

СТАНДАРТ ОТРАСЛИ

**СИСТЕМА ОПЕРАТИВНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СВЯЗИ
ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ РОССИИ**

**ПРОТОКОЛЫ ИНФОРМАЦИОННО-ЛОГИЧЕСКОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ
ОБЪЕКТОВ ЦИФРОВОЙ СЕТИ**

ПРЕДИСЛОВИЕ

1 РАЗРАБОТАН Всероссийским научно-исследовательским и проектно-конструкторским институтом информатизации, автоматизации и связи (ВНИИАС МПС России)

ВНЕСЕН Департаментом информатизации и связи МПС России.

2 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Указанием Министерства путей сообщения Российской Федерации от 27.06 2000 г. № М-1903у.

3 В настоящем стандарте реализованы нормы Закона Российской Федерации «О Федеральном железнодорожном транспорте» от 1995- 08-25 за №153-ФЗ

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения МПС России

Содержание

1	Область применения	1
2	Определения, обозначения и сокращения.	2
2.1	Сокращения	2
2.2	Обозначения	2
3	Общие положения	3
3.1	Структура базовой модели цифровой сети ОТС.	3
3.2	Интерфейсы базовой модели станции в цифровой сети ОТС.	4
3.3	Классификация информации в сети ОТС.	5
3.4	Система адресации объектов в цифровой сети ОТС.	7
4	Протоколы взаимодействия объектов звена ПЦК.	8
4.1	Стек протоколов взаимодействия объектов.	8
4.2	Протокол У1.	9
4.3	Протокол У2.	11
5	Основные соглашения по передаче информации объектов сети ОТС (протоколы У3)	14
5.1	Структура сообщения.	14
5.2	Базовый перечень сообщений.	17
5.3	Основные соглашения по передаче речи.	19
5.4	Основные соглашения по передаче сообщений.	20
6	Протоколы обмена сигнальными сообщениями.	24
6.1	Общетехнологические требования.	24
6.2	Процедуры вызова абонентов групповых каналов диспет- черской связи.	25
6.3	Процедуры управления передачей речи.	26
7	Протоколы обмена служебными сообщениями.	27
7.1	Общетехнологические требования.	27
7.2	Сообщение "Контроль кольца".	29
7.3	Сообщение "Исправность станции".	29
7.4	Сообщения группы "Тест станции".	30
7.5	Сообщения группы "Настройка станции".	31

Приложение А	Базовая модель цифровой сети ОТС российских железных дорог.	33
Приложение Б	Структура базовой модели станции цифровой сети ОТС.	34
Приложение В	Массивы данных в служебных сообщениях.	35
Приложение Г	Библиография.	38

СТАНДАРТ ОТРАСЛИ

СИСТЕМА ОПЕРАТИВНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СВЯЗИ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ РОССИИ ПРОТОКОЛЫ ИНФОРМАЦИОННО-ЛОГИЧЕСКОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ОБЪЕКТОВ ЦИФРОВОЙ СЕТИ

Дата введения 2000-07-01

1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

1.1 Настоящий стандарт устанавливает требования к реализации процедур информационно-логического взаимодействия объектов в цифровой сети оперативно-технологической связи железных дорог России.

1.2 Положения настоящего стандарта являются обязательными для предприятий и организаций, осуществляющих разработку, проектирование и использование аппаратно-программных средств и цифровых сетей систем оперативно-технологической связи железных дорог России.

1.3 При сертификации поставляемого оборудования систем оперативно-технологической связи отечественного и иностранного производства на сеть железных дорог России с целью установления его пригодности к применению соответствие требованиям настоящего стандарта является обязательным.

2 Определения, обозначения и сокращения

2.1 Сокращения

В настоящем стандарте применяются следующие сокращения:

АДС – адаптер доступа сети

АРМ – автоматизированное рабочее место

АО- адрес отправителя (сообщения)

АП - адрес получателя (сообщения)

ИКМ – импульсно-кодовая модуляция

КИ – канальный интервал

ОКС - общий канал сигнализации

ОТС – оперативно-технологическая связь

ОЦК – основной цифровой канал

ПЦК – первичный цифровой канал

ЦДУ - центр диспетчерского управления

2.2 Обозначения

Ниже приведены обозначения и их определения, используемые в настоящем стандарте. В тексте определений *курсивом* выделены обозначения, на которые также даются определения.

Абонентское окончание – интерфейс *станции* цифровой сети ОТС, обеспечивающий протокол сопряжения с техническими средствами абонента.

Групповой канал – полупостоянное соединение “многоточка” в В-канале цифровой сети ОТС, обеспечивающее передачу речи между абонентами одного *диспетчерского круга*.

Диспетчер - абонент *диспетчерского круга*, наделенный - дополнительно правом избирательного, группового и циркулярного вызова прочих абонентов данного круга, а также правом перебора речи абонентов данного круга.

Диспетчерский круг – участок железной дороги, в котором исполнители технологического процесса (абоненты) объединены средствами речевой связи под управлением *диспетчера* соответствующей службы.

Звено ПЦК – сегмент *кольца ПЦК* между двумя сопряженными (взаимодействующими) станциями.

Кадр LAPD – структура информации в D-канале *звена ПЦК*.

Кольцо ПЦК – элемент структуры (топологии) цифровой сети ОТС, организованный на базе ПЦК в форме замкнутой линии.

Мостовая станция - станция, обеспечивающая дополнительно интерфейс между *кольцами ПЦК* (нижнего и верхнего уровней сети ОТС) и структурно входящая в составы этих колец.

Объект - термин, обобщающий понятия, используемые в тексте стандарта, такие как: абонент *группового канала*, процесс и пр.

Полупостоянное соединение - соединение между объектами сети ОТС по выделенным каналам, коммутация которых выполняется при инсталляциях системы (включая *групповой канал* абонентов ОТС, канал передачи данных, маршрут передачи сообщения и пр.).

Станция - компонент, структурно входящий в состав *кольца ПЦК* и обеспечивающий *абонентские окончания* цифровой сети ОТС.

Цикл Е1 – структура информации в потоке Е1 *звена ПЦК*.

3 Общие положения

3.1 Структура базовой модели цифровой сети ОТС

3.1.1 Настоящим стандартом устанавливается в качестве базовой *кольцевая 2-уровневая модель цифровой сети ОТС* российских железных дорог.

Кольца нижнего уровня формируются в пределах участков ОТС; кольцо верхнего уровня - в масштабах отделения (или дороги).

3.1.2 В состав кольца нижнего уровня могут входить до 50 станций. Каждое кольцо нижнего уровня образовано на базе «пучка» первичных цифровых каналов (ПЦК) с величиной информационного потока Е1 2048 Кбит/с в каждом. Количество ПЦК в «пучке» зависит от суммарного информационного потока в кольце нижнего уровня.

Порядок разбиения цифровой сети на кольца нижнего уровня устанавливается на этапе проектирования системы ОТС с учетом конфигурации первичной цифровой сети МПС, реализованной в конкретном регионе. При этом полученные в результате разбиения кольца могут не совпадать с диспетчерскими кругами соответствующих служб.

Количество колец ПЦК нижнего уровня, объединенных в единую сеть ОТС отделения (дороги) одним кольцом верхнего уровня, должно быть не более 20.

3.1.3 Кольцо верхнего уровня используется для ретрансляции информации между кольцами нижнего уровня в пределах отделения (дороги).

Кольцо верхнего уровня может быть образовано на базе «пучка» первичных цифровых каналов. Количество ПЦК в «пучке» зависит от суммарного информационного потока в каналах ретрансляции.

В Приложении А приведена схема базовой модели цифровой сети ОТС.

3.2 Интерфейсы базовой модели станции в цифровой сети ОТС

3.2.1 Кольцо верхнего уровня формируется из мостовых станций, обеспечивающих сопряжение кольца верхнего уровня с кольцами нижнего уровня.

В состав колец нижнего уровня, кроме мостовых станций, входят станции промежуточных пунктов.

В Приложении Б приведена структура базовой модели станции цифровой сети ОТС.

3.2.2 В станциях цифровой сети ОТС используются три типа внешних интерфейсов:

интерфейсы ПЦК;

интерфейс RS-232;

интерфейсы абонентских окончаний.

3.2.3 Интерфейсы ПЦК предназначены для сопряжения станции с каналами цифровой сети ОТС.

Станция промежуточного пункта должна обеспечивать $2n$ интерфейсов ПЦК для сопряжения со станциями кольца нижнего уровня.

Мостовая станция должна обеспечивать:

$2n$ интерфейсов ПЦК для сопряжения со станциями кольца нижнего уровня

и $2m$ интерфейсов ПЦК для сопряжения со станциями кольца верхнего уровня.

Значения n и m равны количеству ПЦК в «пучках» колец нижнего и верхнего уровня соответственно.

3.2.4 Интерфейс RS-232 предназначен для сопряжения станции с автоматизированным рабочим местом эксплуатационного персонала (АРМ ЭП) системы ОТС.

3.2.5 Интерфейсы абонентских окончаний должны обеспечиваться с помощью адаптеров доступа сети (АДС), входящих в состав станций. Для этого АДС реализуют протоколы сопряжения с техническими средствами абонентов.

