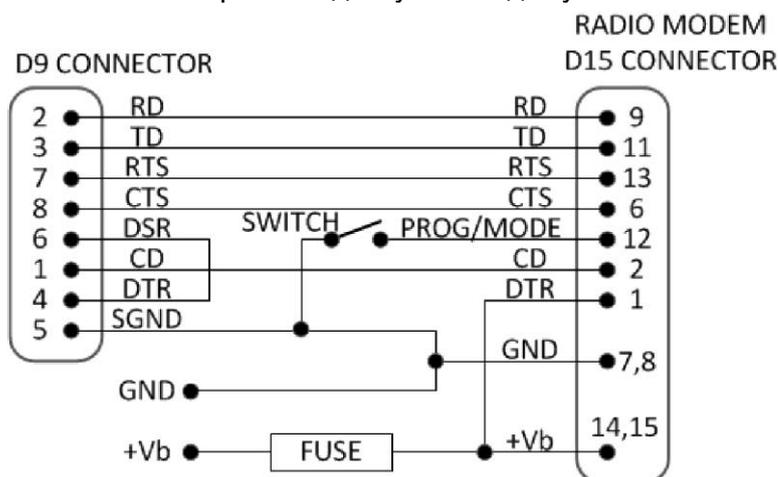
RADIO MODEM D15 CONNECTOR	РАЗЪЕМ РАДИОМОДЕМА D15
Data positive	Положительный сигнал данных
Termination resistor	Согласующий резистор
Data negative	Отрицательный сигнал данных
DTR	DTR
GND	ЗАЗЕМЛЕНИЕ (GND)
FUSE	ПРЕДОХРАНИТЕЛЬ
FUSE = 2 A slow	ПРЕДОХРАНИТЕЛЬ = 2 А, с задержкой срабатывания

ПРИМЕЧАНИЕ! Стандарты RS-485/422 определяют только электрические параметры сигналов (уровень сигнала и т. д.). Разъемы и названия сигналов НЕ определяются. Разные стандарты RS-485/422 собственных шин определяют разные названия проводов. Обычно используются названия сигналов 'А' и 'В', '+' и '-' или 'горячо' и 'холодно'. К сожалению, эти названия сигналов определяют полярность сигналов только для конкретной системы или конкретного оборудования. В реальности, сигнал 'А' одной системы может быть фактически сигналом 'В' другой системы. Если полярность задана неправильно, порядок данных меняется. Обычно самым простым способом решения данной проблемы является метод проб и ошибок, поскольку сигналы RS-485 можно подключить двумя способами.

16.2.5 Адаптер режима программирования

Схема, показанная ниже, применяется для конфигурирования радиомодема с помощью режима программирования.

Переключатель имеет следующие положения; закрыто = ВКЛ = режим программирования, открыто = ВЫКЛ = режим передачи данных. При нахождении модема в режиме программирования (переключатель закрыт), последовательный порт модема установлен на 38400 N81 для обеспечения простого доступа к модему.



D9 CONNECTOR	РАЗЪЕМ D9
SWITCH	ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ
PROG/MODE	ПРОГ/РЕЖИМ
RADIO MODEM	РАДИОМОДЕМ
D15 CONNECTOR	РАЗЪЕМ D15
GND	ЗАЗЕМЛЕНИЕ (GND)
FUSE	ПРЕДОХРАНИТЕЛЬ

ПРЕДОХРАНИТЕЛЬ = 2 А, с задержкой срабатывания

16.3. Установка антенны

16.3.1 Портативное оборудование

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

Антенны устанавливаются непосредственно на антенный разъем типа TNC в верхней части радиомодема.

16.3.2 Мобильное оборудование

- $1/4$ -волновая антенна

- $\frac{1}{2}$ -волновая антенна

Идеальным положением для установки является вертикальное, при этом вокруг антенны должно быть не менее 0,5 м свободного пространства. Отдельный горизонтальный отражающий элемент должен располагаться под антенной М-типа (обычно достаточно крыши автомобиля, капота двигателя или крышки багажника). В проблемных случаях наиболее подходящим типом является антенна $\frac{1}{4}$ -волновая антенна. Она может устанавливаться непосредственно в самой верхней точке трубы и обеспечивает лучшие характеристики, когда рядом с ней имеется максимальное свободное пространство. В случаях, когда антенна не может быть непосредственно подключена к разъему радиомодема, между антенной и разъемом антенны необходимо проложить коаксиальный кабель с сопротивлением 50 Ом.

