

ООО “АКСИТЕХ”



**МОДУЛЬ РЕЗЕРВНОГО КАНАЛА СВЯЗИ НА БАЗЕ
СПУТНИКОВОГО ТЕРМИНАЛА СЕРИИ IDP**

Инструкция по настройке и эксплуатации

2012

Содержание

ВВЕДЕНИЕ	3
1 Назначение и принцип работы комплекса спутниковой телеметрии	4
2 Общая схема организации обмена данными	4
2.1 Прямой канал связи	4
2.2 Обратный канал связи	5
3 Спутниковый терминал	5
3.1 Режимы работы спутникового терминала	5
3.2 Регистрация в спутниковой сети Inmarsat	5
3.3 Конфигурирование спутникового терминала	6
3.4 Требования к внешним устройствам, подключаемым к спутниковому терминалу	7
3.5 Подключение внешнего устройства к спутниковому терминалу	7
3.6 Взаимодействия внешнего устройства со спутниковым терминалом	8
3.7 Протокол обмена между внешним устройством и спутниковым терминалом	9
3.8 Описание сообщений при взаимодействии внешних устройств и спутникового терминала	11
4 Серверное программное обеспечение	14
4.1 Информационный обмен между сервером и устройствами	14
4.2 Конфигурационный файл для сервера ввода-вывода	14

ВВЕДЕНИЕ

Настоящий документ содержит сведения, необходимые для изучения и эксплуатации модуля резервного канала связи на базе спутникового терминала серии IDP.

Документ содержит сведения о назначении, составе, схеме организации обмена данными, настройке спутникового терминала, подключению к нему внешних устройств, в также настройке сервера, для приема сообщений от спутникового терминала.

В содержание данного документа могут быть внесены изменения без предварительного уведомления.

Материал, представленный в настоящем документе, можно копировать и распространять при соблюдении следующих условий:

- весь текст должен быть скопирован целиком, без каких бы то ни было изменений и сокращений;
- все копии должны содержать ссылку на авторские права ООО «АКСИТЕХ»;
- настоящий материал нельзя распространять в коммерческих целях (с целью извлечения прибыли).

© ООО «АКСИТЕХ». Все права защищены.

1 Назначение и принцип работы комплекса спутниковой телеметрии

Резервный канал связи на базе спутникового терминала серии IDP предназначен для следующих задач:

- обеспечение устойчивого резервного канала связи между контроллерами и управляющими системами имеющими доступ в сеть Internet;
- обмен по унифицированному протоколу между спутниковым терминалом серии IDP и контроллером по интерфейсу RS-232/485;
- при отсутствии передаваемых данных по резервному каналу со стороны контроллера переходить в режим пониженного энергопотребления и выходить из него при наличии передаваемых данных;
- при наличии передаваемых данных со стороны резервного канала связи на базе спутникового терминала переводить контроллер из режима пониженного энергопотребления и сигнализировать контроллер об отсутствии сообщений для него и возможном переходе в режим пониженного энергопотребления;
- управляющая система должна иметь сервер ввода-вывода, получать минимальную телеметрическую информацию, отправлять команды и получать подтверждения на отправленные команды, отправлять переменные на запись и получать подтверждение записи.

2 Общая схема организации обмена данными

Организация обмена данными может производиться с помощью прямого и обратного каналов связи.

2.1 Прямой канал связи

При использовании прямого канала связи передача данных инициируется сервером ввода-вывода (диспетчерским пультом). Сервер ввода-вывода (ВВ) через Интернет-канал передает данные на сервер провайдера спутниковых услуг, далее данные передаются на наземную станцию. Наземная станция по радиоканалу передает данные на спутник, который в свою очередь передает данные спутниковому терминалу (рис. 1).