Типы абонентских окончаний, комплектность АДС и их количество (k) определяются для каждой станции на этапе проектирования системы ОТС.

Для информационно-логического взаимодействия абонентов цифровой сети ОТС должны быть реализованы в АДС процедуры, установленные настоящим стандартом.

3.3 Классификация информации в сети ОТС

3.3.1 Цифровая сеть ОТС обеспечивает передачу информации следующих видов: (1) речь абонентов оперативно-технологической связи (ОТС); (2) сообщения, (3) речь абонентов общетехнологической связи (ОБТС); (4) данные.

3.3.2 Речь абонентов оперативно-технологической связи в сети ОТС передается в В-каналах ПЦК в оцифрованном виде по закону импульсно-кодовой модуляции «А».

Для передачи речи абонентов ОТС одного диспетчерского круга используется групповой канал («многоточка») с *технической* возможностью для каждого абонента круга свободного прослушивания канала и ввода речи в него.

Для управления передачей речи в групповом канале используются сигнальные сообщения, передаваемые в D-канале ПЦК сети ОТС.

3.3.3 Количество абонентов одного группового канала (= одного диспетчерского круга) по сети ОТС в целом - не более 210; при этом в пределах одной станции сети -- не более 7-ми.

Допускается разбиение абонентов в диспетчерских кругах на группы. Количество групп абонентов в пределах одного группового канала (= одного диспетчерского круга) не более 10; при этом число абонентов в одной группе не более 25.

Допускается включение абонента одновременно в состав нескольких групп.

Допускается включение абонента одновременно в состав нескольких групповых каналов (= диспетчерских кругов).

3.3.4 Для организации групповых каналов (= диспетчерских кругов) в каждом кольце ПЦК нижнего уровня может быть использовано до $30n$ В-каналов, где n равно количеству ПЦК в «пучке» кольца нижнего уровня.

Максимальное число В-каналов в кольце верхнего уровня для организации в сети ОТС групповых каналов не может превышать значения $30m$, где m равно количеству ПЦК в «пучке» кольца верхнего уровня.

3.3.5 Кольца ПЦК нижнего уровня могут не совпадать с диспетчерскими кругами служб.

Если технологические потребности диспетчерского круга меньше, чем предоставляемые ему технические возможности одного кольца ПЦК нижнего уровня, то, тем не менее, групповой канал организуется во всех звеньях этого кольца. При этом коммутация группового канала на абонентские окончания осуществляется только в тех станциях кольца, где это необходимо. В противном случае, в станциях организуется транзит группового канала.

Если технологические потребности диспетчерского круга шире, чем предоставляемые ему технические возможности одного кольца ПЦК нижнего уровня, то осуществляется ретрансляция группового канала между кольцами нижнего уровня через кольцо верхнего уровня.

В тех случаях, когда диспетчерский круг организуется одновременно в нескольких кольцах ПЦК нижнего уровня, но при этом технологические потребности диспетчерского круга меньше, чем предоставляемые ему технические возможности этих колец, допускается комбинированный способ организации группового канала из двух выше приведенных вариантов.

3.3.6 Коммутация группового канала для каждого диспетчерского круга выполняется на принципах полупостоянного соединения, создаваемого при инсталляции системы. При этом осуществляется распределение групповых каналов (= диспетчерских кругов) по В-каналам ПЦК с закреплением за ними соответствующих значений номеров (Nb).

В пределах одного кольца (верхнего или нижнего уровня) для группового канала во всех звеньях ПЦК используются В-каналы с одним и тем же номером. Номера В-каналов, выделенных для организации одного и того же группового канала в разных кольцах, могут не совпадать.

3.3.7 Передача сообщений в сети ОТС осуществляется в общем канале сигнализации (ОКС), организованном в D-канале колец ПЦК верхнего и нижнего уровней.

Техническая скорость передачи информации в ОКС составляет 64 кбит/с.

ОКС предназначен для передачи сообщений:

сигнальных - для управления передачей речи в групповых каналах абонентов ОТС,

и служебных - для обеспечения доступа технического персонала к сети ОТС, для дистанционного контроля и управления ресурсами системы.

3.3.8 Передача речи абонентов ОбТС в сети ОТС осуществляется по выделенным В-каналам колец ПЦК верхнего и нижнего уровней из числа не использованных для групповых каналов абонентов ОТС.

Процедуры управления передачей речи абонентов ОбТС (включая процедуры коммутации) определяются пользователем и настоящим стандартом не устанавливаются.

3.3.9 Передача данных в сети ОТС осуществляется по выделенным В-каналам колец ПЦК верхнего и нижнего уровней из числа не использованных для групповых каналов абонентов ОТС.

Каналы передачи данных организуются по принципу «точка-точка» или «многоточка» с выходом на абонентские окончания и коммутируются (аналогично групповым каналам абонентов ОТС) как полупостоянные соединения.

Техническая скорость передачи данных в каждом канале составляет 64 кбит/с. Информация, передаваемая в каналах, является для сети ОТС «кодопрозрачной», т.е. не подлежит анализу,

преобразованию и/или обработке. Процедуры защиты от ошибок и повышения достоверности передаваемых данных определяются пользователем и настоящим стандартом не устанавливаются.

3.4 Система адресации объектов в цифровой сети ОТС

3.4.1 Все кольца цифровой сети ОТС верхнего и нижнего уровней в пределах отделения (дороги) имеют собственные уникальные (т.е. не совпадающие по значению) номера.

Диапазон допустимых значений номеров колец (N_k) от 1_{10} до 255_{10} . Значения N_k присваиваются кольцам верхнего и нижнего уровня в произвольном порядке при разбиении цифровой сети ОТС на участки.

3.4.2 Все станции, включая мостовые, нумеруются в пределах нумерации своего кольца нижнего уровня.

Диапазон допустимых значений номеров станций (N_s) - от 1_{10} до 255_{10} . Значения N_s присваиваются станциям в произвольном порядке. В пределах одного кольца не должно быть станций с одинаковыми значениями N_s из указанного диапазона.

3.4.3 Объекты сети ОТС нумеруются в структуре нумерации станции кодом номера объекта (N_o).

Диапазон допустимых значений номеров N_o в каждой станции - от 1_{10} до 65535_{10} . Значения N_o присваиваются объектам в произвольном порядке на этапе проектирования станций. При этом в пределах одной станции не должно быть объектов с одинаковыми значениями N_o из указанного диапазона.

3.4.4 Однородные объекты сети ОТС (например, абоненты групповых каналов или процессы обработки сообщений) могут объединяться в группы. Каждой группе объектов присваивается номер N_g .

Диапазон допустимых значений номеров N_g - от 1 до 65535_{10} . Значения N_g присваиваются группам объектов в произвольном порядке при разбиении однородных объектов на группы. В пределах сети ОТС не должно быть групп объектов с одинаковыми значениями N_g из указанного диапазона.

3.4.5 Объекты одной группы с некоторым номером N_{gi} могут быть объектами одной и/или одновременно нескольких станций сети ОТС.

В каждой станции принадлежность объектов к группе с номером N_{gi} устанавливается адресной связкой вида:

$$N_{gi} \Leftrightarrow N_{o1}; N_{o2}; N_{o3} \dots,$$

где N_{oj} - номера объектов станции, входящие в состав группы с номером N_{gi} .

3.4.6 Все полупостоянные соединения сети ОТС имеют собственные уникальные (т.е. не совпадающие по значению) номера N_d .

Диапазон допустимых значений номеров N_d - от 1_{10} до 65535_{10} . Значения N_d присваиваются полупостоянным соединениям в произвольном порядке на этапе инсталляции системы ОТС. В пределах сети ОТС не должно быть полупостоянных соединений с одинаковыми значениями N_d из указанного диапазона.

3.4.7 Для организации полупостоянных соединений групповых каналов в каждой станции кольца (верхнего и/или нижнего уровня) устанавливаются адресные связи следующего вида:

$N_d \Leftarrow N_b$, где N_b - номер В-канала в кольце ПЦК, выделенный в станции для соответствующего полупостоянного соединения (=группового канала) с номером N_d .

3.4.8 Номер В-канала (N_b) содержит две составляющие:

младшую N_{bm} , определяющую номер В-канала в потоке $E1$ ПЦК,

и старшую N_{bs} , определяющую номер потока $E1$ в кольце «пучка» ПЦК.

Диапазон допустимых значений $N_{bm} = 1_{10}, \dots, 15_{10}; 17_{10}, \dots, 31_{10}$.

Диапазон допустимых значений N_{bs} - от 0 до 255_{10} . Значения N_{bs} назначаются потокам $E1$ в кольцах ПЦК на этапе инсталляции системы, начиная со значения $N_{bs}=0$, в порядке возрастания по (+1).

4 Протоколы взаимодействия объектов звена ПЦК

4.1 Стек протоколов взаимодействия объектов

4.1.1 Настоящий стандарт определяет протоколы 3-х уровней информационно-логического взаимодействия объектов системы ОТС.

Стек протоколов, необходимых для реализации в станциях цифровой сети ОТС, представлен на рисунке 4.1.