16.3.3 Базовые станции

- Всенаправленные антенны ($\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$ - или $\frac{5}{8}$ -волновые антенны)
- Направленные антенны (директорная антенна (антенна Яги) / многоэлементная антенна или уголковая антенна)

Антенна должна устанавливаться в вертикальном положении. Точное расположение антенны зависит от нескольких факторов, таких как размер всей системы и рельеф зоны охвата. Практическое правило заключается в том, что антенна базовой станции должна располагаться в высшей точке зоны охвата и как можно ближе к центру этой зоны. Антенна базовой станции также может располагаться внутри здания, если стены здания не содержат металла.

16.3.4 Общие указания по установке антенны

На надежность и достигаемый охват полезной мощности сигнала может серьезно влиять расположение антенны. Разъемы антенны и кабеля должны иметь позолоченные контакты и разъемы, поскольку использование разъемов низкого качества может привести к окислению поверхностей разъемов, что в свою очередь может ухудшить контакт и привести к дополнительному ослаблению сигнала. При монтаже радиомодемов, антенн и кабелей должны использоваться инструменты и материалы хорошего качества. Стойкость материалов к погодным условиям также должна приниматься во внимание. Устанавливаемые материалы должны выдерживать все прогнозируемые погодные условия (мороз, избыточное УФ-облучение, прямое УФ-излучение, морская вода и т. д.). Также необходимо учитывать возможное загрязнение среды (кислоты, озон и т. д.). Антенны должны устанавливаться на достаточном расстоянии от металлических объектов. В случае использования небольших антенн это расстояние должно быть не менее $\frac{1}{2}$ м. Для больших антенн расстояние должно быть >5 м, а в случае комбинаций антенн повторителей >10 м.

Если система содержит большое количество радиомодемов, наилучшим расположением для антенны является самая высокая точка здания и, возможно, дополнительная антенная мачта. Если используется отдельная мачта антенны, антенна, при необходимости, может устанавливаться со сдвигом вбок на 2...3 м от самой мачты.

При установке антенны необходимо учитывать возможные источники помех. Такими источниками помех являются, например:

- антенны базовой станции мобильной телефонной сети
- антенны базовой станции общественной телефонной сети
- антенны телевидения
- антенны радиоретрансляторов
- прочие радиомодемные системы
- Устройства, относящиеся к ПК (приблизительно в радиусе 5 м от антенны)

При заказе антенн просим вас учитывать, что антенны всегда настраиваются на определенный частотный диапазон. Простые антенны и антенны, построенные на базе многоярусных антенн Яги, как правило, имеют достаточно широкий диапазон частот. По мере увеличения количества элементов директорных антенн частотный диапазон сужается.

При разработке и монтаже системы рекомендуется подготовиться к испытанию системы, а также учесть пригодность системы к обслуживанию. В частности, прокладка кабелей должна планироваться таким образом, чтобы обеспечить простоту доступа для технического обслуживания. Зачастую используются длинные антенные кабели, что позволяет устанавливать радиомодем достаточно далеко от самой антенны, в легкодоступном месте.

Тип кабеля антенны зависит от длины кабеля антенны, и для выбора подходящего типа можно использовать следующую таблицу:

Длина	Тип	Ослабление 10 м / 450 МГц
<5 м	RG58	3,0 дБ
<30 м	ECOFLEX10	0,9 дБ
<90 м	ECOFLEX15	0,6 дБ

Если между антеннами имеется прямая видимость, запаса мощности в 6 дБ обычно достаточно. Однако если связь построена на отражении и/или дифракции на остром крае, потери при передаче могут варьироваться в пределах 20 дБ в зависимости от погодных условий. В этом случае короткое испытание может дать слишком положительный результат качества соединения. Поэтому высота антенн и топографические помехи должны исследоваться с большой тщательностью. Время от времени граничные соединения могут использоваться, если протокол передачи данных хорошо подготовлен к этому, и временное замедление передачи данных не вызывает проблем в системе.

Вертикально поляризованные антенны (элементы антенны в вертикальном положении) часто используются в радиосистемах. Вертикально поляризованные антенны рекомендуются в системе между базовой станцией и подстанциями. Антенна радиомодема не может устанавливаться на том же уровне, что и антенны других подстанций в одном здании. Лучшим способом уменьшения воздействия других антенн, находящихся по соседству, является максимальное разнесение антенн по высоте. Наилучшие результаты обычно достигаются, когда все антенны находятся на одной мачте. При введении дополнительных отражающих элементов между антеннами на мачте можно достичь еще большего разграничения.

