Инв. N 2335

ООО "ГАЗПРОМ ТРАНСГАЗ САМАРА"
КОНТРОЛЬНЫЙ ЭКЗЕМПЛЯР
АТ Тех. отдел
Наименование

ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «ГАЗПРОМ»

СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ

Технологическая связь

ПРАВИЛА ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СЕТИ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ (СПД)

СТО Газпром 11-030-2012

ООО "ГАЗПРОМ ТРАНСГАЗ САМАРА"
ТЕХБИБЛИОТЕКА
Технический отдел

Издание официальное

ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «ГАЗПРОМ»

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-исследовательский институт природных газов и газовых технологий – Газпром ВНИИГАЗ»

Открытое акционерное общество «Интеллект Телеком»

Общество с ограниченной ответственностью «Газпром экспо»

Москва 2014

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН — Обществом с ограниченной ответственностью «Научно-исследовательский институт природных газов и газовых технологий – Газпром ВНИИГАЗ» и Открытым акционерным обществом «Интеллект Телеком»

2 ВНЕСЕН — Управлением связи Департамента автоматизации систем управления технологическими процессами ОАО «Газпром»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ — распоряжением ОАО «Газпром» от 16 февраля 2012 г. № 14

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

© ОАО «Газпром», 2012
© Оформление ООО «Газпром экспо», 2013

Распространение настоящего стандарта осуществляется в соответствии с действующим законодательством и с соблюдением правил, установленных ОАО «Газпром»

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины, определения и сокращения 2
4 Характеристики технологических сетей передачи данных ОАО «Газпром» и определение объектов технической эксплуатации 5
4.1 Общие положения 5
4.2 Характеристики технологических сетей передачи данных ОАО «Газпром» 5
4.3 Состав оборудования, входящего в сети передачи данных 8
4.4 Определение объектов технической эксплуатации 8
5 Общие принципы организации технической эксплуатации технологических сетей передачи данных 9
5.1 Основные положения 9
5.2 Приемка и ввод в эксплуатацию нового оборудования 11
6 Техническое обслуживание технологических сетей передачи данных 12
7 Организация работ по устранению аварий и неисправностей оборудования технологических сетей передачи данных 16
8 Ремонт оборудования технологических сетей передачи данных 17
9 Мониторинг объектов эксплуатации технологических сетей передачи данных 19
10 Методы локализации и устранения неисправностей в оборудовании технологических сетей передачи данных 20
11 Ведение документации, статистический учет состояния объектов технической эксплуатации 20
12 Соблюдение правил техники безопасности и охраны труда 22
13 Состав измерительной, испытательной аппаратуры, запасных частей, инструментов и принадлежностей 22
Приложение А (рекомендуемое) Формы журналов 26
Приложение Б (рекомендуемое) Параметры контроля объектов технической эксплуатации 31
Приложение В (справочное) Перечень контрольно-измерительных приборов, необходимых при техническом обслуживании и ремонте оборудования сети передачи данных 36
Библиография 38

Введение

Настоящий стандарт разработан с целью совершенствования и дальнейшего развития системы технологической связи ОАО «Газпром».

Разработка настоящего стандарта проводилась по договору от 24 сентября 2009 г. № 1624-1600-09-1 между ОАО «Газпром» и ООО «Газпром ВНИИГАЗ» «Разработка нормативных документов, определяющих правила технической эксплуатации технологической связи ОАО «Газпром».

Авторский коллектив: С.Н. Десяткин (ООО «Газпром ВНИИГАЗ»); А.Б. Антонян, В.В. Калинин, Г.И. Сергеева, С.В. Павлова (ОАО «Интеллект Телеком»).

СТАНДАРТ ОТКРЫТОГО АКЦИОНЕРНОГО ОБЩЕСТВА «ГАЗПРОМ»

Технологическая связь

ПРАВИЛА ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СЕТИ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ (СПД)

Дата введения – 2012-12-28

1 Область применения

1.1 Настоящий стандарт устанавливает правила технической эксплуатации технологической сети передачи данных ОАО «Газпром» и распространяется на все ресурсы технологической сети передачи данных.

1.2 Положения настоящего стандарта обязательны для применения структурными подразделениями, дочерними обществами и организациями ОАО «Газпром» при технической эксплуатации технологической сети ОАО «Газпром» в части передачи данных, а также сторонними организациями, выполняющими работы по строительству, ремонту, реконструкции и техническому перевооружению средств сети передачи данных.

1.3 Договор со сторонними организациями должен в обязательном порядке содержать ссылку на настоящий стандарт.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ОСТ 45.63-96 Обеспечение надежности средств электросвязи. Основные положения

ОСТ 45.66-96 Запасные части, инструменты и принадлежности средств электросвязи. Общие требования

СТО Газпром 2-2.1-031-2005 Документы нормативные для проектирования, строительства и эксплуатации объектов ОАО «Газпром». Положение об экспертизе предпроектной и проектной документации в ОАО «Газпром»

Издание официальное

СТО Газпром 2-3.5-051-2006 Документы нормативные для проектирования, строительства и эксплуатации объектов ОАО «Газпром». Нормы технологического проектирования магистральных газопроводов

СТО Газпром 2-3.5-454-2010 Документы нормативные для проектирования, строительства и эксплуатации объектов ОАО «Газпром». Правила технической эксплуатации магистральных газопроводов

СТО Газпром 5.0-2008 Обеспечение единства измерений. Метрологическое обеспечение в ОАО «Газпром». Основные положения

СТО Газпром 11-001-2011 Технологическая связь. Термины и определения

СТО Газпром 11-036-2012 Технологическая связь. Правила проведения испытаний. Программа и методика испытаний сетей передачи данных при приемке и вводе в эксплуатацию законченных строительством объектов технологической связи

СТО Газпром 11-028-2012 Технологическая связь. Правила технической эксплуатации коммутационного и оконечного оборудования диспетчерской и селекторной связи

Примечание – При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов по соответствующим указателям, составленным на 1 января текущего года, и информационным указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочный документ заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться замененным (измененным) документом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины, определения и сокращения

3.1 В настоящем стандарте применены термины в соответствии с Правилами [1], СТО Газпром 5.0, СТО Газпром 11-001, СТО Газпром 11-036, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1.1 **заказчик**: Юридическое лицо, уполномоченное инвестором, которое осуществляет реализацию инвестиционных проектов. При этом заказчик не вмешивается в предпринимательскую и/или иную деятельность других субъектов инвестиционной деятельности, если иное не предусмотрено договором между ними. Заказчиками могут быть инвесторы.

ОАО «Газпром» осуществляет функции заказчика через свои структурные подразделения в соответствии с возложенными на них функциональными обязанностями.

[СТО Газпром 2-2.1-031-2005, раздел 1, пункт 1.6]

3.1.2 **канал передачи**: Комплекс технических средств и среды распространения, обеспечивающий передачу сигналов электросвязи в определенной полосе частот и с определенной скоростью передачи между сетевыми станциями и узлами, а также между ними и оконечным устройством.

3.1.3 **канал связи**: Путь прохождения сигналов электросвязи, образованный последовательно соединенными каналами и линиями технологической сети передачи данных при помощи оборудования сети передачи данных, обеспечивающий передачу сообщений от источника к получателю (получателям).

