

ОРГАНИЗАЦИЯ СОТРУДНИЧЕСТВА ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ (ОСЖД)

I издание

Разработано экспертами Комиссии ОСЖД
по инфраструктуре и подвижному составу 2-4 сентября 2008 г.,
г. Варшава, Республика Польша

Утверждено совещанием Комиссии ОСЖД по инфраструктуре и
подвижному составу 3-6 ноября 2008 г., Комитет ОСЖД, г. Варшава

Дата вступления в силу: 6 ноября 2008 г.

**Р
876**

**ОРГАНИЗАЦИЯ
ОПЕРАТИВНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СВЯЗИ
НА ПРИГРАНИЧНЫХ ТЕРРИТОРИЯХ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ
СТРАН – ЧЛЕНОВ ОСЖД**

СОДЕРЖАНИЕ

	<i>Стр.</i>
1. Область применения	3
2. Термины и определения.....	3
3. Общие требования к структуре организации оперативно-технологической связи на приграничных территориях	5
4. Структура организации каналов связи в цифровой системе ОТС.....	6
5. Требования к организации мультиплексной секции для включения цифровых систем ОТС.....	10
6. Требования к протоколу взаимодействия разных типов цифровой аппаратуры ОТС с использованием ОКС.....	12
7. Структура организации связи при использовании цифро-аналоговых систем ОТС на приграничных территориях	16
8. Организации оперативно-технологической связи при использовании аналоговых систем связи на приграничных территориях.....	17
Библиография.....	19

1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Настоящая Памятка устанавливает общие технические требования по организации оперативно-технологической связи на приграничных территориях железных дорог стран – членов ОСЖД для обеспечения переговоров при использовании аналоговых и цифровых сетей связи между дежурными по станции (ДСП) и другими исполнителями технологических процессов приграничных станций при проектировании и эксплуатации оперативно-технологической связи на приграничных территориях.

Применение настоящей Памятки сторонними организациями оговаривается в двухсторонних соглашениях железных дорог сопредельных государств.

2 ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

В настоящей Памятке используются следующие термины с соответствующими определениями:

- | | | |
|----------------------------------------------------------|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>волоконно-оптические линии передачи (ВОЛП)</i> | - | совокупность линейных трактов волоконно-оптических систем передачи, имеющих общий оптический кабель, линейные сооружения и устройства их обслуживания; |
| <i>воздушные линии связи (ВЛС)</i> | - | линии связи, в которых используются физические цепи (в виде стальных, медных или биметаллических проводов), подвешенных при помощи арматуры на специальных опорах (деревянных или железобетонных); |
| <i>групповой канал</i> | - | соединение “многоточка” в В-канале цифровой сети ОТС, обеспечивающее передачу речи между абонентами одного диспетчерского круга; |
| <i>диспетчер</i> | - | руководитель диспетчерского круга связи, наделенный дополнительно правом избирательного, группового и циркулярного вызова прочих абонентов данного круга, а также правом перебоя речи абонентов данного круга; |
| <i>звено ПЦК</i> | - | сегмент первичного цифрового кольца Е1 между двумя сопряженными (взаимодействующими) станциями; |
| <i>исполнительная станция (ИС)</i> | - | коммутационная станция, к которой подключены пульты всех видов связи на промежуточных и сортировочных станциях; |
| <i>кадр LAPD</i> | - | структура информации в D-канале звена ПЦК; |

<i>кольцо ПЦК</i>	- элемент структуры (топологии) цифровой сети ОТС, организованный на базе ПЦК в форме замкнутой линии;
<i>каналы низкой частоты (НЧ)</i>	- канал, организованный по физическим двухпроводным цепям кабелей с медными жилами или воздушных линий связи в полосе частот 300 – 3400 Гц;
<i>канал передачи тональной частоты (ТЧ)</i>	- типовой аналоговый канал передачи с полосой частот от 300 до 3400 Гц;
<i>линия передачи</i>	- совокупность линейных трактов систем передачи и (или) типовых физических цепей, имеющих общие линейные сооружения, устройства их обслуживания и одну и ту же среду распространения в пределах действия устройств обслуживания;
<i>мостовая станция</i>	- станция, обеспечивающая дополнительно интерфейс между кольцами ПЦК (нижнего и верхнего уровней сети ОТС) и структурно входящая в составы этих колец;
<i>оперативно-технологическая связь (ОТС)</i>	- связь, предназначенная для оперативного руководства технологическим процессом работы железнодорожного транспорта;
<i>основной цифровой канал (ОЦК)</i>	- типовой цифровой канал передачи со скоростью передачи сигналов 64 кбит/с;
<i>первичный мультиплексор ПЦИ (2,048 Мбит/с)</i>	- устройство, служащее для разветвления потоков Е1 и выделения каналов ОЦК (основной цифровой канал), ТЧ (канал тональной частоты), 2В+D, Е&М и т.п. во вторичные сети;
<i>первичный цифровой канал (ПЦК)</i>	- типовой цифровой канал передачи со скоростью передачи сигналов 2,048 Мбит/с;
<i>синхронный транспортный модуль 1 или 4 уровня иерархии (STM-4/1)</i>	- служит для организации линейных трактов в волоконно-оптических кабелях и предоставляет потоки Е1 во вторичные сети;
<i>синхронная цифровая иерархия (СЦИ/SDH)</i>	- технология передачи сигналов по волоконно-оптическим кабелям;

<i>система передачи</i>	- комплекс технических средств, обеспечивающих образование линейного тракта, типовых групповых трактов и каналов передачи первичной сети;
<i>TEI</i>	- идентификатор оконечной точки терминала;
<i>SAPI</i>	- идентификатор пункта доступа к услугам;
<i>LAP-D</i>	- процедура доступа к звену по каналу D.