Горизонтальная поляризация может использоваться при передаче данных между двумя точками. При ослаблении поляризации достигается большее разделение с вертикально поляризованными системами. Однако влияние диаграмм направленности антенн должно приниматься во внимание. Если требуется разграничение другой вносящей помехи антенны с горизонтально поляризованными антеннами, должно быть хорошее ослабление заднего лепестка. Вдобавок к этому вносящий помехи излучатель должен располагаться позади антенны.

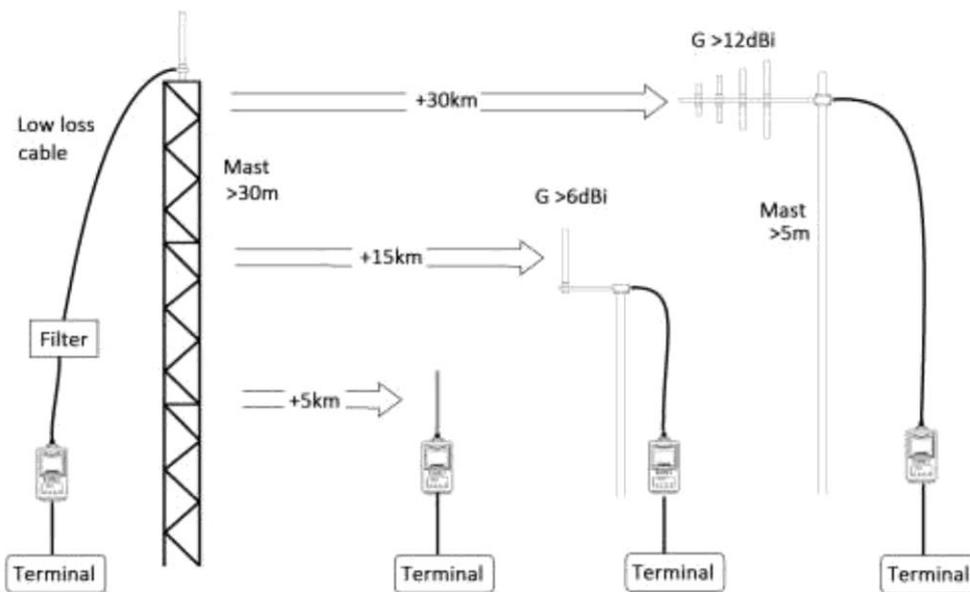
Когда система не требует использования всенаправленной антенны, рекомендуется, чтобы использовались всенаправленные антенны, например, двухэлементные директорные антенны Яги при стационарной установке вне помещения. Необходимо отметить, что чем выше усиление антенны, тем больше внимания требует настройка направления антенны.

Базовые станции на возвышенных местах должны оснащаться фильтрами с резонаторами

с высокой добротностью. Необходимо помнить о том, что чем выше находится антенна базовой станции, тем больше зона охвата, и это в свою очередь повышает риск помех.

Компания SATEL рекомендует использовать полосовой фильтр с высоким коэффициентом добротности в антенном кабеле базовой станции.

Пример установки антенны: Связь на большие расстояния может быть реализована с помощью направленных и/или усиливающих антенн (G = коэффициент усиления) и путем установки антенны высоко над землей для предотвращения контакта с наземными препятствиями и преодоления кривизны земной поверхности. Для покрытия очень больших расстояний требуется тщательное проектирование антенны, высоты мачты и кабеля.



Low loss cable	Кабель с малыми потерями
Filter	Фильтр
Terminal	Тип разъема
Mast >30m	Мачта >30 м
+30km	+ 30 км
$G >12\text{dBi}$	$G > 12$ дБи
$G >6\text{dBi}$	$G > 6$ дБи
Mast >5m	Мачта >5 м
+15km	+ 15 км
+5km	+ 5 км
Terminal	Тип разъема

17. ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМ

17.1 Факторы, влияющие на качество и дальность радиосвязи

- мощность радиопередатчика
- чувствительность радиоприемника
- толерантность сигнала радиомодуляции к паразитному излучению
- усиление передающей и приемной антенн
- ослабление сигнала кабелем антенны
- высота антенны
- естественные препятствия
- помехи, вызванные другим электрическим оборудованием

Мощность передатчика в модемах, использующих диапазон частот 403 – 473 МГц, составляет 1 Вт (максимум), а чувствительность приемника выше -115 дБм. Таким образом при плоском рельефе без препятствий с четвертьволновой антенной (усиление антенны 1 дБи), при высоте антенны 1 м может быть достигнута дальность связи 3 - 4 км. Расстояние может оказаться значительно меньшим при наличии металлических стен или других материалов, препятствующих распространению радиоволн.