3.1.4 **коммутатор**: Объект технической эксплуатации технологической сети передачи данных, реализующий функции коммутации на уровне звена данных.

3.1.5 **маршрутизатор**: Объект технической эксплуатации технологической сети передачи данных, реализующий функции маршрутизации.

3.1.6 **маршрутизирующий коммутатор**: Объект технической эксплуатации технологической сети передачи данных, реализующий функции маршрутизатора и коммутатора.

3.1.7 **мост-маршрутизатор**: Объект технической эксплуатации технологической сети передачи данных, реализующий функции взаимодействия в виде организации прозрачного соединения между различными сетями передачи данных либо сегментами одной сети, имеющими различные протоколы, и выполняющий функции маршрутизации.

Примечание – Элемент технологической сети передачи данных, реализующий функции взаимодействия в виде организации прозрачного соединения между различными сетями передачи данных либо сегментами одной сети, имеющими различные протоколы, и выполняющий функции маршрутизации.

3.1.8 **сеть передачи данных ОАО «Газпром»**; СПД: Вид электросвязи, обеспечивающий обмен сообщениями между прикладными процессами пользователей, удаленных электронно-вычислительных машин с целью обработки вычислительными средствами.

3.1.9 **система технической эксплуатации технологической сети передачи данных ОАО «Газпром»**: Совокупность элементов: технического персонала, документации, программно-аппаратных средств, средств контроля и измерений, методов и алгоритмов технического обслуживания, которые обеспечивают организацию и поддержание в требуемых пределах установленных норм функционирования технологической сети передачи данных.

3.1.10 **соединение по сети передачи данных (сеанс связи)**: Установленное в результате вызова или предварительно установленное взаимодействие между средствами связи, позволяющее абоненту и (или) пользователю передавать и (или) принимать информацию.

3.1.11 **техническая эксплуатация технологической сети передачи данных ОАО «Газпром»**: Совокупность технических и административных действий по организации, поддержанию элементов сети в пределах установленных норм на показатели функционирования технологической сети передачи данных в заданных условиях эксплуатации, а также по восстановлению их работоспособности.

3.1.12 **техническое обслуживание оборудования сетей передачи данных**: Совокупность технических решений и организационных мероприятий по предупреждению, обнаружению и устранению неисправностей с целью обеспечения выполнения оборудованием требуемых функций с показателями качества и в соответствии с нормами.

3.2 В настоящем стандарте применены следующие сокращения:

АВР – аварийно-восстановительные работы;

АРМ – автоматизированное рабочее место;

АТМ – асинхронный способ передачи данных;

АСУ ПХД – автоматизированная система управления производственно-хозяйственной деятельности;

АСУ ТП – автоматизированная система управления технологическими процессами;

ВОЛС – волоконно-оптические линии связи;

ВПТСС – внутрипроизводственная технологическая сеть связи ОАО «Газпром»;

ДО – дочернее общество (или организация) ОАО «Газпром»;

ДП – диспетчерский пункт;

ЕВСПД – единая ведомственная сеть передачи данных ОАО «Газпром»;

ЕВСПД ВУ – единая ведомственная сеть передачи данных ОАО «Газпром» верхнего уровня;

ЗИП – запасные части, инструменты, приспособления;

ИВС – информационно-вычислительная система;

КИПиА – контрольно-измерительные приборы и аппаратура;

ЛВС – локальные вычислительные сети;

ОИИУС – отраслевая интегрированная информационно-управляющая система;

ОТЭ – объект технической эксплуатации;

РРЛ – радиорелейные линии связи;

РСПД – региональная сеть передачи данных ОАО «Газпром»;

ТСС – технологическая сеть связи ОАО «Газпром»;

ТЭЗ – типовой элемент замены;

ЦДП – центральный диспетчерский пункт;

ЦПДД – Центральный производственно-диспетчерский департамент ОАО «Газпром»;

ЧНН – час наибольшей нагрузки.

4 Характеристики технологических сетей передачи данных ОАО «Газпром» и определение объектов технической эксплуатации

4.1 Общие положения

4.1.1 Технологическая сеть связи ОАО «Газпром» представляет собой комплекс сопряженных первичных и вторичных сетей электросвязи. ТСС предназначена для обеспечения производственной деятельности ОАО «Газпром» и ДО и управления технологическими процессами в производстве.

4.1.2 Дочерние общества и организации ОАО «Газпром», обладающие собственными либо арендованными у ОАО «Газпром» сетевыми ресурсами, обеспечивают эксплуатационно-техническое обслуживание и управление ТСС в границах своих зон ответственности в соответствии с Положением [2].

4.1.3 Осуществление административного взаимодействия ДО со сторонними организациями и определение ответственности за эксплуатационно-техническое обслуживание ТСС осуществляется в соответствии с Положением [2].

4.2 Характеристики технологических сетей передачи данных ОАО «Газпром»

4.2.1 Технологические СПД предназначены для организации производственной деятельности, управления технологическими процессами, обеспечивающими транспортировку, добычу, переработку и хранение газа.

4.2.2 В соответствии с СТО Газпром 2-3.5-051 применяемые технологические СПД классифицируются в зависимости от их назначения:

- на СПД автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУ ТП);
- СПД автоматизированных систем управления производственно-хозяйственной деятельностью (АСУ ПХД);
- СПД линейной телемеханики.

4.2.3 Технологические СПД АСУ ТП обеспечивают:

- сбор, обработку информации об объектах и измерение их параметров;
- сбор, обработку и оценку информации о состоянии управляемых объектов;
- автоматическую подачу команд управления и управляющих воздействий на управляемые объекты;
- изменение конфигурации АСУ.

Объектами управления АСУ ТП являются технологические процессы добычи, хранения и транспортировки газа.

4.2.4 Технологические СПД АСУ ПХД обеспечивают передачу производственно-хозяйственной информации между структурными подразделениями ОАО «Газпром».

4.2.5 Технологические СПД линейной телемеханики обеспечивают передачу результатов измерений физических величин, характеризующих состояние магистральных газопроводов, регистрацию и обработку полученных данных.

4.2.6 Технологические СПД входят в состав вторичных сетей технологической связи ОАО «Газпром». Принципы построения технологических СПД определяются концепцией построения ЕВСПД.

4.2.7 ЕВСПД обеспечивает информационное взаимодействие территориально разнесенных структурных подразделений ОАО «Газпром», обмен оперативно-технологической, производственно-хозяйственной, планово-экономической и иной информацией.

4.2.8 ЕВСПД имеет двухуровневую структуру: верхний уровень – ЕВСПД ВУ и региональный уровень – РСПД.

4.2.9 ЕВСПД ВУ является основой СПД. ЕВСПД ВУ обеспечивает обмен всеми видами информации между регионами и центром, а также связь регионов между собой.

4.2.10 ЕВСПД ВУ состоит из ядра и магистральной сети, через узлы коммутации которой осуществляется подключение региональных СПД.

4.2.11 В состав ядра входят два высокопроизводительных мультисервисных узла коммутации. Кроме этого, ряд объектов, имеющих разветвленные ЛВС, увязаны друг с другом посредством маршрутизирующих коммутаторов и технологии Gigabit Ethernet.