4.1.2 Протокол первого уровня ($U1$) устанавливает требования к структуре и параметрам цикла $E1$ в звене ПЦК.

Протокол второго уровня ($U2$) устанавливает структуры кадров процедуры звена данных LAPD и значения системных параметров, необходимых при реализации названной процедуры в D-канале звена ПЦК.

Протоколы третьего уровня ($U3$) устанавливают перечень и структуры сообщений (сигнальных и служебных), используемых в цифровой сети ОТС, а также процедуры передачи сообщений в ОКС между взаимодействующими объектами.

Требования к протоколам У1 и У2 приведены в настоящем разделе стандарта, требования к протоколам У3 - в разделах 5–7 стандарта.

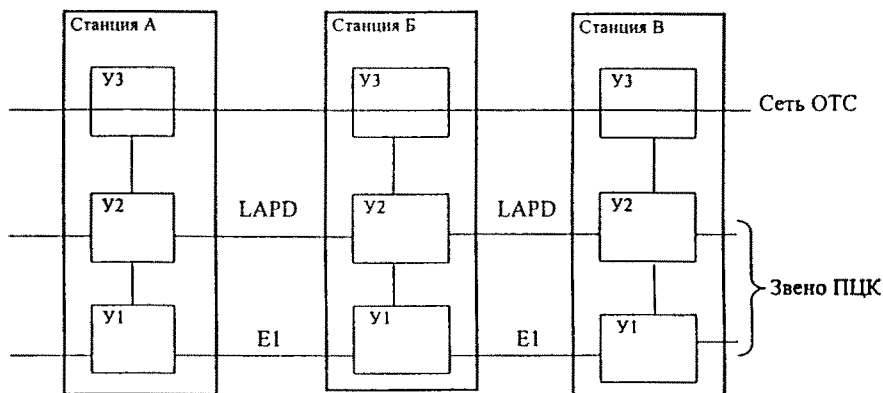


Рисунок 4.1

4.1.3 Настоящий стандарт не регламентирует требований к межуровневым протоколам для стыков У1-У2 и У2-У3. Реализация протоколов названных стыков, равно как и прочих внутренних интерфейсов станций определяется производителем аппаратуры ОТС.

4.2 Протокол У1

4.2.1 Протокол У1 устанавливает требования к структуре и параметрам цикла Е1 в соответствии с [1].

4.2.2 В звене ПЦК цифровой поток 2,048 Мбит/с разбивается на циклы длиной 256 бит каждый (рисунок 4.2). Циклы передаются с частотой повторения 8000 Гц, время передачи одного цикла составляет 125 мкс.

4.2.3 Каждый цикл разбивается на 32 временных канальных интервала (КИ) с номерами от 0 до 31 (КИ0, КИ1, ..., КИ31).

Длина каждого КИ составляет 8 разрядов, при этом старший (по весу) значащий разряд имеет номер 1 и передается в ПЦК первым.

На один КИ приходится скорость передачи $8 \times 8000 = 64$ кбит/с, что соответствует скорости передачи в одном основном цифровом канале (ОЦК).



Рисунок 4.2

4.2.4 Для циклового синфазирования информации в звене ПЦК используется КИ0.

В структуре КИ0 каждого «четного» в последовательности цикла содержится «цикловой синхросигнал». На рисунке 4.3 приведена структура КИ0:

на рисунке 4.3 а - для четного цикла (2-й бит КИ0 = 0);

на рисунке 4.3 б - для нечетного цикла (2-й бит КИ0 = 1).

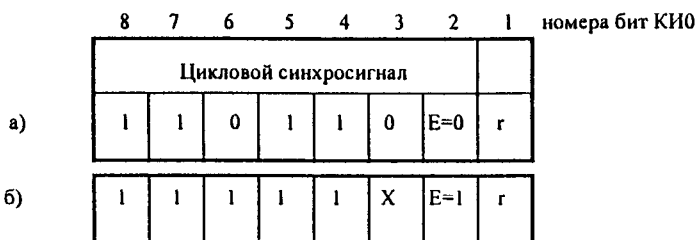


Рисунок 4.3

В поле «г» КИ0 устанавливается значение «1».

Поле «X» - сигнал аварии "потеря цикловой синхронизации" – принимает значения: =0 – «норма» и =1 - «авария».

4.2.5 Канальные интервалы с номерами 1,...15, 17,...31 представляют собой В-каналы с соответствующими номерами Nb. Они могут использоваться для организации групповых каналов речевой диспетчерской связи и/или для каналов передачи данных.

4.2.6 Канальный интервал с номером 16 используется как D-канал для организации ОКС в цифровой сети ОТС.

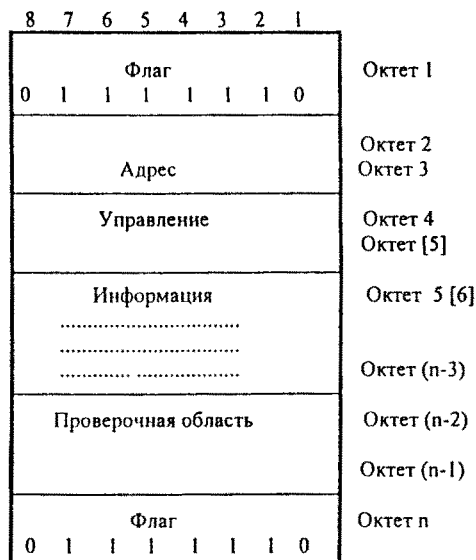
4.3 Протокол У2

4.3.1 Протокол У2 устанавливает требования к взаимодействию объектов сети ОТС в D-канале звена ПЦК в соответствии с процедурой LAPD, определенной в [2].

4.3.2 Передача информации в D-канале осуществляется кадрами.

Обобщенная структура кадров имеет вид, приведенный на рисунке 4.4.

Назначение полей кадра и требования по их использованию в цифровой сети ОТС приведены ниже.



В квадратных скобках показаны номера октетов для I- и S-кадров.

Рисунок 4.4

4.3.3 Поле «Флаг» имеет бинарную структуру 0111 1110₂.

Один или несколько (без ограничения) передаваемых в канале флагов образуют флаговую последовательность.

Любой кадр должен начинаться и заканчиваться флаговой последовательностью.

Допускается использование одного и того же флага в качестве закрывающего предыдущий кадр и открывающего следующий кадр.

4.3.4 Поле "Адрес" кадра занимает два октета, имеет структуру и кодировку бит, приведенную на рисунке 4.5.

Значение бита C/R устанавливается равным:

0 – для кадров-команд;

1 – для кадров-ответов.

8	7	6	5	4	3	2	1	
SAPI						C/R	EA	Октет 2
0	0	0	0	0	0		0	
TEI							EA	Октет 3
0	0	0	0	0	0	0	1	

Рисунок 4.5

4.3.5 Поле "Управление" кадра занимает:

один октет – в U-кадрах;

два октета – в I- и S-кадрах .

Кодирование поля "Управление" приведено в таблице 4.1.

Эта таблица определяет также перечень кадров-команд и кадров-ответов, используемых процедурой звена данных в цифровой сети ОТС.

Назначение кадров, назначение параметров N(S), N(R) и P/F в поле "Управление" кадров, а также процедуры обмена кадрами между взаимодействующими по D-каналу объектами звена ПЦК устанавливаются в соответствии с положениями [2].

Настоящим стандартом не допускается процедура принудительного разъединения соединения, установленного первоначально в D-канале между парой взаимодействующих объектов звена данных, за исключением случаев аварийной браковки канала. Реализация кадров, помеченных * в таблице 4.1, необязательна.

Таблица 4.1

Формат	Команда	Ответ	Кодирование поля «Управление» в кадре								Номер октета в кадре	
			8	7	6	5	4	3	2	1		
I-кадр	I	-	N(S)								0	4
			N(R)								P	5
S-кадр	RR	RR	0	0	0	0	0	0	0	1	4	
			N(R)								P/F	5
S-кадр	RNR	RNR	0	0	0	0	0	1	0	1	4	
			N(R)								P/ F	5
S-кадр	REJ	REJ	0	0	0	0	1	0	0	1	4	
			N(R)								P/F	5
U-кадр	SABME	-	0	1	1	P	1	1	1	1	4	
U-кадр	-	DM*	0	0	0	F	1	1	1	1	4	
U-кадр	UI*	-	0	0	0	P	0	0	1	1	4	
U-кадр	DISC *	-	0	1	0	P	0	0	1	1	4	
U-кадр	-	UA	0	1	1	F	0	0	1	1	4	
U-кадр	-	FRMR*	1	0	0	F	0	1	1	1	4	

4.3.6 Поле "Информация" используется в составе I-кадра. Оно предназначено для передачи сообщений через соединение в звене данных.

Сообщение упаковывается в поле «Информация» I-кадра непосредственно за полем управления, при этом в 6-й октет I-кадра помещается октет сообщения, передаваемый в канале первым.

Максимальное число октетов сообщения, допустимое для передачи в поле «Информация» I-кадра, ограничивается системным параметром N201.

