**Спецификация**

**протокола межсистемного взаимодействия**

1. Введение

1.1. Спецификация протокола межсистемного взаимодействия описывает протокол обмена данными при взаимодействии систем и аппаратно-программных навигационных комплексов, функционирующих с использованием навигационных сигналов ГЛОНАСС или ГЛОНАСС/GPS.

1.2. Настоящий документ определяет правила использования протокола транспортного уровня, протокола передачи мониторинговой информации и обмена данными между системами и аппаратно-программными навигационными комплексами.

2. Общие принципы обмена данными между системами и аппаратно-программными навигационными комплексами

2.1. Обмен данными между системами и аппаратно-программными навигационными комплексами организуется с использованием протокола передачи данных и компонента «Диспетчер», являющегося составной частью аппаратно-программного навигационного комплекса и обеспечивающего координацию межсистемного взаимодействия и маршрутизации пакетов данных.

2.2. Определены следующие варианты развёртывания аппаратно-программных навигационных комплексов:

2.2.1 Вариант «Звезда».

В данном варианте в системе имеется большое число периферийных аппаратно-программных навигационных комплексов, которые осуществляют обмен данными с абонентскими терминалами с использованием одного центрального аппаратно-программного навигационного комплекса.

Все периферийные аппаратно-программные навигационные комплексы должны использовать адрес физического подключения центрального аппаратно-программного навигационного комплекса к сети передачи данных. При этом обмен между периферийными и центральным аппаратно-программным навигационным комплексом может быть как односторонним (например, только передача координат в центр), так и двусторонним (передача координат в центр, передача из центра управляющих и конфигурационных команд для абонентского терминала). Периферийный аппаратно-программный навигационный комплекс всегда устанавливает физическое подключение с центральным аппаратно-программным навигационным комплексом. Центральный аппаратно-программный навигационный комплекс не устанавливает физическое подключение с периферийным аппаратно-программным навигационным комплексом.

В варианте «Звезда» периферийный аппаратно-программный навигационный комплекс является авторизуемым, а центральный - авторизующим.

2.2.2. Вариант «Ведущий - Ведомый».

В данном случае «ведущий» аппаратно-программный навигационный комплекс является центральным аппаратно-программным навигационным комплексом, а «ведомый» аппаратно-программный навигационный комплекс – единственным периферийным аппаратно-программным навигационным комплексом. Информация от одного аппаратно-программного навигационного комплекса всегда попадает только в один другой аппаратно-программный навигационный комплекс и никогда более не передаётся на прочие аппаратно-программные навигационные комплексы. В данном случае, необходимость в маршрутизации данных отсутствует. Таким образом, для обмена между аппаратно-программными навигационными комплексами нет необходимости указания полей RTE (Route), PRA (Peer Address) и RCA (Recipient Address) в заголовке транспортного уровня пакета данных (см. Спецификацию протокола транспортного уровня).

2.2.3. Вариант «Равноправные аппаратно-программные навигационные комплексы».

В данном случае на некоторых или всех аппаратно-программных навигационных комплексах одновременно присутствует информация от всех абонентских терминалов, выходящих на связь в системе. Система может быть построена так, что аппаратно-программный навигационный комплекс, получивший информацию непосредственно от абонентского терминала, устанавливает соединение с другим аппаратно-программным навигационным комплексом, заинтересованным в данной информации от этого абонентского терминала. В данном случае аппаратно-программному навигационному комплексу, получившему информацию непосредственно от абонентского терминала, необходим набор адресов к физической сети передачи данных каждого заинтересованного аппаратно-программного навигационного комплекса, а пакет данных передаётся только между двумя аппаратно-программными навигационными комплексами.

2.2.4. Вариант «Распределенные равноправные аппаратно-программные навигационные комплексы».