3 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СТРУКТУРЕ ОРГАНИЗАЦИИ ОПЕРАТИВНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СВЯЗИ НА ПРИГРАНИЧНЫХ ТЕРРИТОРИЯХ

3.1 Виды связи на железных дорогах каждой страны определяются Правилами технической эксплуатации железных дорог (ПТЭ) каждого государства. Между приграничными станциями стран – членов ОСЖД должна быть, как правило, организована поездная диспетчерская связь (ПДС) и межстанционная телефонная связь (МЖС).

3.2 Присоединение сети оперативно-технологической связи (ОТС) одной страны к сети ОТС другой страны и их взаимодействие осуществляется на основании заключаемых договоров о присоединении сетей и их взаимодействии, которыми должны быть предусмотрены права и обязанности, требования к сетям, порядок рассмотрения споров и т.д.

3.3 Кроме МЖС и ПДС система ОТС на приграничных территориях стран – членов ОСЖД может использовать в зависимости от установленной технологии работы следующие виды связи:

- энергодиспетчерскую (ЭДС), предназначенную для руководства техническим содержанием устройств энергоснабжения;
- линейно-путевую (ЛПС), предназначенную для переговоров работников пути по вопросам текущего содержания путевого хозяйства;
- служебную связь по содержанию устройств СЦБ (СДС СЦБ);
- служебную связь по содержанию устройств связи (СДС связи);
- дежурного по охраняемому переезду (ОПС) – связь, предназначенная для переговоров дежурного по охраняемому переезду с дежурным ближайшей станции по обеспечению безопасности движения и контроля внешнего состояния поездов;
- перегонную (ПГС), предназначенную для переговоров находящихся на перегоне работников с дежурными отдельных пунктов, ограничивающих перегон, поездным и энергодиспетчером, диспетчером дистанции пути, диспетчером службы информатизации и связи и диспетчером службы сигнализации по вопросам движения поездов и технического содержания устройств;
- постанционную связь (ПС), предназначенную для служебных переговоров работников промежуточных станций (разъездов и остановочных пунктов) между собой и с работниками участковых и отделенческих станций и для резерва поездного диспетчера в случае отказа ПДС.

Также по согласованию сторон могут использоваться другие виды связи, в частности телеграфная связь между приграничными станциями.

3.4 Для организации оперативно-технологической связи могут использоваться следующие виды связи и технологии:

- диспетчерская связь;
- постанционная связь;
- прямая связь (ЦБ или МБ);
- сеть связи ОТС с коммутируемыми каналами (при использовании цифровых систем ОТС);
- сеть связи ОТС на PBX;
- сеть связи ОТС с коммутацией пакетов.

3.4.1 Связь по диспетчерскому принципу организуется для ДСП приграничных станций, участвующих в выполнении технологических процессов, которыми руководят диспетчера сопредельных государств (например, коммутатор ДСП одной страны подключен к цепи ПДС другой страны).

3.4.2 Постанционная связь организуется в пределах приграничных станций.

3.4.3 Прямая связь (ЦБ или МБ) включает в себя межстанционную связь и перегонную связь.

3.4.4 При организации ОТС на PBX используются стандартные сигнализации (EDSS1, QSIG и др.), терминальное оборудование (пульты, телефонные аппараты) и предоставляются абонентам услуги PBX. Для абонентов сопредельных станций в этом случае устанавливаются приоритеты и при необходимости ограничивается доступ (в зависимости от характера работы).

3.4.5. При организации сети связи ОТС с коммутацией пакетов используются стандартные протоколы, терминальное оборудование (пульты, телефонные аппараты) и предоставляются абонентам услуги телефонной связи. Для абонентов сопредельных станций в этом случае устанавливаются приоритеты и при необходимости ограничивается доступ (в зависимости от характера работы).

3.5 Оперативно-технологическая связь на приграничных территориях может быть организована по групповым каналам с использованием цифрового оборудования, включающего в себя первичный мультиплексор и коммутационное оборудование [1].

3.6 При переходе поездной радиосвязи с одной стороны на другую должны быть согласованы используемые при этом стандарты и частоты соответствующими органами каждой страны в установленном порядке (согласно памяткам ОСЖД Р 875 и Р 888).