4.3.7 Проверочная область кадра (FCS) представляет собой 16-разрядный код, значение которого вычисляется как остаток от деления кода кадра (за исключением флаговой последовательности и «бит-стаффингов») на образующий полином вида $x^{16}+x^{12}+x^5+1$.

4.3.8 Процедура передачи кадров в D-канале должна обеспечивать операцию бит-стаффинга.

При аварийном прекращении передачи кадра в канале должна передаваться последовательность семи или более «единичных» бит.

4.3.9 Настоящим стандартом устанавливаются следующие системные параметры процедуры LAPD для ОКС сети ОТС:

максимальное число октетов в поле информации I-кадра $N201 = 32$;

максимальное значение таймера, определяющего интервал повторных передач кадра, $T200 = 25$ мс;

максимальное число повторных передач кадра $N200 = 3$;

максимальное число переданных, но не подтвержденных последовательно пронумерованных I-кадров («окно») $k = 7$.

Значение таймера $T203$, устанавливающего максимально допустимое время без обмена кадрами в звене данных, не регламентируется.

5 Основные соглашения по передаче информации объектов сети ОТС (протоколы УЗ)

5.1 Структура сообщения

5.1.1 Настоящим стандартом устанавливается структура сообщений (сигнальных и служебных), применяемых в цифровой сети ОТС.

Обобщенная структура сообщения и назначение отдельных его полей приведены на рисунке 5.1.

5.1.2 Поле «Дискриминатор протокола» определяет принадлежность сообщения к классу сигнальных или служебных.

Если сообщение отнесено к классу сигнальных, то поле «Дискриминатор протокола» содержит бинарный код вида: $1111\ 0000_2$.

Если сообщение отнесено к классу служебных, то поле «Дискриминатор протокола» содержит бинарный код вида: $1111\ 0001_2$.

Назначение полей сообщения		Номера октетов сообщения
Дискриминатор протокола		1
Тип сообщения		2
Регистрационный номер сообщения		3
Адрес отправителя (АО)	Nk	4
	Ns	5
	No	6-7
Nd		8-9
Адрес получателя (АП)	Nk	10
	Ns	11
	No или Ng	12-13
Nb / It		14-15
Текст		16 -

Рисунок 5.1

5.1.3 Поле «Тип сообщения» служит для идентификации имени сообщения и определяет функциональное назначение сообщения.

Коды типов сообщений приведены в 5.2.

5.1.4 Поле «Регистрационный номер сообщения» служит для указания порядковых номеров сообщений, отправляемых в сеть ОТС объектом, адрес которого содержится в теле сообщения (Адрес отправителя)

Отправляемые абонентом сообщения нумеруются кодом двоичного циклического счетчика по mod256. Номер каждого следующего отправляемого сообщения увеличивается на (+1). Счет номеров сообщений осуществляется для каждого объекта-отправителя независимо от других.

5.1.5 Поле «Адрес отправителя» определяет адрес объекта-отправителя сообщения в избирательном режиме адресации. Составляющие адреса N_k , N_s , N_o в поле «Адрес отправителя» приведены в соответствии с 3.4.

5.1.6 Поле « N_d » определяет номер полупостоянного соединения=маршрута передачи данного сообщения между объектом-отправителем и объектом-получателем (или группой объектов-получателей).

5.1.7 Поле «Адрес получателя» определяет адрес объекта-получателя сообщения в избирательном режиме адресации или группы объектов-получателей сообщения в групповом режиме адресации. Составляющие адреса N_k , N_s , N_o и N_g в поле «Адрес получателя» приведены в соответствии с 3.4.

5.1.8 Назначение поля « N_b / I_t » зависит от того, к какому классу отнесено данное сообщение - к сигнальным или служебным.

В случае сигнального сообщения это поле содержит значение « N_b » - номер В-канала, используемого групповым каналом, управляющую информацию для которого содержит данное сигнальное сообщение. Структура поля « N_b » показана на рисунке 5.2. Здесь назначение элементов полей « N_{b_m} » и « N_{b_c} » приведено в соответствии с 3.4.

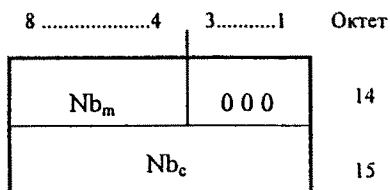


Рисунок 5.2

В случае служебного сообщения поле « N_b / I_t » содержит значение идентификатора текста « I_t », с помощью которого определяется длина поля «Текст» в сообщении и порядок фрагментирования передаваемых в поле «Текст» данных (рисунок 5.3.). Здесь:

параметр L представляет собой двоичный код, определяющий количество октетов в поле «Текст». Значение $L = 0 \dots 0$ указывает на отсутствие поля «Текст» в сообщении;

M -бит указывает на наличие фрагмента массива данных в поле «Текст» следующего за этим сообщением. Это необходимо, когда массив передаваемых данных превышает размер поля «Текст» одного сообщения и его требуется разбить на фрагменты. Если M -бит равен "нулю", то сообщение содержит не последний фрагмент в цепочке фрагментов. Значение $M=1$ указывает на

передачу в поле «Текст» последнего фрагмента массива или на то, что передаваемые данные не фрагментированы.

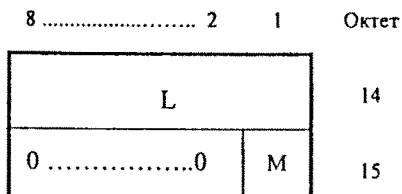


Рисунок 5.3

5.1.9 Поле «Текст» является необязательной частью сообщения.

В сигнальных сообщениях его наличие и структура определяются по коду поля «Тип сообщения», а в служебных сообщениях - еще и по указателю поля «fb».

Содержимое поля «Текст» в сообщениях, его использующих, приводится в соответствующих пунктах настоящего стандарта.

Максимальная длина поля «Текст» ограничивается максимально допустимой длиной сообщения, определяемой системным параметром N201 процедуры LAPD.

5.2 Базовый перечень сообщений

5.2.1 Установленный настоящим стандартом перечень сигнальных и служебных сообщений является базовым. В частных применениях установленный базовый перечень типов сообщений может быть расширен производителем технических средств системы ОТС.

5.2.2 Базовый перечень сигнальных сообщений приведен в таблице 5.1. Функциональное назначение и процедуры передачи сигнальных сообщений приведены в разделе 6 стандарта.

Таблица 5.1

Номер строки	Наименование сообщения	Код типа сообщения	Направление передачи сообщения
1	Вызов	01 ₁₆	Диспетчер – абоненту (группе абонентов)
2	Квитанция вызова	02 ₁₆	Абонентская станция - диспетчеру
3	Тангента/включено	03 ₁₆	Диспетчер – всем абонентам группового канала
4	Тангента/выключено	04 ₁₆	Диспетчер – всем абонентам группового канала
5	Индикация/включено	05 ₁₆	Абонент группового канала - диспетчеру
6	Индикация/выключено	06 ₁₆	Абонент группового канала - диспетчеру

5.2.3 Базовый перечень служебных сообщений приведен в таблице 5.2. Функциональное назначение и процедуры передачи служебных сообщений приведены в разделе 7 стандарта.

Таблица 5.2

Номер строки	Наименование сообщения	Код типа сообщения	Направление передачи сообщения
1	Контроль кольца	80 ₁₆	Главная станция кольца – главной станции кольца
2	Исправность станции	81 ₁₆	Станция – главной станции сети
3	Тест	82 ₁₆	Главная станция сети - станции
4	Диагностика	83 ₁₆	Станция – главной станции сети
5	Запрос настройки	84 ₁₆	Главная станция сети - станции
6	Состояние настройки	85 ₁₆	Станция – главной станции сети
7	Ввод настройки	86 ₁₆	Главная станция сети - станции

5.3 Основные соглашения по передаче речи

5.3.1 В станциях подключение речевого тракта абонента к В-каналу группового канала в сети ОТС осуществляется с помощью сумматоров в соответствии со схемой, приведенной на рисунке 5.4. Речь абонента вводится в В-канал звена ПЦК с номером Nb и передается в двух направлениях (по обим дугам кольца ПЦК) с доведением во все станции кольца.

Указанное требование передачи речи с доведением во все станции кольца справедливо также для кольца верхнего уровня, если групповой канал выходит за пределы колец нижнего уровня.

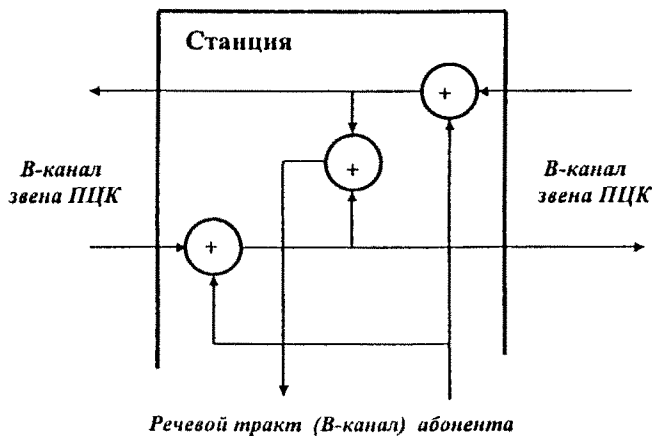


Рисунок 5.4

5.3.2 В каждом кольце ПЦК (верхнего и нижнего уровней) для предотвращения циркуляции речи в В-каналах используется точка логического разрыва. Эта точка устанавливается на главной станции кольца (станция А на рисунке 5.5)

5.3.3 Точка логического разрыва на главной станции кольца существует всегда при условии исправности всех элементов кольца. Для контроля работоспособности и целостности кольца главная станция кольца А осуществляет периодическую передачу по ОКС кольца служебного сообщения «Контроль кольца». Период передачи сообщения $T_c = 500$ мс.