4.2.12 Управление сетью передачи данных и вопросы безопасности связи решаются программно-аппаратными средствами.

4.2.13 В ядре для межузловых связей используются в основном оптоволоконные линии связи с пропускной способностью до 1 Гбит/с, а на магистральной – радиорелейные, кабельные и спутниковые – с пропускной способностью 2048 кбит/с и выше.

4.2.14 Ядро выполняет следующие функции:

- подключение локальных вычислительных сетей ДО к централизованным информационным ресурсам ОАО «Газпром»;

- обеспечение функционирования центрального узла технологической СПД, включая систему сетевого управления.

4.2.15 Магистральная сеть ЕВСПД ВУ включает узлы коммутации, расположенные на узлах связи ДО, которые обеспечивают подключение РСПД.

4.2.16 Взаимодействие узлов коммутации на магистральных участках осуществляется по наземным и арендованным цифровым каналам связи. Резервирование магистральных участ-

ков выполнено с использованием спутниковых каналов связи ОАО «Газпром космические системы» пропускной способностью до 2 Мбит/с.

4.2.17 ЕВСПД ВУ взаимодействует с Интернет-центром для обеспечения доступа к сети Интернет ОАО «Газпром» и ДО.

4.2.18 Для объединения локальных сетей структурных подразделений ДО и построения единого информационного пространства созданы РСПД.

4.2.19 Региональные технологические СПД построены по технологиям X.25, Frame Relay и IP.

4.2.20 Для межузловых связей в региональной сети ЕВСПД используются радиорелейные, волоконно-оптические, кабельные и спутниковые каналы с пропускной способностью от 64 кбит/с.

4.2.21 Региональные технологические СПД классифицируются в зависимости от их назначения:

- на СПД АСУ ТП – применяется в интересах оперативно-технического управления технологическими процессами добычи, хранения, транспорта и переработки газа;

Примечание – Сеть является выделенной и строится на базе дублированных каналов с использованием повторных запросов и специализированных алгоритмов комплексной дифференциальной обработки технологической информации. Скорость передачи информации в этих сетях 64 кбит/с.

- СПД АСУ ПХД – применяется для обмена производственной и планово-экономической информацией между структурными подразделениями ОАО «Газпром»;

- СПД линейной телемеханики – обеспечивает передачу результатов измерений физических величин, характеризующих состояние магистральных газопроводов, регистрацию и обработку полученных данных.

4.2.22 Основными потребителями ресурсов ЕВСПД являются ИВС ОИИУС, создаваемые для поддержки следующих основных бизнес-процессов ОАО «Газпром»:

- отраслевой банк данных;
- отраслевая система оперативно-диспетчерского управления;
- информационно-управляющая система бухгалтерского учета и расчетов за газ;
- отраслевая геолого-геофизическая информационная система;
- отраслевая система финансово-экономических показателей;
- информационно-управляющая система движения материально-технических ресурсов;
- система управления поставками газа и продуктов его переработки.

4.3 Состав оборудования, входящего в сети передачи данных

4.3.1 Технологическая СПД является вторичной сетью и строится на базе ресурсов первичной сети.

4.3.2 В процессе эксплуатации СПД необходимо разграничить ответственность между техническим персоналом ДО, обслуживающим первичную сеть, и техническим персоналом ДО, обслуживающим технологическую СПД.

4.3.3 К оборудованию первичной сети, имеющему сопряжение с оборудованием технологической СПД, относится:

- оборудование передачи (по кабелю с металлическим жилами, волоконно-оптическому кабелю, радиорелейное, спутниковое), т.е. оборудование, которое в модели взаимодействия открытых систем отвечает только за физический уровень;
- активное и пассивное оборудование ЛВС.

4.3.4 К оборудованию технологической СПД относится оборудование, которое в модели взаимодействия открытых систем отвечает за физический и более высокие уровни.

4.4 Определение объектов технической эксплуатации

4.4.1 Объектами технической эксплуатации технологической СПД являются:

- узлы коммутации (маршрутизаторы и коммутаторы) опорной сети передачи данных верхнего уровня;
- узлы коммутации (маршрутизаторы и коммутаторы) магистральной СПД верхнего уровня;
- узлы коммутации (маршрутизаторы и коммутаторы) СПД регионального уровня;
- активное и пассивное оборудование ЛВС.

4.4.2 Все ОТЭ должны иметь уникальный идентификатор (имя), который однозначно определяет каждый ОТЭ в системе технической эксплуатации СПД.

4.4.3 Описание каждого ОТЭ должно быть занесено в журнал учета ОТЭ, форма которого приведена в А.1 (приложение А), и содержать следующую информацию:

- имя, адрес;
- функциональное назначение технологической СПД;
- интерфейсы с взаимодействующим оборудованием технологической СПД;
- рабочие и технические характеристики;
- контрольные точки для мониторинга текущих значений рабочих и технических характеристик;
- принадлежность (собственность оператора, аренда) находится на техобслуживании;
- дата ввода в эксплуатацию.

5 Общие принципы организации технической эксплуатации технологических сетей передачи данных

5.1 Основные положения

5.1.1 Эксплуатационное и техническое обслуживание технологических СПД осуществляется в соответствии с заводскими инструкциями по эксплуатации, Рекомендациями МСЭ-Т М.20 [3] и другими нормативными и техническими документами, разработанными для конкретных методов и алгоритмов технического обслуживания.

5.1.2 Основными задачами технической эксплуатации технологической СПД являются:

- обеспечение бесперебойной работы технологической СПД;
- содержание оборудования технологических СПД в исправном состоянии;
- своевременное устранение повреждений на оборудовании и проведение ремонта оборудования.

5.1.3 Техническая эксплуатация технологической СПД и ее аппаратуры складывается:

- из плановой профилактики;
- текущего контроля;
- настройки и ремонта.

5.1.4 Текущий контроль и настройка технологических СПД выполняются обслуживающим персоналом ДО (по мере необходимости) при резком ухудшении качества передачи.

5.1.5 При обслуживании и эксплуатации оборудования необходимо соблюдать ПУЭ [4], Правила [5].

5.1.6 В зависимости от конкретных условий эксплуатации и масштабов обслуживаемого участка сети связи в системе технической эксплуатации в соответствии с СТО Газпром 2-3.5-454 могут функционировать:

- система оперативно-технического обслуживания;
- центры технической эксплуатации первичных и вторичных сетей;
- сервисные центры.

5.1.7 Основными целями технической эксплуатации являются:

- обеспечение бесперебойной, эффективной и качественной работы оборудования технологических СПД;
- поддержание в норме рабочих характеристик оборудования технологических СПД;
- организация эффективной работы технического персонала ДО, отвечающего за техническую эксплуатацию оборудования технологических СПД;

- минимизация возможности возникновения отказов и минимизация влияния возникших отказов на работоспособность сети.

5.1.8 Технологическая СПД должна строиться и эксплуатироваться на принципах обеспечения целостности и устойчивости функционирования сети. Основные принципы технической эксплуатации определены в Рекомендациях МСЭ-Т М.20 [3] и Рекомендациях МСЭ-ТМ.60 [6].