В данном случае аппаратно-программный навигационный комплекс, который взаимодействует непосредственно с абонентским терминалом, не осуществляет самостоятельную доставку информации до всех остальных аппаратно-программных навигационных комплексов, заинтересованных в информации от абонентского терминала, а эта обязанность возлагается на совокупность всех аппаратно-программных навигационных комплексов, участвующих в системе.

В данном случае каждому аппаратно-программному навигационному комплексу необходимо обладать информацией об адресах компонента «Диспетчер» других аппаратно-программных навигационных комплексов, доступных в системе. Кроме того, каждый аппаратно-программный навигационный комплекс должен знать и свой собственный адрес. При обмене информацией собственный адрес и адрес аппаратно-программного навигационного комплекса получателя информации должны указываться в соответствующих полях транспортной части пакета данных.

При передачt данных с использованием транспортного протокола, определенного в Спецификации протокола транспортного уровня, следующие поля должны быть установлены:

RTE (Route) – битовое поле RTE должно быть установлено в единицу, что означает что пакет должен быть переслан на удаленный аппаратно-программный навигационный комплекс.

PRA (Peer Address) – адрес аппаратно-программного навигационного комплекса, на котором сгенерирован данных пакет.

RCA (Recipient Address) – адрес аппаратно-программного навигационного комплекса, для которого предназначен данный пакет.

В данном варианте развёртывания, если аппаратно-программный навигационный комплекс обладает адресом физического подключения с сети передачи данных аппаратно-программного навигационного комплекса – конечного получателя информации, то возможна передача информации «точка - точка» без использования механизма маршрутизации пакетов.

2.3. Правила формирования данных транспортного уровня.

Правила формирования полей заголовка транспортного уровня (см. Спецификацию протокола транспортного уровня) при применении его в межсистемном обмене не отличаются от аналогичных правил формирования при обмене абонентский терминал – аппаратно-программный навигационный комплекс. В предыдущем разделе были описаны возможные варианты развёртывания.

2.4. Правила формирования записи уровня поддержки услуг.

Запись уровня поддержки услуг (см. Спецификацию протокола транспортного уровня) содержит общие поля для передачи данных по различным прикладным сервисам, а также является контейнером для подзаписей, относящихся к конкретным услугам.

Для реализации системного обмена данными следующие поля должны иметь следующие значения:

RN (Record Number) - номер записи. Значения в данном поле изменяются по правилам циклического счётчика в диапазоне от 0 до 65535, т.е. при достижении значения 65535, следующее значение должно быть 0. Значение из данного поля используется для подтверждения доставки записи;

OID (Object Identifier) – уникальный идентификатор абонентского терминала. При межсистемном обмене данное поле рекомендуется заполнять всегда, чтобы (в зависимости от реализации) не возникла ситуация, когда в одном пакете данных передаётся информация от разных абонентских терминалов, но информация об идентификаторе абонентского терминала присутствует только в первом из них (что характерно для обмена абонентский терминал – аппаратно-программный навигационный комплекс);

SSOD (Source Service On Device) – битовый флаг, определяющий расположение Сервиса-отправителя, устанавливается в 1, когда запись сформирована в абонентском терминале и транзитом передается на удаленный аппаратно-программный навигационный комплекс;

RSOD (Recipient Service On Device) – битовый флаг, определяющий расположение Сервиса-получателя, устанавливается в 1 при передаче команд на абонентский терминал.

2.5. Подтверждение доставки пакета на удаленный аппаратно-программный навигационный комплекс.

Для подтверждения доставки пакета данных при межсистемном обмене необходимо использовать специальный тип пакета EGTS\_PT\_RESPONSE (см. Спецификацию протокола транспортного уровня).

2.6. Подтверждение доставки записи уровня поддержки услуг.

Подтверждение доставки записи уровня поддержки услуг до соответствующего сервиса осуществляется с помощью подзаписи EGTS\_SR\_RECORD\_RESPONSE, с указанием номера подтверждаемой записи. Пример передачи подтверждения о доставке записи уровня поддержки услуг представлен в Таблице № 1.