4 СТРУКТУРА ОРГАНИЗАЦИИ КАНАЛОВ СВЯЗИ В ЦИФРОВОЙ СИСТЕМЕ ОТС

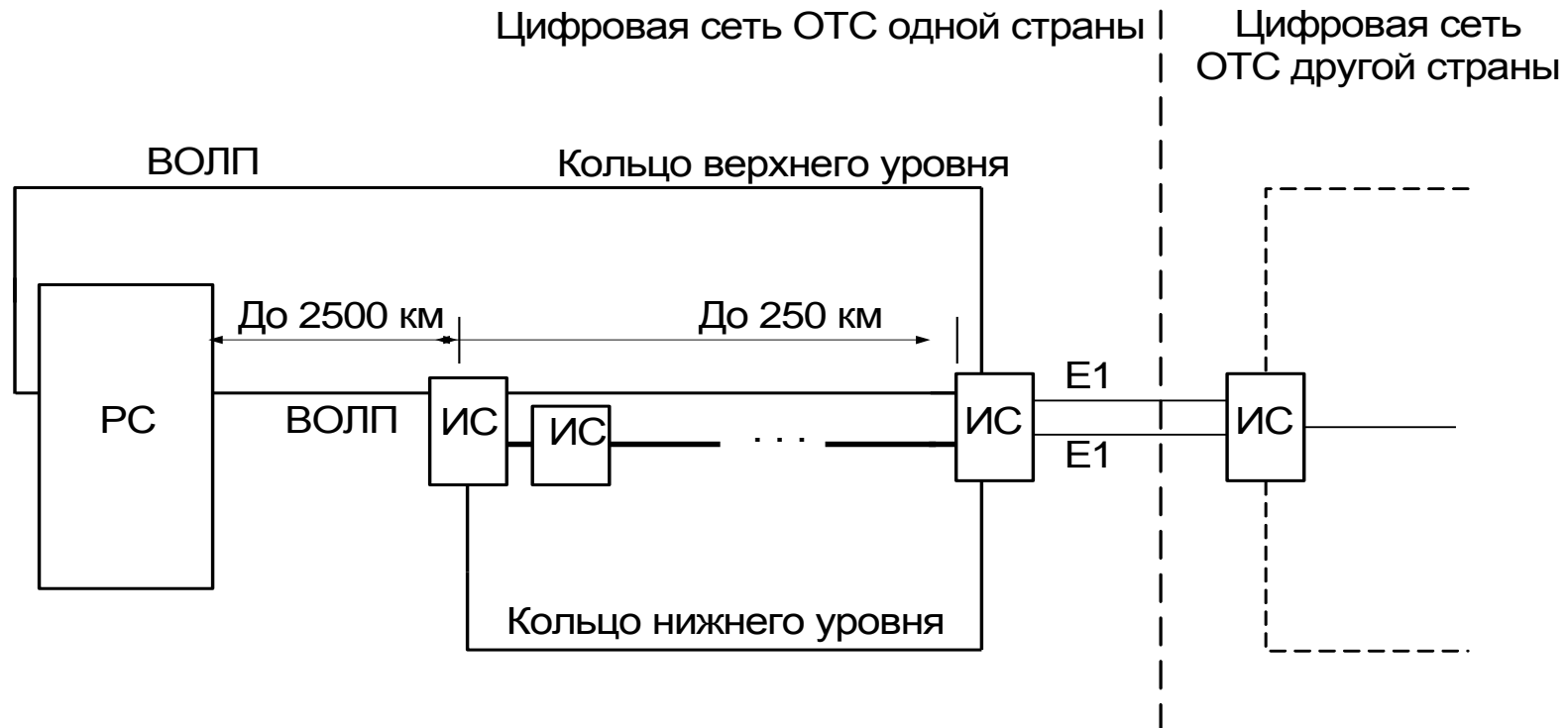
4.1 Для обеспечения высокой надежности системы ОТС стран – членов ОСЖД каналы связи рекомендуется строить по пространственно разнесенным кольцевым структурам.

4.2 Системы ОТС могут иметь два уровня кольцевых структур – «верхний» и «нижний», которые замыкаются в пределах каждой страны.

4.3 Каналы колец «верхнего» уровня соединяют мостовые станции между собой и с распорядительными станциями, каналы колец «нижнего» уровня – исполнительные станции с мостовыми.

4.4 В странах – членах ОСЖД структура каналов ОТС в цифровых системах может строиться по другим принципам, но при любой структуре коэффициент готовности должен быть не хуже 0,999, а также должны соблюдаться нормы коэффициента ошибок на групповой канал и канал подтягивания от распорядительной станции до первой исполнительной станции.

На рисунке 4.1 представлена гипотетическая схема организации ОТС, включающая в себя групповые каналы, каналы колец «нижнего» уровня на участке диспетчерского круга и каналы колец «верхнего» уровня, охватывающие мостовые станции и распорядительные станции.



РС – распорядительная станция
 ИС – исполнительная станция

Рисунок 4.1 - Гипотетическая схема организации ОТС

4.5 Для схемы рисунка 4.1 приведены результаты расчета коэффициентов ошибок. В таблице 4.1 представлены нормы на показатели ошибок ОЦК по ESR и SESR, в таблице 4.2 – нормы на показатели ошибок ПЦК (2048кбит/с) по ESR, SESR и BBER и в таблице 4.3 – нормы на показатели СЦИ – STM-1 по ESR, SESR и BBER для гипотетического участка.

Т а б л и ц а 4.1

Наименование	Долговременные нормы		Оперативные нормы	
	ESR	SESR	ESR	SESR
Показатель ошибок ОЦК колец верхнего уровня	$3,2 \cdot 10^{-3}$	$8 \cdot 10^{-5}$	$1,6 \cdot 10^{-3}$	$4 \cdot 10^{-5}$
Показатель ошибок ОЦК канала подтягивания (от распорядительной до первой исполнительной)	$2,56 \cdot 10^{-3}$	$6,4 \cdot 10^{-5}$	$1,28 \cdot 10^{-3}$	$3,2 \cdot 10^{-5}$
Показатель ошибок группового канала ОЦК	$2,4 \cdot 10^{-2}$	$6 \cdot 10^{-4}$	$1,2 \cdot 10^{-2}$	$3 \cdot 10^{-4}$
Показатель ошибок ОЦК колец нижнего уровня	$3,2 \cdot 10^{-3}$	$8 \cdot 10^{-5}$	$1,6 \cdot 10^{-3}$	$4 \cdot 10^{-5}$

Т а б л и ц а 4.2

Наименование	Долговременные нормы			Оперативные нормы	
	ESR	SESR	BBER	ESR	SESR
Показатель ошибок ПЦК колец верхнего уровня	$1,6 \cdot 10^{-3}$	$4 \cdot 10^{-5}$	$1,2 \cdot 10^{-5}$	$8 \cdot 10^{-4}$	$2 \cdot 10^{-5}$
Показатель ошибок ПЦК канала подтягивания (от распорядительной до первой исполнительной)	$1,28 \cdot 10^{-3}$	$3,2 \cdot 10^{-5}$	$9,6 \cdot 10^{-6}$	$6,4 \cdot 10^{-4}$	$1,6 \cdot 10^{-5}$
Показатель ошибок группового канала ПЦК	$1,2 \cdot 10^{-2}$	$3 \cdot 10^{-4}$	$9 \cdot 10^{-5}$	$6 \cdot 10^{-3}$	$1,5 \cdot 10^{-4}$
Показатель ошибок ПЦК колец нижнего уровня	$1,6 \cdot 10^{-3}$	$4 \cdot 10^{-5}$	$1,2 \cdot 10^{-5}$	$8 \cdot 10^{-4}$	$2 \cdot 10^{-5}$