5.1.9 В ходе эксплуатации технологических СПД должно быть предусмотрено проведение технического обслуживания средств связи, включая измерение параметров сети связи, с целью обеспечения функционирования средств связи в пределах установленных технических характеристик.

5.1.10 Графики проведения измерений разрабатываются в ДО с учетом технической документации на средства связи.

5.1.11 Информация о проведении измерений регистрируется в журнале учета измерений, форма которого приведена в А.2 (приложение А), и должна содержать:

- дату и время проведения измерений;
- перечень средств измерений;
- состав параметров, нормы на измеряемые параметры и результаты измерений;
- фамилию, имя, отчество, должность специалиста, проводившего измерения.

5.1.12 Контролируемые параметры и их обозначения приведены в приложении Б.

5.1.13 Техническая эксплуатация оборудования технологических СПД осуществляется структурными подразделениями ДО.

5.1.14 Ответственность за техническое состояние оборудования технологических СПД, их бесперебойную работу и сохранность несут руководители структурных подразделений ДО.

5.1.15 Система технической эксплуатации технологических СПД имеет двухуровневую иерархию:

- нижний уровень – службы эксплуатации технологических СПД структурных подразделений регионального уровня;
- верхний уровень – структурные подразделения ООО «Газпром связь».

5.1.16 Взаимодействие структурных подразделений ДО в процессе эксплуатации технологических СПД при обнаружении аварии должно определяться локальным нормативным актом по взаимодействию структурных подразделений ДО в процессе технической эксплуатации.

5.1.17 Основными направлениями взаимодействия служб эксплуатации технологических СПД являются:

- выявление источника аварии и зоны ответственности службы, отвечающей за эксплуатацию сегмента технологических СПД;

- организация и координация работ по обеспечению устойчивого функционирования сети, в том числе и ремонтно-восстановительных работ.

5.1.18 Процесс технической эксплуатации сетей и сооружений технологических СПД включает:

- ввод в эксплуатацию нового оборудования;
- техническое обслуживание;
- ремонт оборудования;
- хранение оборудования;
- административное управление операциями технической эксплуатации;
- планирование технического обслуживания на отдельных видах оборудования сети электросвязи (при необходимости);
- ведение учета и производственной документации;
- организацию работы технического персонала ДО, дневного и сменного (работающего по графикам сменности) и его техническую учебу;
- соблюдение правил охраны труда, пожарной безопасности и санитарных норм;
- материально-техническое снабжение;
- снятие оборудования с эксплуатации.

5.2 Приемка и ввод в эксплуатацию нового оборудования

5.2.1 Приемка и ввод в эксплуатацию нового оборудования осуществляются рабочими комиссиями в соответствии с установленным порядком в ОАО «Газпром» – после проведения испытаний.

5.2.2 В состав комиссий должны входить представители ДО, которые будут эксплуатировать это оборудование.

5.2.3 Ввод в эксплуатацию оборудования технологических СПД представляет собой комплекс работ, проводимых с целью приведения характеристик и параметров оборудования технологических СПД, цифровых трактов и каналов в соответствие с проектом и требованиями нормативной и технической документации.

5.2.4 При приемке в эксплуатацию вновь вводимых систем технической эксплуатации технологических СПД следует руководствоваться Положением [7].

5.2.5 Работоспособность оборудования в процессе проведения комплексных испытаний оценивается по возможности установления всех видов соединений, передаче всех видов трафика и соответствию фактических параметров оборудования заводской и проектной документации.

5.2.6 Испытания оборудования должны выполняться в соответствии с СТО Газпром 11-036.

6 Техническое обслуживание технологических сетей передачи данных

6.1 Основной целью технического обслуживания технологических СПД является минимизация случаев возникновения и влияния отказов на возможность нормального функционирования сети.

6.2 Виды и периодичность технического обслуживания устанавливаются в соответствии с инструкциями и рекомендациями по эксплуатации организации-изготовителя.

6.3 Инструкции (технологические карты) технического обслуживания оборудования технологических СПД разрабатываются специалистами структурных подразделений ДО и утверждаются в ДО в установленном порядке. В инструкциях (технологических картах) учитываются:

- порядок и процедуры проведения профилактических работ;
- порядок и процедуры устранения неисправностей;
- порядок ведения эксплуатационной документации.

6.4 Техническое обслуживание осуществляется специалистами структурных подразделений ДО.

6.5 Права и обязанности технического персонала ДО, занимающегося техническим обслуживанием, определяются должностными инструкциями.

6.6 Техническое обслуживание сетей и оборудования передачи данных включает:

- профилактическое техническое обслуживание;
- корректирующее техническое обслуживание;
- техническое обслуживание с непрерывным контролем объекта;
- дистанционное техническое обслуживание.

6.7 Профилактическое техническое обслуживание проводится в определенные графиком промежутки времени. Графики разрабатываются руководителями структурных подразделений ДО и утверждаются в ДО в установленном порядке. Предусмотренные работы должны быть направлены на своевременное предупреждение возможности появления отказа или ухудшения функционирования технологических СПД.

Информация о проведении профилактических работ регистрируется в журнале учета профилактических работ, форма которого приведена в А.3 (приложение А).

6.8 Корректирующее техническое обслуживание проводится после обнаружения отказа с целью возвращения сети или отдельного оборудования технологических СПД в работоспособное состояние.

6.9 Восстановление работоспособности неисправного оборудования выполняется техническим персоналом ДО после получения сообщения о неисправности. Сообщения анализи-

руются и принимаются меры по восстановлению неисправного оборудования в соответствии с процедурами и технологическими картами устранения повреждения. Восстановительные мероприятия выполняют в соответствии с СТО Газпром 11-028 (пункты 7.11.1–7.11.8).

6.10 Настройка оборудования технологических СПД выполняются техническим персоналом ДО по мере необходимости, при обнаружении системой мониторинга аварийного состояния оборудования или сбоя, нарушении действия связи или ухудшении качества передачи.

6.11 В ходе настройки выполняются следующие операции:

- эксплуатационные измерения характеристик передачи или тестовый контроль работоспособности аппаратуры и каналов;

- определение места и причины аварии на оборудовании, сбоя или нарушения связи.

6.12 Техническое обслуживание с непрерывным контролем выполняется в процессе непрерывного (текущего) контроля технического состояния объекта эксплуатации.

6.13 Текущий контроль технологических СПД осуществляется постоянно с целью предупреждения, обнаружения и устранения неисправностей в средствах связи, а также обеспечения целостности, устойчивости функционирования и безопасности технологических СПД. Для осуществления контроля применяются специализированные аппаратно-программные комплексы.

6.14 Системы технической эксплуатации технологических СПД имеют функции самодиагностики, поэтому постоянного присутствия технического персонала ДО не требуется. На объектах, где отсутствует технический персонал ДО, отвечающий за проведение технического обслуживания технологических СПД, проводится дистанционное техническое обслуживание. Данное обслуживание проводят под управлением технического персонала ДО без его непосредственного присутствия.

6.15 Информация о работах по обнаружению и устранению неисправностей технологических СПД регистрируется в журнале учета неисправностей средств связи и линий связи, форма которого приведена в А.4 (приложение А).

6.16 Среднее время устранения неисправности средства связи должно соответствовать расчетным показателям, приведенным в проектной документации.