На больших расстояниях увеличение высоты антенн зачастую может решить проблемы, вызванные естественными препятствиями. При использовании усиливающих антенн можно получить десятикратное увеличение дальности. Из-за частых изменений рельефа на больших расстояниях может возникнуть необходимость в подъеме хотя бы одной из антенн на высоту 10 - 20 м.

Если кабель антенны больше 10 метров, необходимо использовать кабель с малыми потерями ($< 0,7$ дБ /10 м), чтобы не свести на нет усиление антенны. Добавление промежуточной станции также позволяет решить проблемы радиосвязи. В системах с несколькими базовыми станциями для выбора базовой станции с лучшим сигналом может использоваться сигнал RSSI. Коммуникационная сеть может быть построена также и с помощью комбинации кабелей и радиомодемов.

Модем переносит обычные уровни помех, которые могут возникнуть. Однако очень высокие уровни помех могут пройти защиту и вызвать ошибки в передаче данных. При применении передвижного оборудования можно увеличить дальность действия путем разделения передаваемых данных на блоки, длиной, например, 50...500 байт и повторной передачей непереданных блоков.

Достаточный запас надежности может быть получен тестированием канала передачи с использованием дополнительного ослабления 6 дБ на подключении антенны и с несколько менее эффективными антеннами, чем те, что будут использоваться в окончательной системе.

17.2 Мощность радиополя

Мощность радиосигнала должна быть достаточно велика для успешной передачи данных. Там, где мощность поля превышает определенный уровень, достигаются очень хорошие результаты работы. Ниже этого уровня находится предельная зона в несколько дБ, в которой начинают возникать ошибки из-за шумов и помех, которые в конечном счете приводят к потере связи.

Мощность поля имеет оптимальный уровень на открытом пространстве, хотя она и уменьшается с увеличением расстояния. Также необходимо помнить о том, что разные открытые пространства имеют различные внешние факторы, и что при планировании системы необходимо учитывать влияние на качество передачи.

Земля, складки рельефа и здания вызывают ослабление (потерю энергии из-за поглощения) и отражение радиоволн. Здания отражают радиоволны, и поэтому при передаче на короткие расстояния наблюдается не столь сильный эффект затухания.

Однако отраженные волны зачастую слегка запаздывают, и когда они накладываются на прямые радиоволны, они либо усиливают, либо ослабляют их. Это приводит к эффекту затухания в мобильных системах. В реальности могут возникать очень резкие снижения амплитуды сигнала на расстояниях около 35 см друг от друга. Ослабление даже может достигать 40 дБ, но обычно составляет меньше.

18 ЧЕК-ЛИСТ

Следующие моменты необходимо учитывать при монтаже и конфигурировании радиомодема:

1. Рабочее напряжение всего связанного оборудования должно быть выключено ДО подключения кабеля последовательного интерфейса.

2. При выборе точного расположения радиомодема и/или его антенны, чтобы гарантировать оптимальные результаты, должны учитываться 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 монтироваться таким образом, чтобы минимизировать воздействие прямых солнечных лучей или чрезмерной влажности.

3. Для обеспечения надежной работы используемое напряжение питания должно быть достаточно стабильным, и нагрузочная способность блока питания должна быть достаточной.

4. Антенна должна устанавливаться в соответствии с инструкциями.

5. Настройки последовательного интерфейса между радиомодемом и оконечным устройством должны соответствовать друг другу.

6. Все радиомодемы в одной системе должны быть сконфигурированы с использованием одинаковых настроек (радиочастоты, разноса каналов и длины поля данных).

19 ПРИНАДЛЕЖНОСТИ

Компания SATEL предлагает большой выбор дополнительных устройств и технических решений для радиомодемов SATEL.