Т а б л и ц а 4.3

Наименование	Долговременные нормы			Оперативные нормы	
	ESR	SESR	BBER	ESR	SESR
Показатель ошибок СЦИ колец верхнего уровня	$6,4 \cdot 10^{-3}$	$4 \cdot 10^{-5}$	$8 \cdot 10^{-6}$	$3,2 \cdot 10^{-3}$	$2 \cdot 10^{-5}$
Показатель ошибок СЦИ канала подтягивания (от распорядительной до первой исполнительной)	$5,12 \cdot 10^{-3}$	$3,2 \cdot 10^{-5}$	$6,4 \cdot 10^{-6}$	$2,56 \cdot 10^{-3}$	$1,6 \cdot 10^{-5}$
Показатель ошибок СЦИ колец нижнего уровня	$6,4 \cdot 10^{-3}$	$4 \cdot 10^{-5}$	$8 \cdot 10^{-6}$	$3,2 \cdot 10^{-3}$	$2 \cdot 10^{-5}$

4.6 На цифровые групповые каналы принят весовой коэффициент ошибок не более 30 % независимо от длины. Учитывая, что каналы колец «верхнего» и «нижнего» уровней отвечают требованиям [2] и [3], общий весовой коэффициент ошибок в структуре ОТС не должен превышать 50 %.

4.7 Нормы на участок между смежными станциями на приграничных территориях по показателям ошибок приведены в таблице 4.4 и рассчитаны для внутризональных первичных сетей для протяженности не более 50 км.

Т а б л и ц а 4.4

Наименование	Долговременные нормы			Оперативные нормы	
	ESR	SESR	BBER	ESR	SESR
Показатель ошибок ПЦИ прямых каналов мультиплексной секции	$2,48 \cdot 10^{-4}$	$1,24 \cdot 10^{-5}$	$1,86 \cdot 10^{-6}$	$4,6 \cdot 10^{-3}$	$2,3 \cdot 10^{-5}$

4.8 Каналы E1 между приграничными станциями организуются, как правило, при помощи синхронных цифровых систем передачи.

5 ТРЕБОВАНИЯ К ОРГАНИЗАЦИИ МУЛЬТИПЛЕКСНОЙ СЕКЦИИ ДЛЯ ВКЛЮЧЕНИЯ ЦИФРОВЫХ СИСТЕМ ОТС

5.1 Общие требования

Мультиплексная секция организуется для сопряжения цифровых систем ОТС и цифровых систем передач по схеме «точка-точка».

Для организации мультиплексной секции на приграничной территории на стороне А и стороне Б должны использоваться стандартные системы передачи (мультиплексоры STM-N) синхронной цифровой иерархии (СП СЦИ) и волоконно-оптическая линия передачи (ВОЛП) (рис. 5.1).

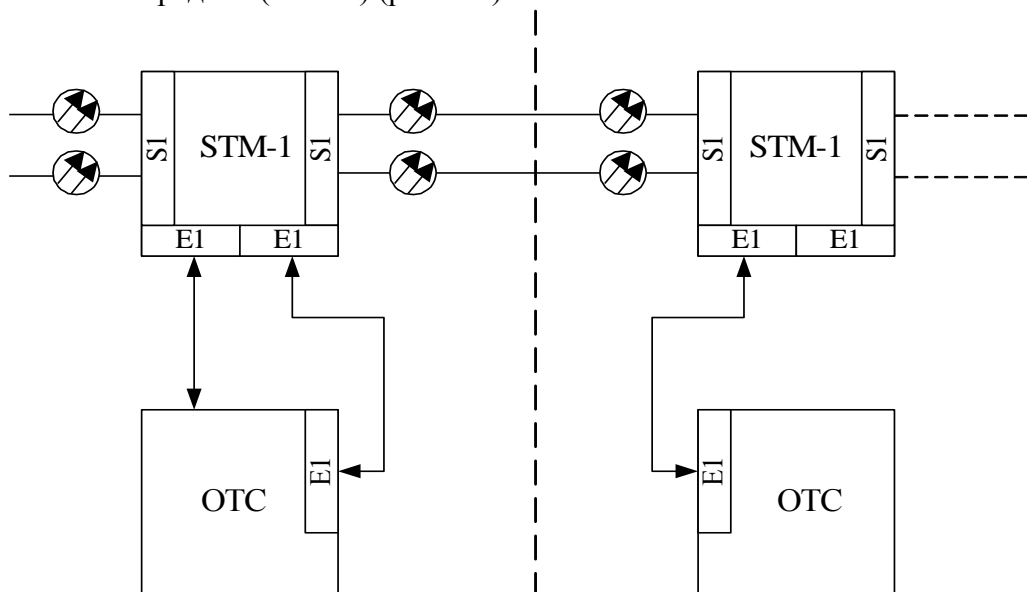


Рисунок 5.1

5.2 Требования к ВОЛП

ВОЛП рекомендуется строить на волоконно-оптическом кабеле, содержащем не менее 16 одномодовых оптических волокон, соответствующих требованиям [5]. Два волокна должны использоваться для организации мультиплексной секции, остальные зарезервированы для будущего применения.

5.3 Требования к СП СЦИ

5.3.1 Требования к агрегатным интерфейсам

Для организации мультиплексной секции, СП СЦИ на сторонах А и Б должны иметь оптический стык типа STM-N, соответствующий требованиям [6].

5.3.2 Требования к компонентным интерфейсам

СП СЦИ на сторонах А и Б должны иметь компонентные интерфейсы типа E1 в соответствии с требованиями [6] для подключения оперативно-технологической связи.

5.3.3 Требования к структуре сигнала STM-N

Структура сигнала STM-N должна соответствовать требованиям [7].

5.3.4 Требования к структуре мультиплексирования

Структура мультиплексирования компонентных сигналов E1 в сигнал STM-N должна соответствовать требованиям [7] и [8].

5.3.5 Требования к синхронизации

5.3.5.1 СП СЦИ на стороне А (или Б) должна обеспечивать передачу информации о статусе синхронизации к СП СЦИ на стороне Б (или А).