6.17 Срок хранения информации по учету профилактических работ, учету неисправностей в средствах связи и линиях связи составляет не менее трех лет.

6.18 Для контроля нормативных значений показателей функционирования на сети проводятся измерения. Измерения проводят по методикам, разработанным техническим персоналом ДО, отвечающим за эксплуатацию технологических СПД в структурных подразделениях ДО, и утвержденным руководителем ДО.

6.19 Информация о проведении измерений на средствах и линиях связи регистрируется в журнале учета измерений, форма которого приведена в А.2 (приложение А).

6.20 В процессе контроля технологических СПД аппаратно-программными средствами допускается выполнение определенных действий без участия технического персонала ДО, в том числе:

- локализация «отказавшего» оборудования или оборудования, в котором предполагается наличие повреждения или возможность наступления отказа;

Примечание – Локализация обычно выполняется с помощью статистической и аналитической обработки результатов измерений.

- формирование сообщения эксплуатационному персоналу ДО об отказе;

- передача эксплуатационному персоналу ДО данных, характеризующих рабочие характеристики и состояние сети (параметры трафика, рабочие характеристики оборудования, определенные нарушения функционирования и т.д);

Примечание – Передача информации может осуществляться периодически или по запросу.

- восстановление работоспособности ОТЭ путем передачи всем элементам станционного и сетевого оборудования необходимой информации для автоматического приведения в действие внутреннего или внешнего механизмов резервирования, то есть изменения конфигурации, маршрута передачи и т.д.;

- модификация (изменение) процесса контроля в зависимости от времени суток или вида услуг, предоставление которых обеспечивается данной частью сети.

6.21 Процесс контроля состоит из трех непрерывно и совместно выполняемых процессов:

1) контроль для выявления аномалий (оперативный контроль – анализ данных об аварийной сигнализации за кратковременный период);

2) контроль для выявления неисправностей (текущий контроль – анализ данных об аварийной сигнализации за среднесрочный период);

3) контроль для выявления тенденции ухудшения качества функционирования (анализ данных за долговременный период).

6.22 Каждый процесс сопровождается сбором и анализом определенных данных об аномалиях и неисправностях.

6.23 Конечной целью технического обслуживания должна стать минимизация общих затрат на содержание сети в течение всего срока ее эксплуатации, складывающаяся из капитальных затрат, затрат на использование по назначению, затрат на техническую эксплуатацию и из потерь доходов за счет перерывов трафика.

6.24 Подготовка, координация и контроль технического обслуживания в части технической эксплуатации включают функции:

- планирования технического обслуживания;
- организации технического обслуживания;
- координации технического обслуживания;
- наблюдения за выполнением работ по техническому обслуживанию.

6.25 Функции планирования технического обслуживания заключаются в разработке типовых планов проведения регламентных профилактических и контрольно-диагностических работ, постановке задач и определении графика их выполнения. Планирование должно производиться на основе существующих нормативных документов, регламентирующих правила эксплуатации технических средств связи, международных стандартов, а также правил, установленных организацией – изготовителем конкретного оборудования.

6.26 Функции организации технического обслуживания заключаются в доведении результатов планирования в виде инструкций, планов и графиков, распоряжений и указаний (задач) до соответствующих структурных подразделений ДО.

6.27 Функции координации технического обслуживания заключаются в определении структуры взаимосвязей между структурными подразделениями ДО, внесении коррективов в инструкции, планы и графики работ.

6.28 Функции наблюдения заключаются в непрерывном контроле результатов выполнения работ по техническому обслуживанию, анализе результатов выполнения отдельных этапов работ, определенных на этапе планирования.

6.29 В нормальных условиях функционирования сети информация о рабочих характеристиках объектов технической эксплуатации должна собираться постоянно по данным непрерывных или периодических наблюдений.

6.30 После возникновения отказа (аварии) на сети необходимо выполнить ремонт, состоящий из нескольких фаз, при этом целесообразно сохранить пропускаемый трафик, если это возможно, который был прерван вследствие отказа.

6.31 Фазами ремонта технологических СПД являются:

- фаза 1 – анализ данных контроля и измерение рабочих характеристик;
- фаза 2 – обнаружение отказа;
- фаза 3 – локализация повреждения;
- фаза 4 – восстановление работоспособности технологических СПД (перевод трафика на резервный маршрут);
- фаза 5 – устранение повреждения;

- фаза 6 – проверка;

- фаза 7 – возвращение в работу (перевод трафика сети на основные маршруты).

Примечание – Фазы 4 и 7 в зависимости от функциональных возможностей оборудования технологических СПД могут быть выполнены в автоматическом режиме.

7 Организация работ по устранению аварий и неисправностей оборудования технологических сетей передачи данных

7.1 К АВР относят работы, проводимые с целью оперативного восстановления работоспособного состояния технологических СПД.

7.2 АВР на технологических СПД проводятся в контрольные сроки, предусмотренные технологическими картами, с учетом сложности аварии и времени, необходимого для прибытия технического персонала ДО на аварийный объект.

7.3 Работы включают:

- внесение изменений в логические характеристики сетевых элементов;

- подготовку необходимых для восстановительных работ технических средств, оборудования и элементов замены;

- транспортировку технических средств и персонала ДО к месту проведения работ;

- замену или ремонт элементов технологических СПД;

- проведение испытаний восстановленного оборудования;

- формирование и передачу уведомлений или сообщений (непосредственно или через диспетчера-координатора работ) в процессе проведения работ в эксплуатирующие технологические СПД, структурные подразделения ДО;

- передачу данных о результатах проведения ремонтно-восстановительных работ для ведения статистики, которые заносятся в журнал учета аварийных ситуаций, форма которого приведена в А.5 (приложение А).

7.4 АВР организуются немедленно после получения соответствующей информации и должны проводиться в объемах, обеспечивающих восстановление технологических СПД непрерывно.

7.5 Контроль и управление процессом устранения аварии включают:

- планирование работ;

- организацию работ;

- координацию работ;

- контроль за ходом выполнения работ;

- формирование отчетности об авариях.

7.6 Планы организации и проведения АВР разрабатываются в соответствии с типовыми сценариями для определенных видов аварийных ситуаций. При необходимости в типовые сценарии вносятся коррективы в соответствии с особенностями конкретной ситуации. Планы должны включать порядок оповещения и сбора специалистов, задачи, последовательность и график выполнения работ, а также распределение функций между структурными подразделениями.

7.7 Организация работ заключается в определении конкретных указаний (задач) и доведении их до соответствующих структурных подразделений ДО. Организация работ (в ряде случаев) представляет собой установленный порядок передачи уведомлений и сообщений между взаимодействующими структурными подразделениями.

7.8 Планы ежегодной учебы технического персонала ДО должны в полном объеме предусматривать изучение вопросов, необходимых для успешного выполнения АВР, включая практические занятия на технологических СПД или специально оборудованных для этих целей тренажерах.

7.9 Координация работ заключается в определении структуры взаимосвязей между задействованными в работах структурными подразделениями ДО и во внесении коррективов в планы АВР – в зависимости от результатов их выполнения. Координация работ может выполняться руководителем структурного подразделения ДО, функцией которого является координация взаимодействия между структурными подразделениями.