Факт возврата данного сообщения (по принципу «бумеранга») в главную станцию кольца в течении времени T_c от момента его отправки в канал трактуется как нормальная работа кольца, а

факт невозврата – как нарушение его целостности и возникновение в кольце физического разрыва.

При невозврате сообщения «Контроль кольца» в течении времени T_c точка логического разрыва В-каналов устраняется на главной станции и, тем самым, разрешается беспрепятственная передача здесь речевой информации. При этом передача служебного сообщения «Контроль кольца» в ОКС кольца ПЦК продолжается с тем же периодом T_c , и в случае возврата этого сообщения в главную станцию кольца в ней вновь восстанавливается точка логического разрыва.

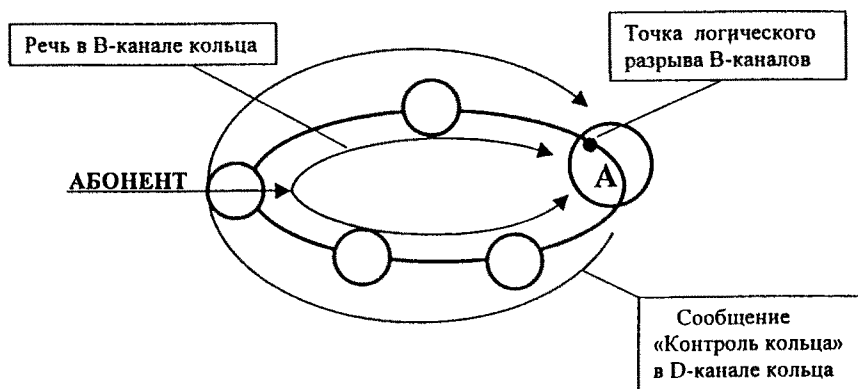


Рисунок 5.5

5.4 Основные соглашения по передаче сообщений

5.4.1 Маршруты передачи сигнальных сообщений сети ОТС топологически и адресно совпадают с полупостоянными соединениями групповых каналов (= диспетчерских кругов). Из рисунка 5.6 видно, что процессы отправителя и получателя сигнальных сообщений имеют те же адреса АО и АП, что и абоненты речевых В-каналов.

«Привязка» маршрутов сигнальных сообщений к полупостоянным соединениям групповых каналов осуществляется с помощью поля Nd в составе сообщений, значение которого соответствует номеру полупостоянного соединения группового канала (=номеру диспетчерского круга).

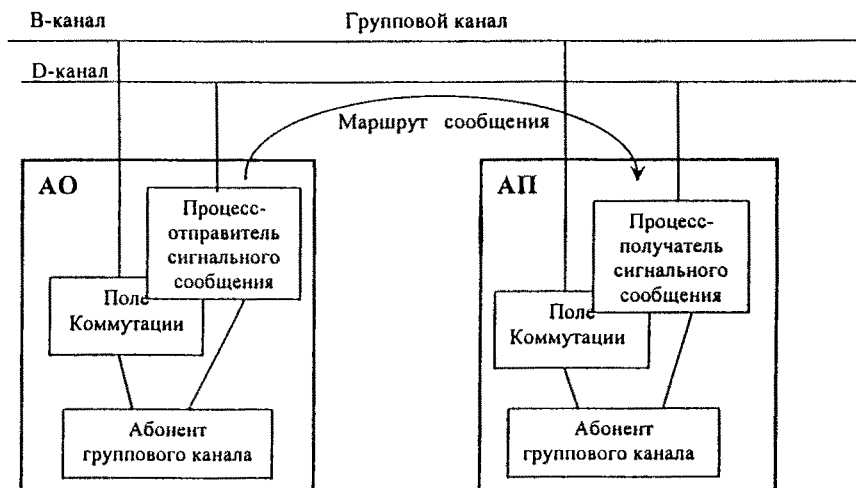


Рисунок 5 6

5 4 2 Маршруты передачи служебных сообщений используют специально для них организованные полупостоянные соединения (рисунок 5 7) Номера Nd таких полупостоянных соединений указываются в поле «Nd» служебных сообщений



Рисунок 5 7

5.4.3 На мостовых станциях сети для каждого маршрута передачи сообщения (сигнального или служебного) устанавливаются «семафоры», разрешающие или запрещающие передачу сообщений между кольцами разных уровней.

Если маршрут сообщения с номером Nd распространяется за пределы кольца нижнего уровня, то в мостовой станции устанавливается семафор, разрешающий передачу сообщения в кольцо верхнего уровня. Если маршрут сообщения с номером Nd не распространяется за пределы кольца нижнего уровня, то в мостовой станции устанавливается семафор, блокирующий передачу сообщения в кольцо верхнего уровня.

Если маршрут сообщения с номером Nd распространяется из кольца верхнего уровня в кольца нижнего уровня, то в соответствующих мостовых станциях устанавливаются семафоры, разрешающие передачу сообщения в кольца нижнего уровня. Если маршрут сообщения с номером Nd не распространяется из кольца верхнего уровня в кольца нижнего уровня, то в соответствующих мостовых станциях устанавливаются семафоры, блокирующие передачу сообщения в кольца нижнего уровня.

Установка семафоров в мостовых станциях осуществляется на этапе инсталляции системы.

Примечание - Передача сообщений между кольцами верхнего и нижнего уровней в случае группового режима адресации получателя АП осуществляется всегда с помощью семафоров на мостовых станциях (в соответствии с номером Nd в составе сообщения). В случае избирательного режима адресации получателя АП допускается передачу сообщений между кольцами верхнего и нижнего уровней осуществлять этим или другим способом, а именно: с использованием номера кольца Nk в адресе получателя сообщения.

5.4.4 Маршруты передачи сообщений (сигнальных и служебных) внутри колец верхнего и/или нижнего уровня устанавливаются с обязательным доведением сообщений до всех станций кольца вне зависимости от режима адресации получателя (избирательного или группового).

Сообщения, вводимые станциями в D-канал кольца ПЦК верхнего или нижнего уровня, передаются одновременно в двух направлениях - по обоим дугам кольца.

Примечание - Исключением является сообщение «Контроль кольца», передаваемое главной станцией по кольцу ПЦК всегда в одном направлении.

5.4.5 Для предотвращения циркуляции сообщений в кольце применяется процедура «гашения» сообщений.

Сообщение «Контроль кольца» гасится в главной станции кольца, совершив при этом полный оборот по всем звеньям (станциям) кольца.

Для гашение всех прочих сообщений используется следующая процедура. Каждое сообщение однозначно идентифицируется адресом отправителя (АО) и очередным регистрационным номером. Станции кольца ведут учет (регистрацию) всех поступающих к ним из ПЦК сообщений и, если сообщение с присущим ему идентификатором поступило в станцию первый раз, то оно ретранслируется станцией «дальше» по кольцу ПЦК. Если сообщение поступило в станцию из ПЦК вторично, то оно не передается далее станцией.

Примечание - Изложенное здесь справедливо для случая исправности (целостности) кольца. В случае неисправности (нарушения целостности) кольца все сообщения гасятся в точке физического разрыва кольца.

5.4.6 Идентификация режима адресации получателя АП в составе служебного сообщения осуществляется в соответствии с таблицей 5.3. При значении полей сообщения N_k и N_s , равными «нулю», используется групповой режим адресации получателя, в противном случае – избирательный режим.

Таблица 5.3

Режим адресации служебного сообщения	Составляющие поля АП		
	N_k	N_s	N_o/N_g
Избирательный	$n_k = 0$	$n_s = 0$	N_o
Групповой	$= 0$	$= 0$	N_g

5.4.7 В сигнальных сообщениях устанавливается не только режим адресации получателей (избирательный или групповой), но и способ коммутации абонентов с групповым каналом по номеру диспетчерского круга N_d или по номеру В канала N_b , значения которых передаются в сигнальных сообщениях.

Настоящий стандарт определяет четыре вида «адресации/коммутации» абонентов групповых каналов с помощью сигнальных сообщений:

избирательный режим адресации с коммутацией по номеру В-канала ($N_o | N_b$),

избирательный режим адресации с коммутацией по номеру диспетчерского круга ($N_o | N_d$),

групповой режим адресации с коммутацией по номеру В-канала ($N_g | N_b$),

групповой режим адресации с коммутацией по номеру диспетчерского круга ($N_g | N_d$).