5.3.5.2 СП СЦИ на стороне Б (или А) должен использовать в качестве источника синхронизации с первым приоритетом сигнал STM-N, поступающий от СП СЦИ на стороне А (или Б).

5.3.5.3 Показатели дрожаний и блужданий фазы сигнала на интерфейсах синхронизации и информационных интерфейсах СП СЦИ на сторонах А и Б должны соответствовать требованиям [9] и [10].

5.3.6 Требования к качественным показателям

Показатели ошибок СП СЦИ организуемой мультиплексной секции на сторонах А и Б должны соответствовать требованиям [11].

5.3.7 Требования к мониторингу и администрированию

5.3.7.1 Мониторинг и администрирование каждой СП СЦИ на сторонах А и Б осуществляется раздельно каждой железной дорогой.

5.3.7.2 Конфигурация СП СЦИ на сторонах А и Б должна исключать возможность прохождения через мультиплексную секцию информации байтов D1-D12 заголовка SON, организующих канал DCC для мониторинга и администрирования оборудования.

6 ТРЕБОВАНИЯ К ПРОТОКОЛУ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ РАЗНЫХ ТИПОВ ЦИФРОВОЙ АППАРАТУРЫ ОТС С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ОКС

6.1 Протокол взаимодействия устанавливает требования к процедуре информационно-логического взаимодействия по общему каналу сигнализации между участками оперативно-технологической связи, организованными на аппаратуре разных типов, в том числе находящихся на территории разных железных дорог.

6.2 При организации сопряжения должны выполняться следующие условия:

6.2.1 Сопрягаемые участки ОТС должны быть построены по структуре, принятой для каждой страны – члена ОСЖД.

6.2.2 Сопряжение участков двух систем ОТС на разных территориях стран – членов ОСЖД должно осуществляться с помощью двух (основного и резервного) каналов E1, с использованием принципа взаимодействия «точка-точка».

6.2.3 По каналу сопряжения должна, как правило, передаваться следующая информация:

- речь абонентов оперативно-технологической связи (по каналу В);
- сигнал цифрового избирательного вызова (по каналу D);
- информация о подключении абонентов исполнительной станции к групповому каналу (по каналу D);
- сигнал нажатия тангенты от диспетчера (по каналу D);
- сигналы взаимодействия в системе поездной радиосвязи (по каналам В или D).

6.3 Типовые структурные схемы сопряжения участков с разнотипной аппаратурой приведены на рисунках 6.1 и 6.2. Как показано на рисунках, сопряжение может осуществляться между станциями приграничных территорий.

6.4 Сопряжение объектов рекомендуется осуществлять по следующим протоколам 3-х уровней информационно-логического взаимодействия:

6.4.1 Протокол У-1

Протокол У-1 устанавливает требования к структуре и параметрам цикла E1 в соответствии с требованиями [6].

6.4.2 Протокол У-2

Протокол У-2 устанавливает требования к взаимодействию объектов сети ОТС в D-канале звена ПЦК в соответствии с процедурой LAPD, определенной в Рекомендации [11]. Выбор, какая из станций является элементом SAPI, а какая TEI осуществляется по взаимному соглашению между поставщиками оборудования при стыковке. По протоколу У-2 должны функционировать оба канала E1-основной и резервный.

6.4.3 Протокол У-3

Протокол У-3 устанавливает перечень и структуры сообщений, используемых в цифровой сети ОТС, а также процедуры передачи сообщений по ОКС между двумя взаимодействующими объектами.

Передача сообщений должна осуществляться по обоим каналам в каждом направлении, а прием – только по основному каналу.

Возможный формат протокола взаимодействия приведен в таблице 6.1.

Т а б л и ц а 6.1

Структура сообщения стыковочная		Номер байта
Дискриминатор протокола		1 (F2H)
Тип сообщения (примитив команда/индикация)		5
Адрес отправителя	Номер станции (в пределах диспетчерского круга)	4
Номер тайм-слота в потоке Е1, в котором содержится информация о номере диспетчерского круга. Используются тайм-слоты с 1 по 15 и с 17 по 30. 31 тайм-слот предназначен для регламентных работ.		2
Резерв		3
Адрес получателя (виртуальный номер, с помощью которого организуются входящие и исходящие таблицы перекодировки адресации у различных производителей аппаратуры ОТС). Желательно, чтобы номер объекта начинался с 1 и количество объектов не превышало 2048 (в целях экономии памяти).	Номер объекта или номер группы	6-7

Примерный перечень сигнальных сообщений, передаваемых в каналах Е1 (основном и резервном) представлен в таблице 6.2.

Т а б л и ц а 6.2

Номер строки	Наименование сообщения	Код типа сообщения	Направление передачи сообщения
1	Вызов	01 ₁₆	В обе стороны
2	Квитанция вызова	02 ₁₆	В обе стороны
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
7	Отбой	07 ₁₆	В обе стороны

6.5 При организации сопряжения участков ОТС, оснащенных аппаратурой разных типов, должна быть проведена соответствующая установка принадлежности адресных кнопок на пультах диспетчеров и абонентов диспетчерских связей.