7.10 Контроль за ходом выполнения работ заключается в получении информации о ходе выполнения АВР и анализе сроков и результатов выполнения отдельных этапов работ для оперативной координации действий – при необходимости.

7.11 Формирование отчетности об авариях осуществляется на всех этапах выполнения АВР в соответствии с принятыми в организации правилами ведения отчетности. Журналы учета аварийных ситуаций хранятся в течение трех лет.

7.12 АВР выполняются силами эксплуатационного персонала ДО.

8 Ремонт оборудования технологических сетей передачи данных

8.1 Ремонт оборудования технологических СПД (далее – ремонт) включает комплекс организационно-технических мероприятий, направленных на восстановление вышедшего из строя оборудования, восстановление его ресурса или ресурса его составных частей.

8.2 Ремонт должен осуществляться структурным подразделением или группами структурных подразделений ДО в пределах границ обслуживания с привлечением, при необходимости, специализированных организаций.

8.3 В организационно-технические мероприятия в соответствии с СТО Газпром 2-3.5-454 входят:

- организация, планирование, обеспечение и проведение текущего и капитального ремонта оборудования и сооружений связи;

- разработка и внедрение мероприятий по повышению надежности аппаратуры, оборудования и сооружений связи.

8.4 Ремонт оборудования и сооружений на сети связи осуществляется на основании инструкций организации-изготовителя.

8.5 Работы по ремонту включают:

- плановый ремонт (текущий, средний и капитальный);

- внеплановый ремонт (АВР).

8.6 Текущий ремонт проводится во время планового периодического технического обслуживания оборудования и сооружений эксплуатационным персоналом ДО.

8.7 Объем текущего ремонта определяется в каждом конкретном случае результатами осмотра или характером отказа.

8.8 Текущий ремонт проводится эксплуатационным персоналом ДО путем замены отказавших элементов в оборудовании. Поиск и устранение неисправностей, объем контрольных проверок после восстановления должны осуществляться в соответствии с эксплуатационной документацией.

8.9 Средний ремонт средств связи осуществляется эксплуатационным персоналом ДО, а также ремонтным персоналом специализированных организаций или организации-изготовителя.

8.10 При проведении среднего ремонта:

- восстанавливают ресурс или заменяют узлы, срок службы которых меньше периода между двумя последовательно проводимыми капитальными ремонтами;

- заменяют или ремонтируют быстроизнашивающиеся узлы и детали;

- проверяют техническое состояние всех составных частей оборудования, обнаруженных неисправностей путем замены или восстановления отказавших узлов и деталей, их регулировку и отладку.

8.11 Капитальный ремонт выполняется в специализированных организациях или организации-изготовителе, а также их персоналом на местах установки технических средств.

8.12 Капитальный ремонт производится по отдельно составляемому плану.

8.13 Капитальный ремонт предусматривает восстановление ресурса средств связи, обеспечение надежности их работы в межремонтный период за счет разборки, подробного осмо-

тра, проверки параметров, поверки и калибровки средств измерений, испытаний, регулировки, устранения обнаруженных дефектов.

8.14 При проведении капитальных ремонтов должны выполняться требования директивных указаний и мероприятия, направленные на увеличение длительности непрерывной работы средств связи.

8.15 В процессе капитального ремонта должны выполняться работы по модернизации отдельных узлов и устройств с учетом опыта эксплуатации (при необходимости).

8.16 По каждому случаю аварии на технологических СПД проводится расследование, в процессе которого выявляются причины и виновники возникновения аварии, оцениваются подготовленность персонала и оперативность его действий по локализации аварии, определяются меры, исключающие возникновение подобных аварий.

9 Мониторинг объектов эксплуатации технологических сетей передачи данных

9.1 Общее руководство и стратегию развития технологических СПД осуществляет Департамент автоматизации систем управления технологическими процессами ОАО «Газпром» в соответствии с Положением [2] и СТО Газпром 2-3.5-454.

9.2 В соответствии с Положением [2] эксплуатационно-техническое обслуживание и управление ЕВСПД на ВПТСС обеспечивает ООО «Газпром связь».

9.3 Мониторинг и управление РСПД осуществляются специалистами структурных подразделений связи, эксплуатирующих РСПД ДО. Ответственность за организацию и выполнение этих работ несет руководитель структурного подразделения ДО.

9.4 Мониторинг и управление РСПД включает проведение следующих работ:

а) осуществление непрерывного контроля за работой РСПД, входящей в зону ответственности данного ДО;

б) ведение оперативно-технической документации по работе РСПД;

в) ведение базы данных по составу средств связи РСПД;

г) анализ работы РСПД на основе:

1) результатов проведения измерений параметров узлов коммутации (маршрутизаторов, коммутаторов, мостов-маршрутизаторов, маршрутизирующих коммутаторов), сетей передачи, оптических волокон;

2) результатов проведения планового технического обслуживания ОТЭ за отчетный период (отчетным периодом является год);

3) выявленных неисправностей ОТЭ за отчетный период (отчетным периодом является год);

4) случаев и причин аварийных ситуаций за отчетный период (отчетным периодом является год);

д) разработка мероприятий по повышению надежности, эффективности РСПД;

е) участие в работах по вводу в эксплуатацию новых объектов связи;

ж) выполнение мероприятий по развитию РСПД;

и) разработка и внедрение схем организации прямых и обходных трактов и каналов РСПД между ДО.

10 Методы локализации и устранения неисправностей в оборудовании технологических сетей передачи данных

10.1 Эксплуатационно-техническое обслуживание и управление на местах осуществляют структурные подразделения ДО в границах зон ответственности в соответствии с СТО Газпром 2-3.5-454.

10.2 Взаимодействие структурных подразделений ДО, специализированных и сторонних организаций в процессе технической эксплуатации должно быть определено Регламентом взаимодействия структурных подразделений ДО в процессе технической эксплуатации и Регламентом взаимодействия ДО и специализированных ДО ОАО «Газпром», являющихся операторами связи, ДО и сторонних организаций в процессе технической эксплуатации.

10.3 Восстановление работоспособности технологических СПД осуществляет технический персонал ДО. Ликвидацию аварий на технологических СПД и ремонт выполняет дежурный (сменный) персонал ДО в зоне своей эксплуатационной ответственности.

10.4 В случае выхода из строя оборудования технологических СПД технический персонал ДО оформляет и направляет заявку на ремонт неисправного оборудования в установленном ДО порядке.

11 Ведение документации, статистический учет состояния объектов технической эксплуатации

11.1 Четкая организация технической эксплуатации технологических СПД требует достоверного ведения в структурных подразделениях ДО (на узлах связи) эксплуатационной документации, а также содержания ее в надлежащем порядке.

11.2 Ведение эксплуатационной документации технологических СПД должно осуществляться на носителях программно-технического комплекса.

11.3 Ответственность за состояние, ведение, хранение и использование эксплуатационной документации по технологическим СПД возлагается на обслуживающий технический персонал ДО.

11.4 Эксплуатационную документацию, наиболее часто используемую в процессе эксплуатации технологических СПД, хранят на электронных носителях или в отдельном шкафу в непосредственной близости к рабочим местам технического персонала ДО.