Таблица № 1. Пример передачи подтверждения о доставке записи   
уровня поддержки услуг

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Уровень | Поле | Значение |
| Транспортный уровень | RTE | 1  Пакет должен быть передан на удаленный аппаратно-программный навигационный комплекс |
| PRA | Например, 201  Адрес аппаратно-программного навигационного комплекса, на котором сгенерирован данный пакет. |
| RCA | Например, 200  Адрес аппаратно-программного навигационного комплекса, для которого предназначен данный пакет. |
| Запись уровня поддержки услуг | RN | Например, 1000  Номер записи |
| OID | Например, 1073742080 (десятичный вид)  Идентификатор абонентского терминала |
| SSOD | 0  Сервис отправитель расположен на стороне аппаратно-программного навигационного комплекса |
| RSOD | 1  Сервис получатель расположен на стороне абонентского комплекса |
| SST | Например, 2 (EGTS\_TELEDATA\_SERVICE)  мониторинговая информация |
| RST | Например, 2 (EGTS\_TELEDATA\_SERVICE)  мониторинговая информация |
| Подзапись EGTS\_SR\_RECORD\_RESPONSE | SRT | 0 (EGTS\_SR\_RECORD\_RESPONSE) |
| CRN | Например, 1000  Номер подтверждаемой записи |
| RST | Например, 0  Успешная доставка |

3. Межкомплексный обмен данными

3.1. Рекомендации по вариантам развертывания аппаратно-программного навигационного комплекса.

При всех указанных в разделе 2 вариантах развёртывания распределённой системы предпочтительной является схема доставки информации до целевого аппаратно-программного навигационного комплекса непосредственно сразу после получения этой информации аппаратно-программным навигационным комплексом, взаимодействующим с абонентским терминалом. В результате этого сокращаются задержки при доставке информации конечному аппаратно-программному навигационному комплексу и трафик, если работа будет осуществляться в режиме запрос – ответ.

Возможна ситуация когда информация о местоположении и состоянии транспортного средства должна передаваться во внешний аппаратно-программный навигационный комплекс (не в тот аппаратно-программный навигационный комплекс, который взаимодействует непосредственно в данный момент с абонентским терминалом). В данном случае аппаратно-программный навигационный комплекс должен отправить через межсистемное соединение запрос на получение местоположения и состояния, как это описано в разделе 3.2, и далее следовать сценарию обмена информацией, представленному в пунктах 3.3 – 3.5.

В автоматическом режиме передачи информации на конечный аппаратно-программный навигационный комплекс поступают данные, описанные в разделе 3.5.

3.2. Запрос определения местоположения и состояния транспортного средства.

Для запроса основных данных о местоположения транспортного средства: координат, скорость, состояние дискретных входов, должна использоваться команда EGTS\_FLEET\_GET\_POS\_DATA сервиса EGTS\_COMMANDS\_SERVICE.

Для запроса состояния дискретных и аналоговых входов подвижного объекта должна использоваться команда EGTS\_FLEET\_GET\_SENSORS\_DATA сервиса EGTS\_COMMANDS\_SERVICE.

Для запроса состояния дискретных выходов подвижного объекта должна использоваться команда EGTS\_FLEET\_GET\_DOUT\_DATA сервиса EGTS\_COMMANDS\_SERVICE.

Пример передачи запроса на определение местоположения транспортного средства представлен в Таблице № 2.