- Антенны
- Последовательные кабели передачи данных/питания и адаптеры
- PC кабели
- Фильтры и грозовые разрядники
- Блоки питания

20 Переработка электронных отходов (отходы электрического и электронного оборудования, WEEE)

SATEL-EASy+ рассчитан на несколько тысяч рабочих часов и многолетнюю ежедневную эксплуатацию, но по окончании срока службы устройство следует надлежащим образом утилизировать. SATEL-EASy+ не содержит вредных материалов, с которыми следует обращаться как с особым классом отходов, а не как с обычными электронными отходами. Во многих странах действуют законы и нормативные акты, регулирующие переработку электронных отходов и организацию центров приема. Ознакомьтесь с Вашими местными законами и рекомендациями по правильной утилизации электронных отходов.



21 ПРИЛОЖЕНИЕ А

ТАБЛИЦА СИМВОЛОВ ASCII															
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		
1	1	SOH	44	2C	,	87	57	W	130	82		173	AD	215	D7
2	2	STX	45	2D	-	88	58	X	131	83		174	AE	216	D8
3	3	ETX	46	2E	.	89	59	Y	132	84		175	AF	217	D9
4	4	EOT	47	2F	/	90	5A	Z	133	85		176	B0	218	DA
5	5	ENQ	48	30	0	91	5B	[	134	86		177	B1	219	DB
6	6	ACK	49	31	1	92	5C	\	135	87		178	B2	220	DC
7	7	BEL	50	32	2	93	5D	]	136	88		179	B3	221	DD
8	8	BS	51	33	3	94	5E	^	137	89		180	B4	222	DE
9	9	HT	52	34	4	95	5F	—	138	8A		181	B5	223	DF
10	A	LF	53	35	5	96	60	'	139	8B		182	B6	224	E0
11	B	VT	54	36	6	97	61	a	140	8C		183	B7	225	E1
12	C	FF	55	37	7	98	62	b	141	8D		184	B8	226	E2
13	D	CR	56	38	8	99	63	c	142	8E		185	B9	227	E3
14	E	SO	57	39	9	100	64	d	143	8F		186	BA	228	E4
15	F	SI	58	3A	:	101	65	e	144	90		187	BB	229	E5
16	10	DLE	59	3B	;	102	66	f	145	91		188	BC	230	E6
17	11	DC1	60	3C	<	103	67	g	146	92		189	BD	231	E7
18	12	DC2	61	3D	=	104	68	h	147	93		190	BE	232	E8
19	13	DC3	62	3E	>	105	69	i	148	94		191	BF	233	E9
20	14	DC4	63	3F	?	106	6A	j	149	95		192	C0	234	EA
21	15	NAK	64	40	@	107	6B	k	150	96		193	C1	235	EB
22	16	SYN	65	41	A	108	6C	l	151	97		194	C2	236	EC
23	17	ETB	66	42	B	109	6D	m	152	98		195	C3	237	ED
2.4	18	CAN	67	43	C	110	6E	n	153	99		196	C4	238	EE
25	19	EM	68	44	D	111	6F	o	154	9A		197	C5	239	EF
2.6	1A	SUB	69	45	E	112	70	P	155	9B		198	C6	240	F0
27	1B	ESC	70	46	F	113	71	q	156	9C		199	C7	241	F1
28	1C	FS	71	47	G	114	72	r	157	9D		200	C8	242	F2
29	1D	GS	72	48	H	115	73	s	158	9E		201	C9	243	F3
30	1E	RS	73	49	I	116	74	t	159	9F		202	CA	244	F4
31	1F	US	74	4A	J	117	75	u	160	A0		203	CB	245	F5
32	20	SP	75	4B	K	118	76	v	161	A1		204	CC	246	F6
33	21	!	76	4C	L	119	77	w	162	A2		205	CD	247	F7
34	22	"	77	4D	M	120	78	x	163	A3		206	CE	248	F8
35	23	#	78	4E	N	121	79	y	164	A4		207	CF	249	F9
36	24	\$	79	4F	O	122	7A	z	165	A5		208	D0	250	FA
37	25	%	80	50	P	123	7B	{	166	A6		209	D1	251	FB
38	26	&	81	51	Q	124	7C	|	167	A7		210	D2	252	FC
39	27	'	82	52	R	125	7D	}	168	A8		211	D3	253	FD
40	28	(	83	53	S	126	7E	~	169	A9		212	D4	254	FE
41	29	)	84	54	T	127	7F		170	AA		213	D5	255	FF
42	2A	*	85	55	U	128	80		171	AB		214	D6		