«Ключом», определяющим вид «адресации/коммутации» абонента-получателя сообщения, является состояние полей N_k и N_s в структуре адреса получателя АП (таблица 5.4).

Таблица 5.4

АП	$N_s \neq 0$	$N_s = 0$
$N_k \neq 0$	$N_o N_b$	$N_g N_b$
$N_k = 0$	$N_o N_d$	$N_g N_d$

Примечание - При $N_k = 0$ значение поля N_b целесообразно устанавливать равным «0».

5.4.8 В случае гомогенной сети ОТС (т.е. построенной на базе однородных технических средств, поставляемых одним производителем) выбор режима адресации АП в сигнальных и служебных сообщениях определяется производителем.

В случае построения сети ОТС на базе неоднородных технических средств, поставляемых рядом производителей, выбор режима адресации АП в сигнальных и служебных сообщениях устанавливается отдельным протоколом сопряжения, согласованным всеми поставщиками технических средств ОТС.

6 Протоколы обмена сигнальными сообщениями

6.1 Общетеchnологические требования

6.1.1 Сигнальные сообщения служат для организации переговорного процесса в групповых каналах абонентов ОТС. Генерация (появление) сигнальных сообщений в ОКС сети ОТС является результатом взаимодействия пользователей (=абонентов диспетчерских кругов) с сетью.

6.1.2 Переговорные устройства (терминалы) абонентов диспетчерских кругов, включая терминал диспетчера, подключаются к станциям сети ОТС через АДС на правах абонентских комплектов.

При этом в коммутационном поле станции, к которой подключен терминал диспетчера, устанавливается на этапе инсталляции системы полупостоянное соединение речевого тракта переговорного устройства с В-каналом ПЦК (с номером N_b), выделенным для организации группового канала.

В случае абонентов диспетчерских кругов установление аналогичного соединения в коммутационном поле станции, к которой подключено переговорное устройство (терминал) абонента, осуществляется по инициативе абонента.

6.1.3 Абонент сети ОТС подключает разговорный тракт своего терминала (переговорного устройства) к групповому каналу в двух случаях: (1) в ответ на вызывной сигнал диспетчера и (2) по собственной инициативе. Для этого абонент нажимает на своем терминале соответствующую кнопку; в результате чего в коммутационном поле станции, к которой подключен терминал абонента, устанавливается соединение речевого тракта абонента с В-каналом диспетчерского круга.

Это соединение должно сохраняться на всю фазу переговоров между диспетчером и абонентом. В завершении фазы переговоров производится разрыв ранее установленного соединения в коммутационном поле станции путем нажатия кнопки «отбой» на терминале абонента.

6.2 Процедуры вызова абонентов групповых каналов диспетчерской связи

6.2.1 Вызывной сигнал абоненту (или группе абонентов) группового канала инициируется в результате нажатия диспетчером на пульте соответствующей вызывной клавиши.

В станции, абонентом которой является пульт (терминал) диспетчера, поступивший вызывной сигнал формируется в сообщение «Вызов» со всеми атрибутами, необходимыми для доставки этого сообщения абонентам-получателям по ОКС сети ОТС. Для поля «Адрес получателя» допускается в этом сообщении использовать избирательный или групповой режимы адресации. Поле «Текст» в сообщении «Вызов» отсутствует.

6.2.2 Станция, идентифицирующая поступившее из сети сообщение «Вызов» как адресованное ее абонентам-получателям, выполняет следующие действия:

отправляет вызывной сигнал на терминал абонента сети ОТС (если вызов - групповой, то - на терминалы всех абонентов группы);

и формирует сообщения «Квитанция вызова» со всеми атрибутами, необходимыми для доставки этих сообщений диспетчеру

Количество формируемых в станции сообщений «Квитанция вызова» равно количеству вызываемых абонентов. В поле «Адрес отправителя» этих сообщений помещаются адреса вызываемых абонентов независимо от режима вызова в сообщении «Вызов» - избирательного или группового. Для поля «Адрес получателя» в сообщении «Квитанция вызова» допускается использовать избирательный или групповой режимы адресации.

Поле «Текст» в сообщении «Квитанция вызова» имеет один октет (под номером 16), содержащий характеристику вызываемого абонента. В таблице 6.1 приведены коды характеристик абонента.

Результатом доведения сообщения «Квитанция вызова» диспетчеру является индикация квитанции на пульте (терминале) диспетчера.

Таблица 6.1

Код	Характеристика абонента	Примечание
40 ₁₆	Норма	ведет переговоры с другим диспетчером возможно в случае избирательного вызова абонента
41 ₁₆	Авария (неисправность)	
42 ₁₆	Занят	
43 ₁₆	Отсутствие в станции абонента с номером АП	

6.2.3 В результате действий абонента согласно 6.1.3 (в части подключения к групповому каналу) в станции, к которой подключен терминал абонента, формируется сообщение «Индикация/включено» со всеми атрибутами, необходимыми для доставки этого сообщения на терминал диспетчеру по ОКС сети ОТС.

При отключении абонента от группового канала («отбой») в этой станции формируется сообщение «Индикация/выключено» со всеми атрибутами, необходимыми для доставки сообщения на терминал диспетчеру.

Для поля «Адрес получателя» в обоих сообщениях допускается использовать избирательный или групповой режимы адресации. Поле «Текст» в сообщениях отсутствует.

Результатом доведения сообщений «Индикация/включено/выключено» диспетчеру является сигнал индикации на пульт (терминал) диспетчера.

6.3 Процедуры управления передачей речи

6.3.1 В момент начала передачи речи абоненту (или группе абонентов) диспетчер нажимает кнопку тангенты и удерживает ее в состоянии «включено» в течение всего интервала времени, пока говорит.

В станции, к которой подключен терминал диспетчера, поступивший сигнал нажатия тангенты формируется в сообщение «Тангента/включено» со всеми атрибутами, необходимыми для его доставки по ОКС всем абонентам данного диспетчерского круга. Для поля «Адрес

получателя» допускается использовать только групповой режим адресации. Поле «Текст» в сообщении отсутствует.

Сообщение «Тангента/включено» обеспечивает установку группового канала в станциях сети в такое состояние, при котором разрешается передача речи диспетчера и блокируется (перебивается) передача речи абонентов.

6.3.2 При завершении передачи речи абоненту (или группе абонентов), диспетчер отжимает кнопку тангенты. В результате - в станции, к которой подключен терминал диспетчера, формируется сообщение «Тангента/выключено» со всеми атрибутами, необходимыми для его доставки по ОКС всем абонентам данного диспетчерского круга. Для поля «Адрес получателя» этого сообщения допускается использовать только групповой режим адресации. Поле «Текст» в сообщении отсутствует.

Сообщение «Тангента/выключено» обеспечивает установку группового канала в исходное (нейтральное) состояние, разрешающее передачу речи абонентов.

7 Протоколы обмена служебными сообщениями

7.1 Общетехнологические требования

7.1.1 Служебные сообщения служат для контроля и управления ресурсами сети ОТС. Они также являются инструментальным средством, обеспечивающим эксплуатационному персоналу возможность дистанционного наблюдения за состоянием различных пунктов сети и вмешательства в их работу.

7.1.2 Для организации контроля, управления, технического обслуживания и администрирования сети должны быть (на этапе проектирования сети) определены станции, имеющие статус *главных*:

главная станция сети

и главные станции колец ПЦК (нижнего и верхнего уровней).

Статус главных может присваиваться мостовым станциям и/или станциям промежуточных пунктов.

7.1.3 Главная станция сети ОТС обеспечивает интерфейс между сетью ОТС и эксплуатационным персоналом, обслуживающим сеть. Главная станция сети решает задачу предоставления персоналу услуг в части наблюдения за техническим состоянием и администрированием сети ОТС (в автоматическом режиме, а также путем ввода с терминала команд и сбора требуемых сведений).

Главной станцией сети должна быть определена станция, размещенная в центре диспетчерского управления (ЦДУ) отделения (дороги) в непосредственной близости с отделенческим (дорожным) центром технического обслуживания сети ОТС.

7.1.4 Главные станции колец ПЦК реализуют в полностью автоматическом режиме (без вмешательства человека) контроль работоспособности технических средств колец и реконфигурацию информационных потоков в кольцах при отказах и/или восстановлениях элементов колец.

Кроме того, на главные станции колец может быть возложено решение части задач главной станции сети ОТС. Необходимость этого устанавливается на этапе проектирования системы для случаев, когда некоторые кольца ПЦК нижнего уровня оказываются на значительном удалении от ЦДУ. И в интересах технического обслуживания системы в пределах одной сети ОТС требуется организовать некоторое число региональных центров для размещения технического персонала. При этом главная станция какого-либо кольца ПЦК должна выполнять дополнительно задачу *главной станции подсети*, включающей одно или несколько колец ПЦК региона.

7.1.5 Средством доступа эксплуатационного персонала к сети ОТС являются АРМ ЭП, подключаемые к станциям по стыку RS-232.

АРМ ЭП должны подключаться:

- к главной станции сети на постоянной основе;
- к главным станциям колец на постоянной основе в случаях использования их в режиме главных станций подсети;
- ко всем прочим станциям сети в случаях инсталляции, ремонта и/или проведения профилактических работ.