Таблица № 2. Пример передачи запроса на определение местоположения и  
 состояния транспортного средства

| Уровень | Поле | | Значение |
| --- | --- | --- | --- |
| Транспортный уровень | RTE | | 1 Пакет должен быть передан на удаленный аппаратно-программный навигационный комплекс |
| PRA | | Например, 201  Адрес аппаратно-программного навигационного комплекса, на котором сгенерирован данных пакет. Адрес аппаратно-программного навигационного комплекса, запрашивающего данные. |
| RCA | | Например, 200  Адрес аппаратно-программного навигационного комплекса, для которого предназначен данный пакет. Адрес аппаратно-программного навигационного комплекса, в который направляется запрос. |
| Запись уровня поддержки услуг | RN | | Например, 1000  Номер записи |
| OID | | Например, 1073742080 (десятичный вид)  Идентификатор абонентского терминала |
| SSOD | | 0 Сервис отправитель расположен на стороне аппаратно-программного навигационного комплекса |
| RSOD | | 1 Сервис получатель расположен на стороне абонентского терминала |
| SST | | Например, 4  (EGTS\_COMMANDS\_SERVICE)  Сервис обработки команд |
| RST | | Например, 4  (EGTS\_COMMANDS\_SERVICE)  Сервис обработки команд |
| Подзапись EGTS\_SR\_COMMAND\_DATA | CT | | 5 (CT\_COM)  команда для выполнения на абонентском терминале |
| CID | | Например, 156 (порядковый номер команды – идентификатор команды) |
| SID | | Идентификатор отправителя. Например, 245. |
| CD | ADDR | Адрес модуля. Например, 0 |
| ACT | Действие с параметрами. 0 – не производить действия с параметрами команды. |
| CCD | Код команды. Например, 12  (EGTS\_FLEET\_GET\_POS\_DATA)  Запрос данных о местоположении |

3.3. Отправка команды на абонентский терминал.

Для передачи команд на абонентский терминал должна использоваться подзапись EGTS\_SR\_COMMAND\_DATA сервис EGTS\_COMMANDS\_SERVICE SERVICE.

Пример передачи запроса отправки команды на абонентский терминал представлен в Таблице № 3

Таблица № 3. Пример передачи запроса отправки команды на абонентский терминал

| Уровень | Поле | | Значение |
| --- | --- | --- | --- |
| Транспортный уровень | RTE | | 1 Пакет должен быть передан на удаленный аппаратно-программный навигационный комплекс |
| PRA | | Например, 201 Адрес аппаратно-программного навигационного комплекса, на котором сгенерирован данных пакет. Адрес аппаратно-программного навигационного комплекса, запрашивающего данные. |
| RCA | | Например, 200  Адрес аппаратно-программного навигационного комплекса, для которого предназначен данный пакет. Адрес аппаратно-программного навигационного комплекса, в который направляется запрос. |
| Запись уровня поддержки услуг | RN | | Например, 1001  Номер записи |
| OID | | Например, 1073742080 (десятичный вид)  Идентификатор абонентского терминала |
| SSOD | | 0 Сервис отправитель расположен на стороне аппаратно-программного навигационного комплекса |
| RSOD | | 1 Сервис получатель расположен на стороне абонентского терминала |
| SST | | Например, 4 (EGTS\_COMMANDS \_ SERVICE)  Сервис обработки команд |
| RST | | Например, 4 (EGTS\_COMMANDS \_ SERVICE)  Сервис обработки команд |
| Подзапись EGTS\_SR\_COMMAND\_DATA | CT | | 5 (CT\_COM) команда для выполнения на абонентском терминале |
| CID | | Например, 157 (порядковый номер команды – идентификатор команды) |
| SID | | Идентификатор отправителя. Например, 245. |
| CD | ADDR | Адрес модуля. Например, 0 |
| SZ | 0 |
| ACT | Действие с параметрами. 0 – не производить действия с параметрами команды. |
| CCD | Например, 10 (EGTS\_FLEET\_DOUT\_OFF)  Деактивация дискретных выходов |
| DT | Параметр команды. Например, 3 (деактивация выходов 1 и 2) |

3.4. Подтверждение о выполнении ранее переданной на абонентский терминал команды

Подтверждение о выполнении команды должно осуществляться с помощью подзаписи EGTS\_SR\_COMMAND\_DATA сервиса EGTS\_COMMANDS\_SERVICE.