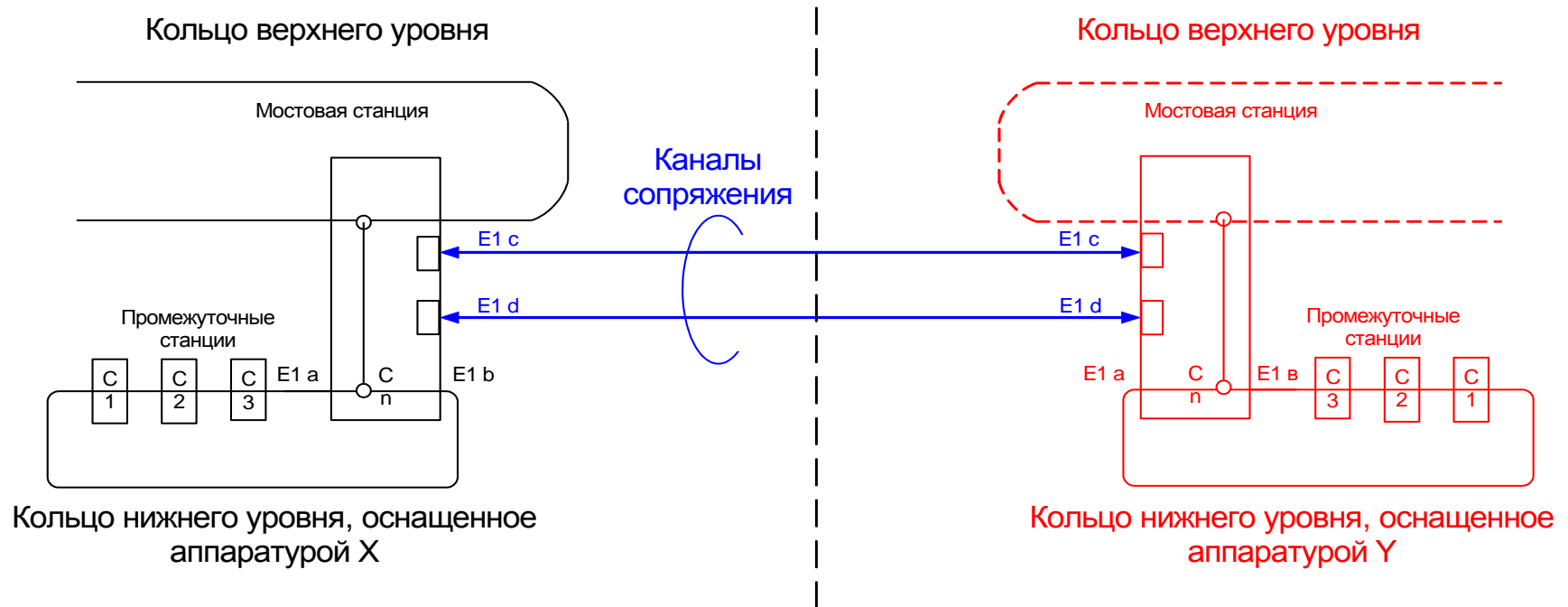
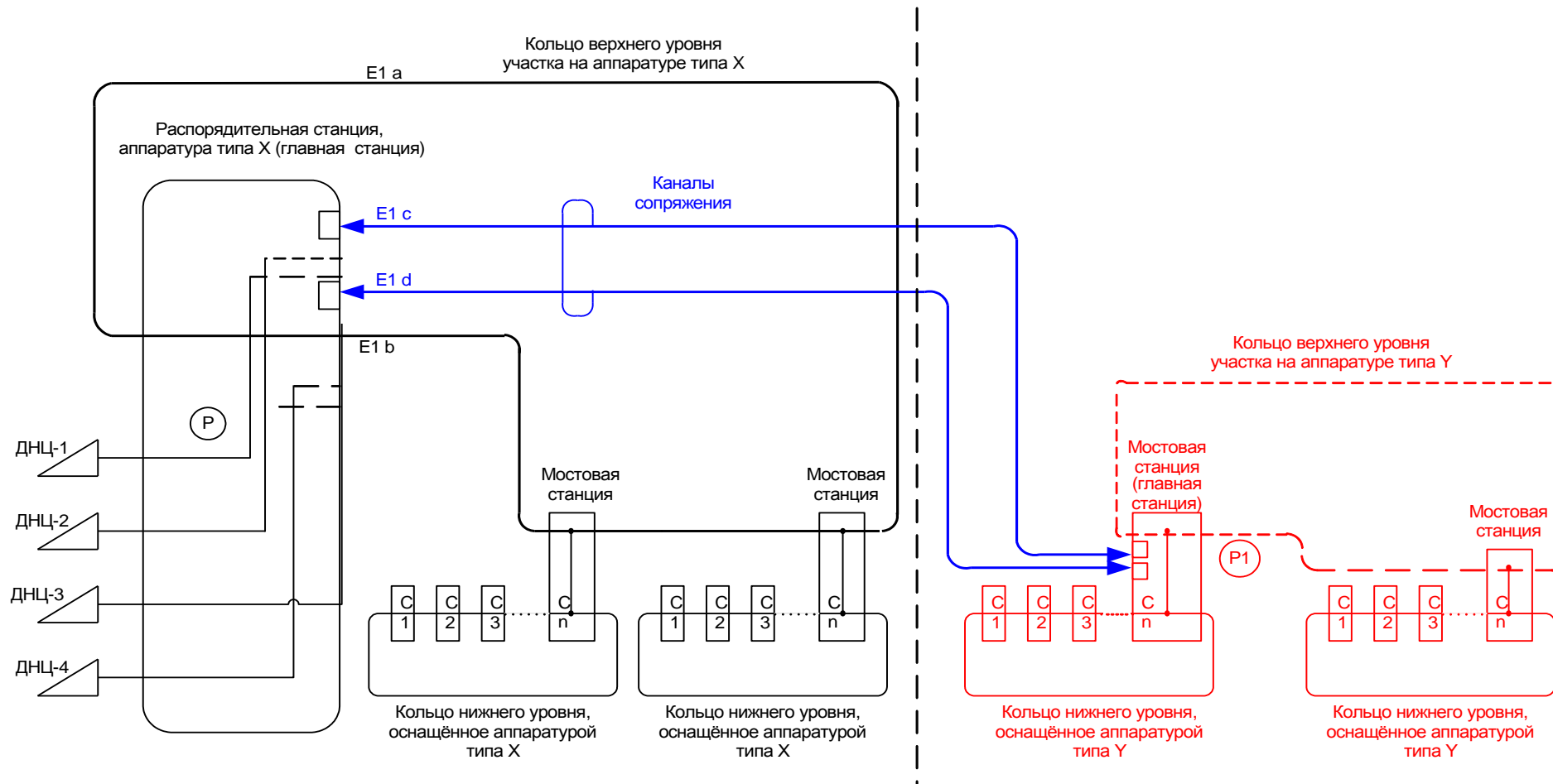


Рисунок 6.1 - Принцип сопряжения участков цифровых ОТС, оснащенных аппаратурой различных типов (X и Y)



⒫ - точка разрыва кольца верхнего уровня, оснащённого аппаратурой типа X.