7.1.6 На рисунке 7.1 приведена схема, показывающая тракт взаимодействия АРМ ЭП со станциями сети:

- с местной станцией - непосредственно по стыку RS-232,
- с любой удаленной станцией - опосредствованно через сеть ОТС.

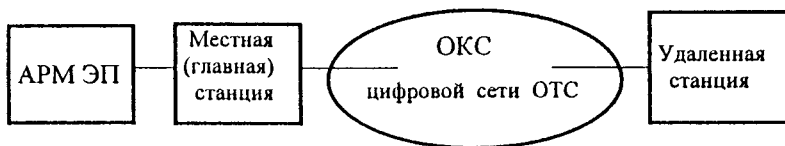


Рисунок 7 1

Информационно-логический обмен между местной (главной) и удаленной станциями в сети ОТС обеспечивается служебными сообщениями, определенными в настоящем разделе стандарта

Протокол информационно-логического взаимодействия АРМ ЭП с местной станцией настоящим стандартом не устанавливается

7.2 Сообщение “Контроль кольца”

7 2 1 Функциональное назначение сообщения “Контроль кольца” определено в 5 3

7 2 2 Элементы структуры сообщения “Контроль кольца” следующие

Поле “Адрес отправителя” определяет адрес процесса в главной станции кольца, обеспечивающего контроль работоспособности кольца и процедуру установки точки логического разрыва В-каналов в кольце

Для поля “Адрес получателя” допускается использовать избирательный или групповой режимы адресации В случае избирательного режима адресации содержимое этого поля однозначно соответствует полю “Адрес отправителя”

Поле “Текст” в сообщении отсутствует

7 3 Сообщение “Исправность станции”

7 3 1 Сообщение “Исправность станции” предназначено для оповещения эксплуатационного персонала системы ОТС о работоспособности станции сети

7 3 2 Элементы структуры сообщения “Исправность станции” следующие

Поле “Адрес отправителя” определяет адрес процесса, осуществляющего контроль работоспособности станции

Для поля “Адрес получателя” допускается использовать избирательный или групповой режимы адресации В случае избирательного режима адресации это поле содержит адрес процесса в главной станции сети (или главной станции подсети), реализующего интерфейс с АРМ ЭП

Поле “Текст” этого сообщения содержит три октета с позиционными номерами 16, 17, 18. Назначение октетов и допустимые их коды приведены в таблице 7.1.

Таблица 7.1

Номер октета	Наименование устройства станции	Коды состояний	
		Норма	Авария/отказ
16	Модуль управления станции	30 ₁₆	70 ₁₆
17	Модуль мультиплексоров Мп 2*Е1	31 ₁₆	71 ₁₆
18	Модуль адаптеров АДС	32 ₁₆	72 ₁₆

Примечание - Коды состояний, определенные в таблице, обязательны для реализации; в частных применениях перечень кодов состояний может быть расширен производителем оборудования ОТС.

7.3.3 Сообщение “Исправность станции” формируется в каждой станции и передается в сеть в двух случаях:

- периодически - с темпом один раз в 5 минут;
- по изменению хотя бы одного кода состояния.

7.4 Сообщения группы “Тест станции”

7.4.1 В состав группы “Тест станции” входят два сообщения: “Тест” и “Диагностика”.

7.4.2 Сообщение “Тест” является командой на включение теста в станции сети. Оно формируется в главной станции сети (подсети) в результате соответствующих вводов оператора АРМ ЭП.

7.4.3 Элементы структуры сообщения “Тест” следующие.

Поле “Адрес отправителя” определяет адрес процесса, реализующего интерфейс с АРМ ЭП.

Для поля “Адрес получателя” допускается использовать избирательный или групповой режимы адресации. В случае избирательного режима это поле может содержать адрес процесса, реализующего в станции процедуру самоконтроля.

7.4.4 Станция сети, получив сообщение “Тест”, должна осуществить самоконтроль оборудования без нарушения основного режима работы.

По результатам тестирования станция формирует сообщение “Диагностика”. Сообщение “Диагностика” предназначено для оповещения эксплуатационного персонала системы ОТС о результатах тестирования оборудования станции; эта информация должна быть доведена до оператора АРМ ЭП.

7.4.5 Элементы структуры сообщения “Диагностика” следующие.

Поле “Адрес отправителя” определяет адрес процесса, реализующего в станции процедуру самоконтроля.

Для поля “Адрес получателя” допускается использовать избирательный или групповой режимы адресации. В случае избирательного режима адресации содержимое этого поля соответствует “Адресу отправителя” в сообщении “Тест” (7.4.3).

Поле “Текст” этого сообщения содержит массив данных, характеризующих тип станции (по индексу производителя) и признаки ее работоспособности с точностью локализации до типовых элементов замены. Массив данных может быть структурирован согласно Приложению В. Если размер массива данных превышает размер поля «Текст» одного сообщения, он должен быть фрагментирован в соответствии с 5.1.

7.5 Сообщения группы “Настройка станции”

7.5.1 В состав группы “Настройка станции” входят три сообщения “Запрос настройки”, “Состояние настройки” и “Ввод настройки”.

7.5.2 Сообщение “Запрос настройки” является командой в станцию сети на получение техническим персоналом информации о текущем состоянии настройки станции. Сообщение “Запрос настройки” формируется в главной станции сети (подсети) в результате соответствующих вводов оператора АРМ ЭП.

7.5.3 Элементы структуры сообщения “Запрос настройки” следующие

Поле “Адрес отправителя” определяет адрес процесса, реализующего интерфейс с АРМ ЭП.

Для поля “Адрес получателя” допускается использовать избирательный или групповой режимы адресации.

7.5.4 Станция сети, получив сообщение “Запрос настройки”, должна сформировать массив данных, содержащий информацию о текущем состоянии настройки станции, и упаковать его в поле “Текст” сообщения “Состояние настройки”.

Сообщение “Состояние настройки” предназначено для оповещения эксплуатационного персонала системы ОТС о текущем состоянии настройки станции; эта информация должна быть доведена до оператора АРМ ЭП

7.5.5 Элементы структуры сообщения “Состояние настройки” следующие.

Поле “Адрес отправителя” определяет адрес процесса, реализующего в станции процедуру формирования массива данных о текущем состоянии настройки станции.

Для поля “Адрес получателя” допускается использовать избирательный или групповой режимы адресации. В случае избирательного режима адресации содержимое этого поля соответствует “Адресу отправителя” в сообщении “Запрос настройки” (7.5.3).

Поле “Текст” этого сообщения содержит массив данных, характеризующих статус станции (мостовая, главная, промежуточного пункта) и параметры ее настройки, включая такие, как распределение В-каналов между пользователями сети, адресные связки вида: $N_{gi} \Leftrightarrow N_{o1}; N_{o2}; N_{o3} \dots \text{и } N_d \Leftrightarrow N_b$ (3.4); дополнительно для мостовых станций – таблицы коммутации В-каналов между кольцами верхнего и нижнего уровней и «семафоры» N_d (5.4).

Массив данных может быть структурирован согласно Приложению В. Если размер массива данных превышает размер поля «Текст» одного сообщения, он должен быть фрагментирован в соответствии с 5.1.

7.5.6 Сообщение “Ввод настройки” является командой в станцию сети на ввод в информационное обеспечение станции сменных величин, обеспечивающих параметрическую настройку работы станции. Сообщение “Ввод настройки” формируется в главной станции сети (подсети) в результате соответствующих вводов оператора АРМ ЭП.

7.5.7 Элементы структуры сообщения “Ввод настройки” следующие.

Поле “Адрес отправителя” определяет адрес процесса, реализующего интерфейс с АРМ ЭП.

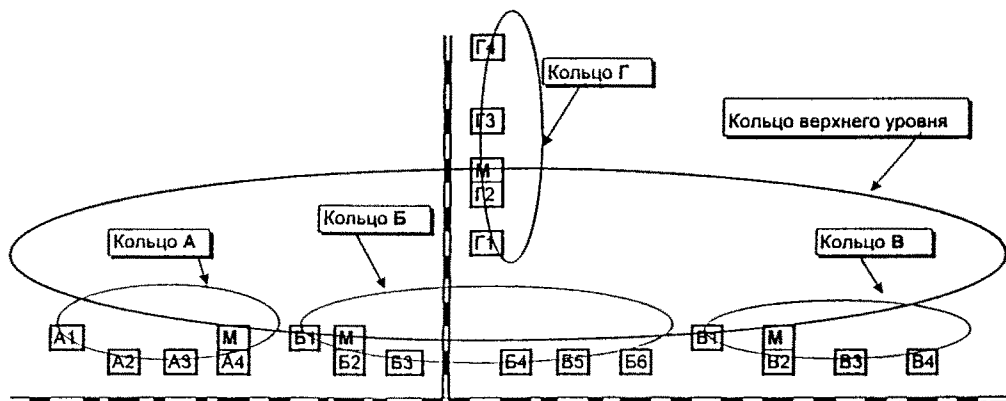
Для поля “Адрес получателя” допускается использовать избирательный или групповой режимы адресации.