Пример передачи подтверждения о выполнении ранее переданной на абонентский терминал команды представлен в Таблице № 4

Таблица № 4. Пример передачи подтверждения о выполнении ранее   
переданной на абонентский терминал команды

| Уровень | Поле | | Значение |
| --- | --- | --- | --- |
| Транспортный уровень | RTE | | 1 Пакет должен быть передан на удаленный аппаратно-программный навигационный комплекс |
| PRA | | Например, 200  Адрес аппаратно-программного навигационного комплекса, на котором сгенерирован данных пакет. |
| RCA | | Например, 201  Адрес аппаратно-программного навигационного комплекса, для которого предназначен данный пакет. |
| Запись уровня поддержки услуг | RN | | Например, 1003 Номер записи |
| OID | | Например, 1073742080 (десятичный вид)  Идентификатор абонентского терминала |
| SSOD | | 1 Сервис отправитель расположен на стороне абонентского терминала |
| RSOD | | 0 Сервис получатель расположен на стороне абонентского терминала |
| SST | | Например, 4 (EGTS\_COMMANDS\_SERVICE)  Сервис обработки команд |
| RST | | Например, 4 (EGTS\_COMMANDS\_SERVICE)  Сервис обработки команд |
| Подзапись EGTS\_SR\_COMMAND\_DATA | CT | | 1 (CT\_COMCONF) подтверждение о обработке командаы на абонентском терминале |
| CTT | | Например, 0 (CC\_OK)  Успешное выполнение |
| CID | | Например, 157 (порядковый номер выполненной команды – идентификатор команды) |
| SID | | Идентификатор отправителя, скопированный из соответствующего поля команды. Например, 245. |
| CD | ADDR | 0 |
| CCD | Например, 10 (EGTS\_FLEET\_DOUT\_OFF)  Деактивация дискретных выходов |
| DT | Состояние выходов. Например, 4 (активирован только выход №3) . |

3.5. Передача данных о местоположении и состоянии транспортного средства.

Для передачи местоположения необходимо использовать подзапись EGTS\_SR\_POS\_DATA сервиса EGTS\_TELEDATA\_SERVICE.

Для передачи состояния дискретных и аналоговых входов и дискретных выходов необходимо использовать подзапись EGTS\_SR\_AD\_SENSORS\_DATA сервиса EGTS\_TELEDATA\_SERVICE.

В зависимости от настроек абонентского терминала (значение параметра EGTS\_FLEET\_USE\_ABS\_SENS\_DATA), для уменьшения объема пакета могут использоваться подзаписи EGTS\_SR\_ABS\_DIG\_SENS\_DATA и EGTS\_SR\_ABS\_AN\_SENS\_DATA для передачи состояния дискретных и аналоговых входов.

Пример передачи данных о местоположении и состоянии транспортного средства представлен в Таблице № 5

Таблица № 5. Пример передачи данных о местоположении и состоянии транспортного средства

| Уровень | Поле | Значение |
| --- | --- | --- |
| Транспортный уровень | RTE | 1 Пакет должен быть передан на удаленный аппаратно-программный навигационный комплекс |
| PRA | Например, 200  Адрес аппаратно-программного навигационного комплекса, на котором сгенерирован данных пакет. |
| RCA | Например, 201  Адрес аппаратно-программного навигационного комплекса, для которого предназначен данный пакет. |
| Запись уровня поддержки услуг | RN | Например, 1004 Номер записи |
| OID | Например, 1073742080 (десятичный вид)  Идентификатор абонентского терминала |
| SSOD | 1 Сервис отправитель расположен на стороне абонентского терминала |
| RSOD | 0 Сервис получатель расположен на стороне аппаратно-программного навигационного комплекса |
| SST | Например, 2 (EGTS\_TELEDATA\_SERVICE)  Мониторинговая информация |
| RST | Например, 2 (EGTS\_TELEDATA\_SERVICE)  Мониторинговая информация |
| Подзапись EGTS\_SR\_POS\_DATA |  | Данные о местоположении и состоянии транспортного средства |