11.5 Допускается вести один журнал эксплуатационной документации для всех видов оборудования вторичной сети, находящихся в зоне эксплуатационной ответственности структурного подразделения ДО.

11.6 Эксплуатационная документация, разрабатываемая и составляемая непосредственно в структурных подразделениях, должна утверждаться руководителем ДО.

11.7 Объекты технической эксплуатации представляют собой совокупность оборудования узлов коммутации, транспортной сети, линий и сооружений связи и другого оборудования, входящего в состав технологических СПД.

11.8 Данные о сетевых ресурсах должны быть занесены в специальный журнал учета объектов технической эксплуатации, форма которого приведена в А.1 (приложение А).

11.9 Данные о технических характеристиках ОТЭ являются статическими, т.е. не зависящими от рабочего состояния сети связи. Сбор этих данных должен осуществляться при проведении следующих видов работ:

- инсталляции нового оборудования;
- деинсталляции оборудования;
- реконфигурации сети;
- других работ, приводящих к изменению состава ресурсов, а также их технических характеристик (например, введение нового узла коммутации, замена программного обеспечения, демонтаж устаревшего оборудования и т.п.).

11.10 Данные о состоянии ОТЭ требуют динамического обновления, т.к. они определяются текущим состоянием сети связи, т.е. объемом и интенсивностью поступающего и обслуживаемого трафика, а также надежностью ресурсов. Сбор данных о состоянии ресурсов должен производиться периодически. Период сбора, объемы выборок при наблюдении состояния определяются порядком проведения мониторинга.

11.11 Учет данных об ОТЭ осуществляется путем статистической обработки и хранения собираемых данных с помощью средств, которыми для этих целей располагает структурное подразделение ДО (базы данных, ведение журналов на электронных и бумажных носителях).

11.12 Учет данных об ОТЭ включает:

- статистическую обработку данных;
- формирование отчетов (периодически или по запросам);
- архивирование.

12 Соблюдение правил техники безопасности и охраны труда

12.1 Работа по соблюдению правил техники безопасности в ДО должна осуществляться в соответствии с СТО Газпром 11-028 (пункты 13.1–13.4).

12.2 Организация безопасной технической эксплуатации оборудования СПД и выполнение правил по охране труда осуществляются в соответствии с ПОТ Р М-016-2001 [8] и Методических рекомендаций [9].

12.3 Санитарно-гигиенические условия в технических помещениях должны соответствовать требованиям ОМД Р 45-003-94 [10].

12.4 Требования к гигиене труда при работе с мониторами должны соответствовать СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 [11].

13 Состав измерительной, испытательной аппаратуры, запасных частей, инструментов и принадлежностей

13.1 Требования к измерительной и испытательной аппаратуре

13.1.1 Общие требования:

- доступность для приобретения в требуемом количестве как основных элементов аппаратуры, так и дополнительных и вспомогательных элементов, предлагаемых организацией-изготовителем;
- минимальные трудозатраты на ее ввод в действие, эксплуатацию и техническую поддержку; возможность эксплуатации аппаратуры в рамках решения одной задачи не более чем одним работником (оператором);
- комплектация аппаратуры подробной документацией (на русском языке), в полной мере описывающей все процедуры ее применения и обслуживания;
- возможность обучения и получения технических консультаций при возникновении спорных вопросов в процессе применения аппаратуры;
- возможность проведения технического обслуживания и ремонта аппаратуры в требуемые сроки, но не более трех суток;
- обеспечение непрерывного функционирования в климатических условиях, соответствующих нормам размещения оборудования технологических СПД;

- наличие интерфейсов, обеспечивающих возможность подключения в необходимых контрольных точках к различным технологическим сетям.

13.1.2 Требования к метрологическим характеристикам аппаратуры:

- обеспечение необходимой точности измерений базовых физических величин (параметры времени с максимальной относительной погрешностью не более 5 % от измеряемой величины; параметры напряжения и тока с максимальной относительной погрешностью не более 5 % от измеряемой величины);

- возможность самодиагностики или описание методов диагностики основных функций и возможность измерения основных параметров;

- возможность проведения метрологической поверки.

13.1.3 Требования к функциональности:

- обеспечение основных функций по измерению необходимых параметров;

- возможность расширения функций оборудования путем его интеграции;

- возможность регистрации результатов;

- переносимость результатов измерения для их дальнейшей обработки;

- возможность обработки результатов измерений.

13.1.4 Вопросы внедрения измерительной аппаратуры должны включать разработку комплексного проекта технологических СПД и проработку отдельной спецификации средств измерений.

13.1.5 На этапе проектирования измерения в сети должны рассматриваться в виде комплексных решений по организации эксплуатации. На уровне рабочего проектирования комплексные решения должны дополняться общей методологией проведения измерений.

13.1.6 Все измерения реализуются с помощью оборудования, использование которого зависит от задачи и условий измерений. Измерения должны выполняться в соответствии с СТО Газпром 11-036.

13.1.7 Комплектация и заказ аппаратуры начинается с комплексного проекта технологических СПД.

13.1.8 На этапе проектирования технологических СПД учитываются следующие требования организации-изготовителя по условиям эксплуатации:

- к помещениям: по климатическим условиям, по пылезащищенности, по активности окружающей среды;

- к электропитанию, заземлению и защитному занулению;

- к защите от статического напряжения путем использования антистатического покрытия пола и мебели и поддержания относительной влажности на уровне не менее 40 %.

После ввода объекта в эксплуатацию эти условия должны соблюдаться и поддерживаться.

13.1.9 Внешние линии связи должны быть оснащены средствами защиты от напряжений, включая молниезащиту.

13.1.10 Измерительная и испытательная аппаратура не должны подвергаться электрическому и магнитному излучению и превышать значения, определенные спецификацией для аппаратуры класса Б.

13.1.11 Для взрывоопасных помещений должна применяться измерительная аппаратура, имеющая свидетельство о взрывозащищенности, в соответствии с СТО Газпром 2-3.5-454.

13.1.12 Техническое обслуживание и ремонт измерительной и испытательной аппаратуры выполняются в соответствии с СТО Газпром 2-3.5-454 (пункты 13.6.10–13.6.11) .

13.1.13 На технологических СПД к эксплуатации допускается измерительная и испытательная аппаратура, прошедшая государственные испытания. Требования к измерительной аппаратуре и порядку проведения испытаний с целью определения их метрологических характеристик определены положениями СТО Газпром 5.0 (пункт 6.7).

13.1.14 Измерительная аппаратура должна быть рекомендована к применению метрологической службой ОАО «Газпром», ответственной за организацию и состояние обеспечения единства измерений в соответствии с СТО Газпром 5.0.

13.1.15 Рекомендованный перечень измерительной аппаратуры, необходимой при техническом обслуживании и ремонте оборудования СПД, приведен в приложении В.

13.2 Общие положения системы обеспечения запасными частями, инструментами и принадлежностями

13.2.1 Под системой обеспечения ЗИП подразумевается многоуровневая система, состоящая из совокупности одиночных, групповых комплектов эксплуатационных ЗИП.