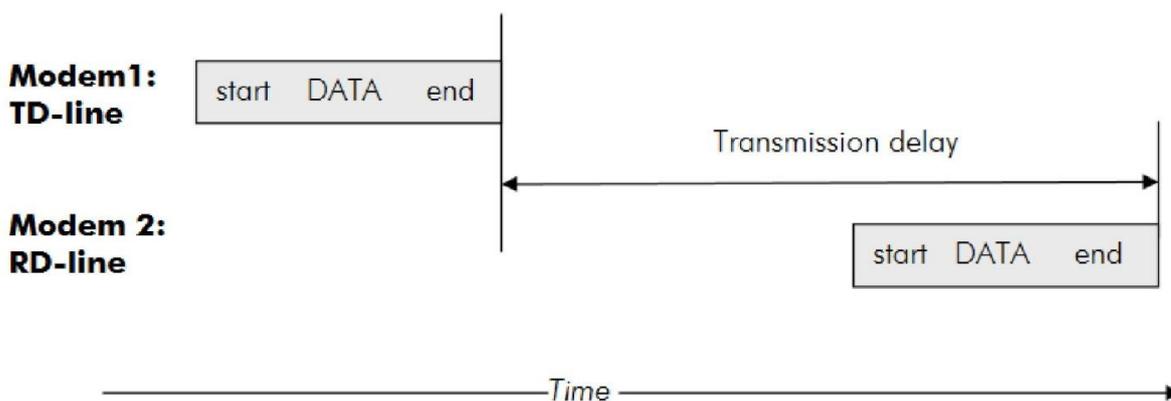
22 ПРИЛОЖЕНИЕ В - ЗАДЕРЖКИ

22.1 Функциональные задержки

Функция	Задержка
Время перехода из дежурного во включенный режим (контролируется по линии DTR)	<500 мс
Последовательный интерфейс, время обрачиваемости RS-232	0 мс
Последовательный интерфейс, время обрачиваемости RS-485	<1 мс

22.2 Задержки, связанные с передачей

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



Modem 1: TD-line	Модем 1: Линия передачи данных (TD)
start	начало
DATA	СВЕДЕНИЯ
end	конец
Transmission delay	Задержка передачи данных
Modem 2:	Модем:
RD-line	Линия приема данных (RD)

12,5 кГц разнос каналов Упреждающая коррекция ошибок (FEC) выключена					
Скорость передачи данных	1 байт	10 байт	100 байт	500 байт	
1200 бит/с	46	77	78	91	мс
4 800 бит/с	39	66	84	86	мс
9 600 бит/с	37	68	112	156	мс
19 200 бит/с	37	72	80	292	мс
38 400 бит/с	38	76	125	388	мс
115 200 бит/с	38	44	113	418	мс

12,5 кГц разнос каналов Упреждающая коррекция ошибок (FEC) ВКЛЮЧЕНА					
Скорость передачи данных	1 байт	10 байт	100 байт	500 байт	
1 200 бит/с	56	90	96	108	мс
4 800 бит/с	50	87	127	130	мс
9 600 бит/с	48	87	134	296	мс
19 200 бит/с	48	87	192	484	мс
38 400 бит/с	47	86	174	572	мс
115 200 бит/с	46	46	149	580	мс

25 кГц разнос каналов Упреждающая коррекция ошибок (FEC) ВЫКЛЮЧЕНА					
Скорость передачи данных	1 байт	10 байт	100 байт	500 байт	
1 200 бит/с	32	46	52	62	мс
4 800 бит/с	25	42	46	48	мс
9 600 бит/с	24	41	51	53	мс
19 200 бит/с	22	42	57	86	мс
38 400 бит/с	22	44	57	163	мс
115 200 бит/с	22	24	54	189	мс

25 кГц разнос каналов Упреждающая коррекция ошибок (FEC) ВКЛЮЧЕНА					
Скорость передачи данных	1 байт	10 байт	100 байт	500 байт	
1 200 бит/с	38	58	64	76	мс
4 800 бит/с	30	53	61	62	мс
9 600 бит/с	29	54	70	78	мс
19200 бит/с	29	52	84	155	мс
38 400 бит/с	28	51	83	233	мс
115 200 бит/с	28	27	74	273	мс

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

Контактная информация

"САТЕЛ Ой" (SATEL Oy)
Мериниитинкату 17 (Meriniitynkatu 17)
п/я 142
FI-24101 Сало (FI-24101 Salo)
ФИНЛЯНДИЯ
Интернет: <https://www.satel.com/>
Тел.: +358 2 777 7800