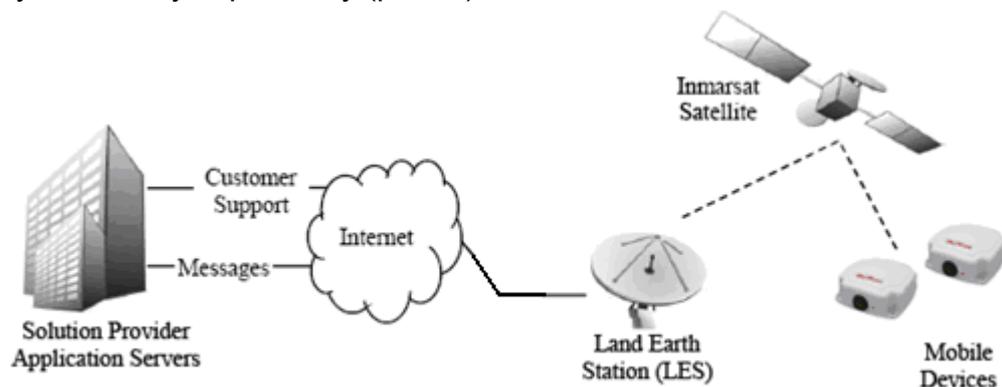


Рисунок 1. Общая схема организации обмена данными

Примечание: Для повышения эффективности энергопотребления спутниковый терминал включает приемное устройство 1 раз в час, поэтому максимальное время доставки сообщения по прямому каналу составляет 60 минут, данная функция настраивается в программном обеспечении терминала.

2.2 Обратный канал связи

При использовании обратного канала, передача данных инициируется спутниковым терминалом (сообщение об аварии, периодический выход на связь). По радиоканалу данные от терминала передаются на спутник, далее спутник отправляет данные на наземную станцию. Наземная станция передает данные провайдеру услуг спутниковой связи. Сервер ввода-вывода через интернет-канал регулярно опрашивает провайдера на предмет входящих данных. При обнаружении нового сообщения от терминала, сервер ввода-вывода забирает полученные, обрабатывает их для дальнейшего использования (архивация, отображения на диспетчерском пульте и т.д.).

Примечание: В случае нахождения терминала в зоне видимости, данные сообщения доставляются немедленно (среднее время задержки 30 сек.)

3 Спутниковый терминал

Спутниковый терминал представляет собой устройство, предназначенное для передачи данных с помощью системы спутниковой связи INMARSAT. Данное устройство имеет высокую степень пыле- и влагозащищенности, что позволяет использовать его для передачи данных с различных удаленных объектов. Устройство оснащено интерфейсами RS-232 или RS – 485 для подключения внешних устройств.

3.1 Режимы работы спутникового терминала

Спутниковый терминал может находиться в двух режимах:

- «режим сна», при котором отключен интерфейс RS-232 (терминал не отвечает на запросы). В данном режиме терминал ждет получения пакета сообщений со спутника, контролируется вход, отвечающий за пробуждение терминала, выход сигнализирующий о готовности терминала неактивен (0V).
- «активный режим», при котором включен интерфейс RS-232. В данном режиме терминал ждет получения пакета сообщений со спутника, контролируется вход, отвечающий за пробуждение терминала, выход сигнализирующий о готовности терминала активен (3V).

3.2 Регистрация в спутниковой сети Inmarsat

При нахождении терминала в зоне видимости спутников, регистрация в спутниковой сети происходит за 2 минуты (во время регистрации ток потребления терминала составляет 50 мА), повторная регистрация будет происходить только при пропадании спутника из области видимости. Если терминал не находит спутников в зоне видимости за 2 минуты, то он продолжает поиск (ток потребления остается 50 мА). После регистрации терминал отправляет два системных сообщения для наземной станции и одновременно передает сообщение с собранными данными на сервер ввода-вывода.

Рекомендация: Подключение батареи питания к терминалу рекомендуется производить в зоне видимости спутника (на открытых пространствах, угол видимости спутника 30 град. относительно горизонта - ориентация на экватор).

3.3 Конфигурирование спутникового терминала

Для изменения настроек спутникового терминала необходимо:

- подключиться персональный компьютер к порту RS – 232;
- подать питание на терминал в терминале должен отображаться процесс загрузки терминала;
- запустит на персональном компьютере программу терминального доступа, например, PuTTY;
- после появления приглашения WAIT AT COMMAND необходимо в течение 1 минуты ввести AT – команду, со следующим синтаксисом AT ^ ID = VALUE, где ID – номер параметра, VALUE – его значение;
- после ввода AT – команды или истечения таймаута терминал перейдет в LPM.

Настройки терминала приведены в таблице 1.

Таблица 1.

ID	Название	Описание	Значение по умолчанию
1	PowerMode	Настройка режима энергопотребления может принимать значения: 0 - Переносной, стационарный 1 – Не переносной, стационарный 2 – Переносной, от батарее 3 – Не переносной от батареи	2
2	WakeUpInterval	Устанавливает интервал пробуждения из LPM, может принимать значения: 0 – 5 секунд 1-2 – не используется 3 – 3 мин	4

	4 – 10 мин	
	5 – 30 мин	
	6 – 60 мин	

3.4 Требования к внешним устройствам, подключаемым к спутниковому терминалу

Внешнее устройство (ВУ), подключаемое к спутниковому терминалу, должно отвечать следующим требованиям:

- наличие интерфейса RS-232;
- наличие дискретного входа;
- наличие дискретного выхода.