⒫1 - точка разрыва кольца верхнего уровня, оснащённого аппаратурой типа Y.

Рисунок 6.2 - Сопряжение цифровых систем ОТС приграничных станций

7 СТРУКТУРА ОРГАНИЗАЦИИ СВЯЗИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ЦИФРО-АНАЛОГОВЫХ СИСТЕМ ОТС НА ПРИГРАНИЧНЫХ ТЕРРИТОРИЯХ

7.1 Цифро-аналоговая сеть оперативно-технологической связи представляет собой сопрягающиеся между собой участки цифровой сети железной дороги одной страны и аналоговой сети железной дороги другой страны – члена ОСЖД, являющейся продолжением или ответвлением цифровой сети.

Пример построения цифро-аналоговой сети приведен на рисунке 7.1.

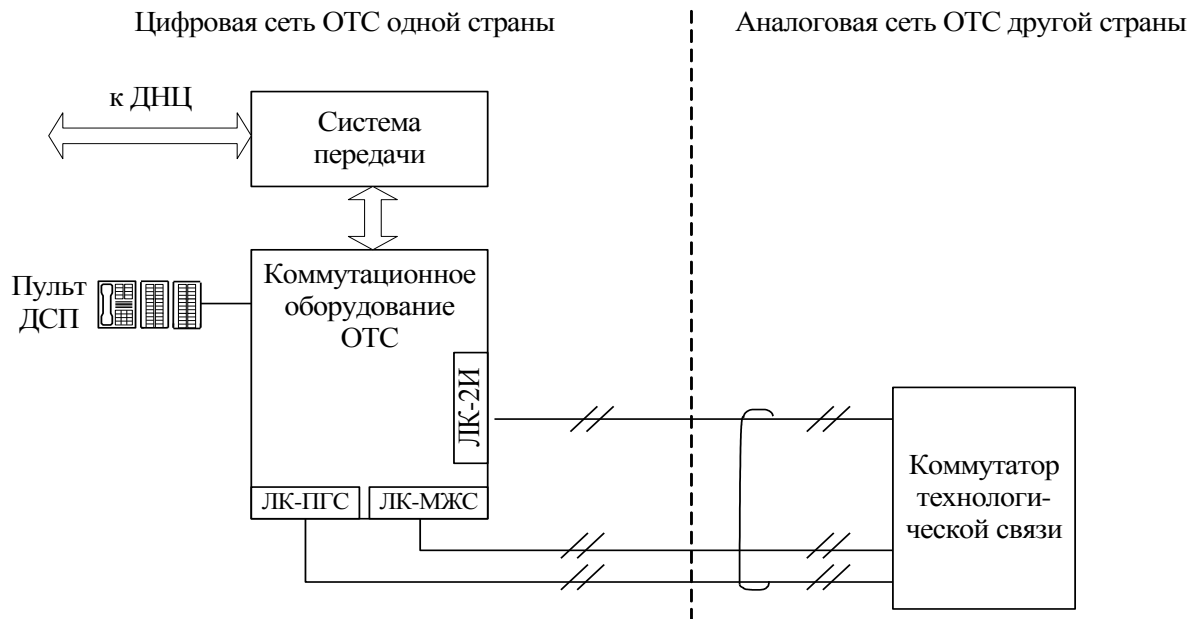


Рисунок 7.1 - Пример построения цифро-аналоговой сети

7.2 Распорядительная станция, как правило, должна подключаться к цифровому участку сети.

7.3 В цифро-аналоговой сети установление соединений должно осуществляться принятой для цифровой сети сигнализацией по ОКС с использованием в пунктах сопряжения для трансляции избирательного вызова преобразователей цифрового вызывного кода в тональные сигналы, принятые на каждой железной дороге стран – членов ОСЖД.

7.4 Для сопряжения с 2-х проводными аналоговыми линиями диспетчерской связи должны применяться специальные управляемые 2-х проводные окончания, обеспечивающие высокоомное подключение, усиление и коррекцию амплитудно-частотных искажений линии.

Для этой цели в цифровых ОТС, например для кода С2/11 принятого на Российских железных дорогах, устанавливаются специальные линейные комплекты ЛК-2И, которые предназначены для подключения 2-х проводной линии диспетчерской, линейно-путевой или постанционной связи в исполнительном режиме, обеспечивая при этом прием и дешифрацию сигналов С2/11, передачу вызова голосом или сигналом 1600Гц. При передаче речи в сторону диспетчера сохраняется приглушенный тракт приема.

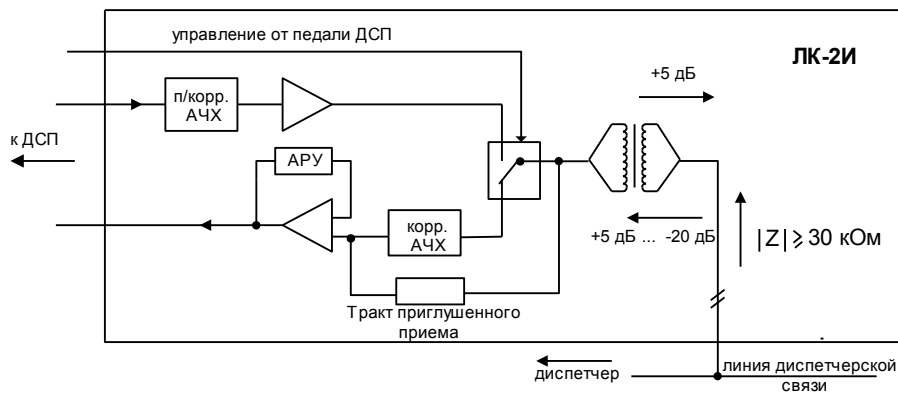


Рисунок 7.2 - Линейный комплект ЛК-2И

7.5 В состав цифровой системы ОТС должны входить также линейные комплекты межстанционной связи и перегонной связи.