Поле “Текст” этого сообщения содержит массив данных, имеющий те же составляющие, что и в сообщении “Состояние настройки”.

Массив данных сообщения “Ввод настройки” может быть структурирован согласно Приложению В. Если размер массива данных превышает размер поля «Текст» одного сообщения, он должен быть фрагментирован в соответствии с 5.1.

Приложение А
(обязательное)

Базовая модель цифровой сети ОТС российских железных дорог



Условные обозначения.

Кольца ПЦК нижнего уровня обозначены буквами А, Б, В, Г

А1, А2, Б1, Б2 и т.д. - номера станций, где старшая составляющая номера (буква) - номер кольца нижнего уровня, а младшая составляющая (цифра) - номер станции в пределах кольца

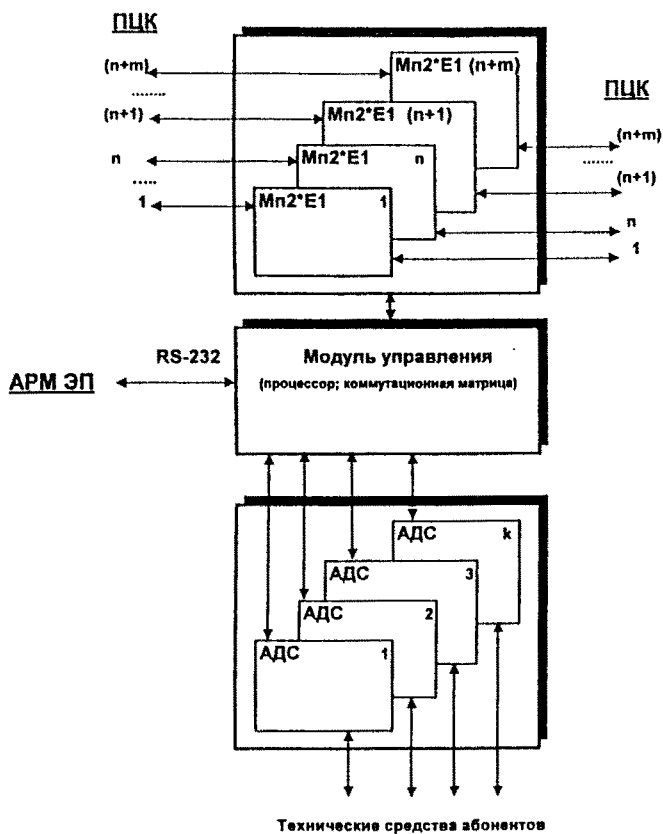
 - изображение станции с соответствующим номером

 - изображение мостовой станции с соответствующим номером

Рисунок А.1

Приложение Б
(обязательное)

Структура базовой модели станции цифровой сети ОТС



Условные обозначения:

Mn2*E1 - мультиплексор потока E1 (2048 кбит/с) на 2 дуплексных ПЦК

(n+m) - количество Mп 2*E1 {зависит от количества ПЦК в "пучке" кольца}

k - количество АДС {определяется на этапе проектирования сети ОТС}

Рисунок Б.1

Приложение В (рекомендуемое)

Массивы данных в служебных сообщениях

В.1 Информационный обмен между оператором АРМ ЭП и сетью ОТС осуществляется в интерактивном режиме взаимодействия, при котором команды, вводимые оператором, должны автоматически выполняться сетью, а сеть, в свою очередь, - информировать оператора об их исполнении. Служебные сообщения являются носителями информации в сети, посредством которой эксплуатационный персонал может дистанционно наблюдать за состоянием различных пунктов сети (станций) и управлять ими путем вмешательства в их работу.

В.2 Информация в служебных сообщениях представляет собой массивы данных, которые, ввиду ее разнообразия, могут быть различным образом структурированы, наполнены различным содержанием и разным способом закодированы.

В случае гомогенных сетей ОТС (т.е. построенных на базе однородных технических средств, поставляемых одним производителем) выбор способа структурирования массива данных, а также содержательная часть этих массивов могут быть определены производителем.

В случае построения сети ОТС на базе неоднородных технических средств, поставляемых рядом производителей, порядок структурирования массивов данных и их содержательное наполнение устанавливаются специальным протоколом сопряжения, согласованным всеми поставщиками технических средств ОТС.

Изложенное в настоящем Приложении должно послужить исходным материалом для разработки и реализации производителями названного протокола сопряжения.

В.3 На рисунке В 1 приведена схема структурирования массива данных.

Массив разбивается на зоны, количество которых не ограничено. Размер каждой зоны – до 256 октетов. Счет номеров октетов в зоне начинается с “нуля”. В “нулевом” октете помещается *Указатель* количества октетов в зоне L_z .

В следующих октетах каждой зоны помещается *Ключевое слово*, однозначно определяющее смысловое наполнение зоны, ее структурирование и кодировку. Размер *Ключевого слова*, в принципе, не ограничен (не более 255 октетов) При кодировании *Ключевого слова* должно выполняться условие: первый его октет всегда указывает на смысловое наполнение зоны. Поэтому не должно быть разных по смысловому наполнению зон с одинаковым первым октетом

Ключевого слова. Кодировка первого октета и предлагаемый (далеко не полный) перечень смыслового наполнения зон приведен в таблице В.1.

Поля “Данные” в каждой зоне представляют собой определенным образом структурированную и закодированную информацию пользователей системы ОТС.

Зона 1	Указатель Lz
	Ключевое слово
	ДАННЫЕ
Зона 2	Указатель Lz
	Ключевое слово
	ДАННЫЕ

Зона n	Указатель Lz
	Ключевое слово
	ДАННЫЕ

Рисунок В.1

В.4 Примером структурирования и кодирования зоны служит информация о “Распределении КИ ПЦК в станции” (рисунке В.2). В ключевом слове содержатся значение номера ПЦК в “пучке” кольца (N_б) и указатель уровня кольца: верхнего или нижнего.

В следующих 32-х октетах поля “Данные” номера строк соответствуют номерам КИ в ПЦК. Каждая строка кодируется *специальным кодом*, определяющим назначение этого КИ:

01₁₆ - цикловой синхросигнал (используется исключительно для КИ0);

02₁₆ - общий канал сигнализации (используется для КИ16);

03₁₆ - речевой канал ОТС, абонентом которого на данной станции является диспетчер;

04₁₆ - речевой канал ОТС, абонентом которого на данной станции является абонент диспетчерского круга;

05₁₆ - речевой канал ОБТС, имеющий окончание на данной станции;

06₁₆ - канал передачи данных, имеющий окончание на данной станции;

07₁₆ - транзитный канал, т.е. канал, неиспользуемый данной станцией, и информация которого передается станцией транзитно из одного звена ПЦК в другой;

08₁₆ - "пустой", неиспользуемый в кольце канал, в котором передается информация специфического вида (например, код маркера 0111 1110).

05 ₁₆			Ключевое слово
Nb _c			
Указатель уровня кольца			
32 строки	КИ0 КИ1 КИ2 ... КИ31	коды настройки КИ	Данные

Рисунок В.2

Таблица В.1

1-й октет ключевого слова		Содержимое поля ДАННЫЕ
Код	Назначение	
01 ₁₆	Тип станции	Имя производителя; конфигурация технических средств станции
02 ₁₆	Дата производства	День, месяц, год
03 ₁₆	Статус станции	Мостовая, пром.пункта Главная – кольца, сети
04 ₁₆	Абоненты станции	Перечень абонентов станции с указанием КОДА ТИПА абонента
05 ₁₆	Распределение КИ ПЦК в станции	Таблица, строки которой определяют назначение каждого КИ (см. п.В 4 настоящего Приложения)
06 ₁₆	Таблица коммутации	Коммутация В-каналов между кольцами верхнего и нижнего уровней в мостовой станции
07 ₁₆	Группирование абонентов	Адресные связки вида: Ng1 <=> No1; No2; No3 ...

Приложение Г
(справочное)

Библиография

[1] ITU-T Recommendation G.704, General Aspects of Digital Transmissions Systems; Terminal Equipment Synchronous Frame Structures used at Primary and Secondary Hierarchical Levels. Geneva, 1991 (В русском переводе: Рекомендация ITU-T G.704. Синхронные структуры циклов для первичного и вторичного иерархических уровней).

[2] ITU-T Recommendation Q.921, ISDN User-Network Interface – Data Link Layer Specification, Geneva, 1993 (В русском переводе: Рекомендация ITU-T Q.921. Стык «пользователь-сеть ЦСИС». Спецификация уровня звена данных).

УДК 656.254.153:681.327.8

П 87

ОКСТУ 4004

ОКС 33.080

Ключевые слова: стандарты, оперативно-технологическая связь, цифровая сеть связи, протоколы взаимодействия объектов сети

Типография ВНИИАС МПС России
109033, Москва, Рабочая ул., 78

Российский научно-исследовательский и проектно-конструкторский институт
информатизации, автоматизации и связи МПС России

Подписано в печать 05.07.2000 г.Формат 60x84^{1/16}

Бумага писчая № 1

Печ. л. 3,0.

Тираж 105 экз.

Заказ 1631.