Порт RS-232 должен иметь следующие настройки:

- скорость – 115200;
- контроль четности – без контроля четности;
- биты данных - 8;
- стоповые биты -1;
- управление потоком – отсутствует.

3.5 Подключение внешнего устройства к спутниковому терминалу

Подключение внешнего устройства к терминалу может производиться с помощью 10-pin разъема, показанного на рисунке 2.

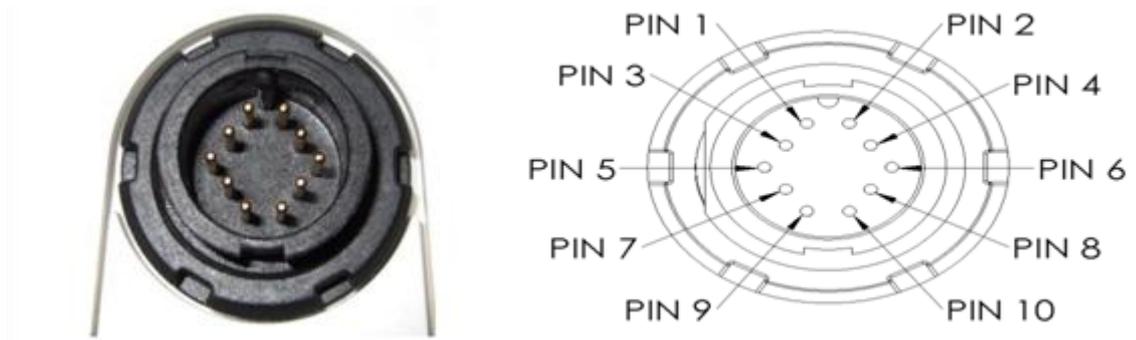


Рисунок 2 - Разъем для подключения внешних устройств

Назначение pin разъема представлено в таблице 2.

Таблица 2.

Номер PIN	Назначение

1	Не используется
2	Не используется
3	GND
4	+V пит
5	Не используется
6	Дискретный сигнал – “готовность работы контроллера”
7	Дискретный сигнал – “готовность резервного канала”
8	Не используется
9	RS-232 Tx (передача данных)
10	RS-232 Rx (прием данных)

3.6 Взаимодействия внешнего устройства со спутниковым терминалом

Схема взаимодействия спутникового внешнего устройства со спутниковым терминалом показана на рис. 3.



Рисунок 3 - Схема взаимодействия внешнего устройства и спутникового терминала

Передача данных может быть инициирована как внешним устройством, так и спутниковым терминалом.

Вариант 1. Инициатором сеанса связи является спутниковый терминал (при наличии сообщений для ВУ).

Алгоритм передачи данных следующий:

- спутниковый терминал активирует дискретный выход «готовность спутникового терминала»;
- ВУ активирует дискретный выход «готовность внешнего устройства»;
- ВУ производит обмен командами со спутниковым терминалом;

- ВУ деактивирует дискретный выход «готовность внешнего устройства»;
- терминал деактивирует дискретный выход «готовность спутникового терминала».

Вариант 2. Инициатором сеанса связи является внешнее устройство.
Алгоритм передачи данных следующий:

- ВУ активирует дискретный выход «готовность внешнего устройства»;
- спутниковый терминал активирует дискретный выход «готовность спутникового терминала»;
- ВУ производит обмен командами со спутниковым терминалом;
- ВУ деактивирует дискретный выход «готовность внешнего устройства»;
- спутниковый терминал деактивирует дискретный выход «готовность спутникового терминала»

3.7 Протокол обмена между внешним устройством и спутниковым терминалом

Алгоритм начала и завершения обмена состоит из следующих этапов:

- срабатывание дискретного выхода ВУ или спутникового терминала является сигналом к «пробуждению»;
- при срабатывании одного из дискретных входов, не позднее чем через 15 секунд, должно «проснуться» внешнее устройство;
- при включенных дискретных выходах и отсутствии обмена в течение 15 секунд ВУ должно «уснуть» до следующего сеанса связи.
- окончание сеанса всегда инициирует ВУ путём снятия сигнала с дискретного выхода.