7.5.1 Линейный комплект межстанционной связи ЛК-МЖС предназначен для подключения 2-х проводной линии межстанционной связи (МЖС) в режиме МБ с посылкой вызова переменным током 25 (50) Гц.

7.5.2 Линейный комплект перегонной связи ЛК-ПГС предназначен для подключения линии перегонной связи (ПГС), абоненты которой пользуются носимыми микротелефонными трубками, оборудованными номеронабирателем и тангентой, при нажатии которой в результате возрастания тока шлейфа включается тракт передачи в сторону диспетчера (аналогично ЛК-ТНН-У, за исключением посылки вызова ~ 25 Гц в сторону линии).

8 ОРГАНИЗАЦИЯ ОПЕРАТИВНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СВЯЗИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ АНАЛОГОВЫХ СИСТЕМ СВЯЗИ НА ПРИГРАНИЧНЫХ ТЕРРИТОРИЯХ

8.1 На приграничных территориях аналоговые системы ОТС могут быть организованы с использованием коммутаторов технологической связи и физических цепей кабельных и воздушных линий связи при помощи каналов НЧ и ТЧ.

8.2 Каналы ТЧ аналоговых систем передачи могут эксплуатироваться до замены на цифровые системы передачи.

8.3 Каналы НЧ должны удовлетворять требованиям [11] и обеспечивать следующие параметры:

- диапазон эффективно передаваемых частот по кабельным линиям связи с медными жилами от 300 до 3400 Гц;
- диапазон эффективно передаваемых частот по воздушным линиям связи от 300 до 2400 Гц;
- уровни передачи – 5,2 дБ во всем диапазоне частот;
- минимальный уровень приема – минус 15 дБ на частоте 800 Гц;
- предельная величина затухания не более 20 дБ на частоте 800 Гц.

Нормы мешающего напряжения $U_{ш}$ на входе каналов НЧ в коммутаторах технологической связи приграничных станций

Цепь связи	$U_{ш}$, мВ	Длина сближения, к которой отнесена норма	Точка цепи, к которой отнесена норма
Избирательная (ПДС, ЭДС и др.)	1,0	Длина круга избирательной связи	Вход коммутатора
Перегонная	1,0	Вся цепь	То же
Межстанционная	2,25	Вся цепь	Линейные зажимы телефонного аппарата
Постанционная	1,5	Длина круга	Вход коммутатора

Приведенные нормы $U_{ш}$ должны выполняться для коммутаторов смежных станций приграничных территорий.

8.4 Каналы ТЧ аналоговых систем передач должны обеспечивать следующие параметры:

- полоса эффективно передаваемых частот канала от 300 до 3400 Гц;
- в четырехпроводной части простого тракта номинальный относительный уровень: на входе минус 13 дБм, на выходе плюс 4 дБм;
- номинальное значение остаточного затухания каналов на частоте 1020Гц минус 17дБ;
- номинальное значение входного сопротивления четырехпроводного (транзитного) тракта окончания канала ТЧ – 600 Ом;
- затухание несогласованности в полосе эффективно передаваемых частот по отношению к номиналу – не менее 20 дБ при четырехпроводном окончании.

8.5 На участках железных дорог при наличии на приграничных территориях электрификации по системе переменного тока с одной или с другой стороны должно выполняться следующее:

- электрическая прочность изоляции вводного оборудования аппаратуры связи, в том числе линейных, изолирующих и разделительных трансформаторов, подключаемых к цепям магистрального кабеля, должна быть больше электрической прочности изоляции жил кабеля по отношению к металлической оболочке кабеля или заземленному экрану для кабелей с неметаллической оболочкой;
- на цепях МЖС и ПГС должна быть предусмотрена установка устройств защиты, исключающая возможность появления опасных потенциалов по всей длине линии связи;
- промежуточные пункты ОТС, подключаемые в цепи кабелей, должны иметь электрическую прочность на входе аппаратуры не менее 1600В в цепи «провод-земля».
- промпункты, установленные у ДСП приграничных станций, должны работать в системе избирательного вызова той распорядительной станции, к которой они подключены через линию избирательной связи.

БИБЛИОГРАФИЯ

- | | | |
|------|------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| [1] | Памятка Р 862 | Построение цифровых систем оперативно-технологической связи с использованием TDM-технологии |
| [2] | Рекомендация МСЭ–Т
G.826 | Параметры и показатели качества по ошибкам для международных и цифровых трактов с постоянной скоростью передачи, равной или превышающей первичную |
| [3] | Рекомендация МСЭ–Т
G.821 | Параметры и показатели качества с первичной скоростью передачи или меньше первичной, являющихся частью сети ISDN |
| [4] | Рекомендация МСЭ–Т
G.652 | Характеристики одномодового волоконно-оптического кабеля |
| [5] | Рекомендация МСЭ–Т
G.957 | Оптические стыки для аппаратуры и систем, относящихся к синхронной цифровой иерархии |
| [6] | Рекомендация МСЭ–Т
G.703 | Физические/электрические характеристики интерфейсов системы ПЦИ |
| [7] | Рекомендация МСЭ–Т
G.707/Y.1322 | Скорости передачи синхронной цифровой иерархии |
| [8] | ETS 300417 | Передача и мультиплексирование.

Общие требования к транспортным функциям оборудования |
| [9] | Рекомендация МСЭ–Т
G.823 | Управление дрожанием и дрейфом фазы в цифровых сетях, основанных на иерархии 2048 кбит/с |
| [10] | Рекомендация МСЭ–Т
G.825 | Управление дрожанием и дрейфом фазы в цифровых сетях, основанных на синхронной цифровой иерархии |
| [11] | Рекомендация МСЭ–Т
Q.921 | Стык «пользователь-сеть» ЦСИС – Спецификация уровня звена данных |