Алгоритм процесса обмена кадрами:

- процесс обмена кадрами всегда инициируется внешним устройством, первым полем кадра идет команда, спутниковый терминал отвечает только на распознанные команды с корректным CRC. Максимальная задержка между кадрами 200мс, большая задержка считается ошибкой при передаче данных;
- внешнее устройство периодически отправляет запрос на спутниковый терминал для проверки наличия новой информации, команд и запросов с помощью команде RECV
- в случае появления новой информации ВУ может запустить передачу обмена информации командой SEND в любое момент времени.

Все команды передаются по интерфейсу RS-232 в виде кадров следующего формата.

SOH	ДААННЫЕ	STX	ДААННЫЕ	STX	...	STX	ETX	CRC
-----	---------	-----	---------	-----	-----	-----	-----	-----

Данные, предназначенные при взаимодействии с сервером, пересылаются в HEX-виде, в структуру которого входят следующие элементы:

- SOH – начало сообщения (код 0x1);
- STX – конец блока данных (код 0x2);
- «данные» – блок данных;
- ETX – конец сообщения (код 0x3);
- CRC – контрольная сумма (4 символа HEX).

Протокол поддерживает следующие команды:

- RECV_MESSAGE
- SEND_MESSAGE
- PING

Если на любую из посылок в команде не получен правильный ответ (соответствие ожидаемым ответам и целостности сообщения кадра в команде и соответствию его контрольной сумме), то считается, что команда не была передана и необходимо повторить попытку.

3.8 Описание сообщений при взаимодействии внешних устройств и спутникового терминала

3.8.1 PING - тест связи с терминалом

Текст сообщения	ВУ ->IDP: (SOH)"PING"(STX)(ETX)(CRC) IDP-> ВУ: (SOH)"PING"(STX)ID(STX)(ETX)(CRC)
Описание данных	ID - серийный номер терминала произвольной длины в текстовом виде
Комментарий	

3.8.2 ПЕРЕДАЧА СООБЩЕНИЯ НА СЕРВЕР

Текст сообщения	ВУ ->IDP: (SOH)"SEND"(STX)ADDR(STX)VALUE(STX)(ETX)(CRC) IDP-> ВУ: (SOH)"OK"(STX)(ETX)(CRC) (SOH)"ER"(STX)(ETX)(CRC) (SOH)"BS"(STX)(ETX)(CRC)
Описание переменных	"OK" – успешное принятие сообщения "ER" – ошибка принятия сообщения "BS" – исходящий канал занят ADDR - адрес данных 00-FF; VALUE - данные неопределенного типа произвольной длины в HEX-виде
Комментарий	В случае отсутствия ответа IDP-> ВУ повторяется попытку, ответ ER считается фатальной ошибкой в рамках данного сеанса связи и больше не повторяется

3.8.3 ЗАПРОС СЕРВЕРА НА ПЕРЕДАЧУ ДАННЫХ ОТ ВНЕШНЕГО УСТРОЙСТВА

Текст сообщения	ВУ ->IDP: (SOH)"RCV"(STX)(ETX)(CRC) IDP-> ВУ: (SOH)"RCV"(STX)"READ"(STX)ADDR(STX)(ETX)(CRC) ВУ ->IDP: (ПЕРЕДАЧА СООБЩЕНИЯ НА СЕРВЕР)
-----------------	--

	<p>(SOH)“SEND”(STX)ADDR(STX)“NULL”(STX)(ETX)(CRC) в случае ошибки адреса, (больше не повторять)</p> <p>(SOH)“SEND”(STX)ADDR(STX)VALUE(STX)(ETX)(CRC) в случае принятия запроса на отправку данных IDP-> ВУ: (SOH)“OK”(STX)(ETX)(CRC) в случае успешного принятия сообщения (SOH)“ER”(STX)(ETX)(CRC) в случае ошибки принятия сообщения (SOH)“BS”(STX)(ETX)(CRC) исходящий канал занят</p>
Описание переменных	<p>“OK” – успешное принятие сообщений “ER” – ошибка принятия сообщения “BS” – исходящий канал занят</p>
Комментарий	Если Контроллер не передаёт запрошенные данные на сервер, запрос повторяется.

3.8.4 ПЕРЕДАЧА СЕРВЕРОМ ДАННЫХ ВО ВНЕШНЕЕ УСТРОЙСТВО

Текст сообщения	<p>ВУ ->IDP: (SOH)“RECV”(STX)(ETX)(CRC) IDP-> ВУ: (SOH)“RECV”(STX)“WRITE”(STX)ADDR(STX)VALUE(STX)(ETX)(CRC) ВУ ->IDP: (SOH)“OK”(STX)(ETX)(CRC) в случае успешного принятия сообщения (SOH)“ER”(STX)(ETX)(CRC) в случае ошибки принятия сообщения</p>
Описание переменных	<p>“OK” – успешное принятие сообщений “ER” – ошибка принятия сообщения</p>
Комментарий	

3.8.5 ПЕРЕДАЧА СЕРВЕРОМ КОМАНДЫ НА ИСПОЛНЕНИЕ ВО ВНЕШНЕЕ УСТРОЙСТВО

Текст сообщения	ВУ ->IDP: (SOH)"RECV"(STX)(ETX)(CRC) IDP-> ВУ: (SOH)"RECV"(STX)"CMD"(STX)CMD(STX)TRANS(STX)"PS W"(STX)PASSWORD(STX)(ETX)(CRC) ВУ ->IDP: (SOH)"OK"(STX)(ETX)(CRC) <i>в случае успешного принятия команды</i> (SOH)"ER"(STX)(ETX)(CRC) <i>в случае ошибки команды</i>
Описание переменных	CMD - код команды, 0-F TRANS - номер транзакции, 00-FF PASSWORD - пароль на команду, 0000-FFFF
Комментарий	

4 Серверное программное обеспечение

Серверное ПО предназначено для выполнения следующих задач:

- каждые 2 минуты обращаться к провайдеру спутниковой связи INMARSAT , считывать из хранилища новые сообщения, расшифровывать и помещать в архив принятых значений;
- принятые значения далее поступают на пульт оператора;
- при изменении параметров или запросе параметров контроллера серверное ПО формирует соответствующее сообщение и направляет в хранилище сообщений провайдера спутниковой связи.

4.1 Информационный обмен между сервером и устройствами

Схема информационного взаимодействия между спутниковыми терминалами и серверами провайдера и сервером ввода-вывода показана на рис. 4.

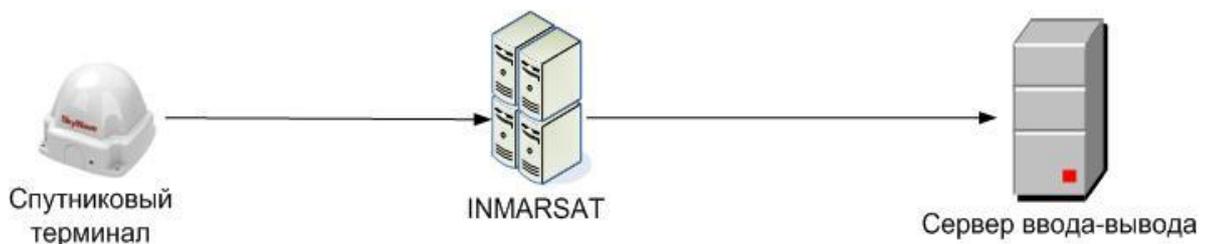


Рисунок 4 - Схема взаимодействия между спутниковым терминалом и серверами

Данные от спутникового терминала отправляются на сервер провайдера INMARSAT и затем направляются на сервер ввода-вывода. В случае, если сервер ввода-вывода находится в отключенном состоянии данные в течение 7 дней хранятся на сервере провайдера, а затем удаляются.

4.2 Конфигурационный файл для сервера ввода-вывода

Конфигурационный файл для сервера ввода-вывода имеет формат XML. Данный файл создается вручную и затем направляется по адресу support@axitech.ru для установки на сервер.

Конфигурационный файл имеет следующую структуру:

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<?xml-stylesheet type="text/xsl" href="telemetry"?>
<devices>
```

```

<device Name="XXX" ID="XXXXXX">
  <variables>
    <variable ID="17" Name="XXXX" SupportWrite="True">
      <value Name="XXXX" Offset="XX" Type="Type"
Lentch="XX"/>
    </variable>
  </variables>
</device>
</devices>,

```

где:

ID — идентификатор переменной, max размер 2 байта

<variable> .. </variable> блок описывающий какие значения может принимать переменная, чтобы это описать нужно задать следующее:

Name – наименование устройства или переменной.

SupportWrite (True/False) – переменная доступна для записи.

Offset – смещение ID, относительно соседней переменной.

Type – тип переменной, который может иметь вид:

- bit_int – битовое поле длиной Lentch(бит);
 - bool – логический тип, 1 бит, параметр AsAlarm = (0/1) уставка для переменной тип bool;
 - float – длина 4 байта;
 - double – длина 8 байт;
- Lentch – длина битового поля, только для типа bit_int.

Перечень принятых сокращений

BB – сервер ввода-вывода;

IDP – спутниковый терминал;

BY – внешнее устройство;

LPM – режим пониженного энергопотребления.