13.2.2 Основные функциональные характеристики системы обеспечения ЗИП:

- периодическое пополнение состава элементов ЗИП: одиночных и групповых комплектов;

- экстренная доставка элементов ЗИП до места проведения ремонтно-восстановительных работ;

- ремонт вышедших из строя элементов оборудования технологических СПД;

- включение (исключение) восстановленного оборудования в состав ЗИП.

13.2.3 Основные требования к системе ЗИП должны определять:

- номенклатуру и объем ЗИП, определенные на основании методики расчета для элементов/блоков оборудования технологических СПД;

- периодичность пополнения состава ЗИП;

- территориальное распределение элементов ЗИП по складам;

- регламент и способ поиска необходимого элемента;

- регламент и способ доставки до места устранения неисправности.

13.2.4 Номенклатура, нормативы, места и условия хранения ЗИП определяются комплексным проектом технологических СПД. При определении порядка использования и возобновления неснижаемого запаса материалов учитывают требования ОСТ 45.63, ОСТ 45.66 и Методики оценки [12].

Приложение А

(рекомендуемое)

Формы журналов

А.1 Журнал учета объектов технической эксплуатации

Наименование службы связи _____

ЖУРНАЛ

учета объектов технической эксплуатации

Номер п/п	Имя и адрес ОТЭ	Дата ввода в эксплуатацию	Функциональное назначение в СПД	Интерфейсы с взаимодействующим оборудованием	Принадлежность (собственность, аренда, техобслуживание)	Характеристики*		Точки контроля характеристик	
						рабочие (РХ)	технические (ТХ)	РХ	ТХ

*Внесение изменений осуществляется при проведении следующих видов работ: ввод в эксплуатацию оборудования; ликвидация оборудования; реконфигурации сети; других работ, приводящих к изменению состава ресурсов, а также их технических характеристик (например, введение нового узла коммутации, замена программного обеспечения, демонтаж устаревшего оборудования и т.п.).

Начат _____

Окончен _____

Ответственное лицо за ведение журнала _____
(Ф.И.О), должность

«___» _____

А.2 Журнал учета измерений

Наименование службы связи _____

Журнал

учета измерений

Номер п/п	Дата и время проведения измерений	Перечень средств измерений	Наименование измеряемых параметров	Нормативное значение	Результат измерений	Измерения проводил: Ф.И.О., должность

Начат _____

Окончен _____

Ответственное лицо за ведение журнала _____
(Ф.И.О), должность

«___» _____

А.3 Журнал учета профилактических работ (планового технического обслуживания)

Наименование службы связи _____

ЖУРНАЛ

учета профилактических работ (планового технического обслуживания)

Номер п/п	Идентификатор оборудования СПД	Дата и время планового технического обслуживания	Условие проведения (частичное или полное прекращение связи)	Описание видов работ	Описание выявленных неисправностей	Описание выявленных нештатных ситуаций	Подпись и должность лица, ответственного за проведение технического обслуживания

Начат _____

Окончен _____

Ответственное лицо за ведение журнала _____
(Ф.И.О), должность

«___» _____

А.4 Журнал учета неисправностей средств связи и линий связи

Наименование службы связи _____

ЖУРНАЛ

учета неисправностей средств связи и линий связи

Номер п/п	Дата и время поступления информации о неисправности	Идентификатор (имя) и название неисправного оборудования	Описание неисправности	Причины неисправности	Дата и время устранения	Работы проводил: Ф.И.О., должность

Начат _____

Окончен _____

Ответственное лицо за ведение журнала _____
(Ф.И.О), должность

«___» _____

А.5 Журнал учета аварийных ситуаций

Наименование службы связи _____

ЖУРНАЛ

учета аварийных ситуаций

Номер п/п	Дата	Идентификатор оборудования СПД	Время возникновения аварии	Номер (или обозначение аварии)	Категория аварии	Причины аварии	Подпись лица, зафиксировавшего сообщение об аварии	Время устранения аварии	Подпись лица, зафиксировавшего факт устранения аварии

Начат _____

Окончен _____

Ответственное лицо за ведение журнала _____
(Ф.И.О), должность

«___» _____

Приложение Б
(рекомендуемое)

Параметры контроля объектов технической эксплуатации

Б.1 Все параметры работы ОТЭ делятся на статические и динамические. Статические параметры не меняются со временем и могут не контролироваться. Динамические параметры меняются со временем и подлежат контролю.

Б.2 Параметрами контроля ОТЭ для сетей с коммутацией пакетов по протоколу IP являются:

- средняя задержка передачи пакетов информации, мс;
- отклонение от среднего значения задержки передачи пакетов информации (вариация задержки), мс;
- коэффициент (доля) потери пакетов информации;
- коэффициент (доля) ошибок в пакетах информации.

Определение значений параметров должно быть дифференцировано по типу передаваемого трафика.

Б.3 Средняя задержка передачи пакетов информации определяется суммой задержек в узлах сети и задержек распространения сигнала в линиях связи. Среднее значение *IPTD* на эталонной модели сети, мс, в соответствии с Рекомендациями МСЭ-Т Y.1541 [13] вычисляют по формуле

$$\overline{\overline{IPTD}} = \sum_{i=1}^{n} \tau_i^{(N)} + \sum_{i=1}^{m} \tau_i^{(L)} \cdot L, \qquad (Б.1)$$

где n – число узлов сети в маршруте;

$\tau_i^{(N)}$ – задержка в i-м узле, мс;

$\tau_i^{(L)}$ – задержка на одном км линии связи участка i, мс;

L_i – протяженность i-го участка, км.

Параметры формулы выбираются из данных организации – изготовителя соответствующего оборудования.

Норма на задержку доставки данных в рамках зоны ответственности оператора определяется исходя из требований к данному параметру для услуги и состава маршрутов пропуска как максимальное значение задержки доставки для 99,9 % пакетов по формуле

$$IPTD = \overline{\overline{IPTD}} + g_{0,999} \sqrt{D(\overline{\overline{IPTD}})}, \qquad (Б.2)$$

где $g_{0,999}$ – квантиль нормального распределения для доверительной вероятности 0,999;

$D(\overline{\overline{IPTD}})$ – дисперсия $\overline{\overline{IPTD}}$.

В качестве приблизительной оценки, допуская, что распределение *IPTD* симметрично относительно среднего значения, второе слагаемое можно заменить на $\frac{1}{2}IPDV$ и вычислить по формуле

$$IPTD = \overline{\overline{IPTD}} + \frac{1}{2}IPDV. \quad (Б.3)$$

Б.4 Вариация задержки оценивается как абсолютная разница между максимальной и минимальной величиной задержки, полученной для 99,9 % пакетов. Для этого используется усеченная выборка $\{\hat{\tau}_i\}$, $i = 1...$ round $(0{,}999 \cdot n)$:

$$IPDV = \tau_{max} - \tau_{min}, \quad (Б.4)$$

где $\tau_{max} = \max\{\hat{\tau}_i\}$, $\tau_{min} = \min\{\hat{\tau}_i\}$, $i = 1...$ round $(0{,}999 \cdot n)$.

Норма на вариацию задержки доставки данных в рамках зоны ответственности оператора определяется исходя из требований к данному параметру для услуги и состава маршрутов пропуска трафика. Вариация задержки на маршруте сети, участвующем в обслуживании трафика, определяется как сумма значений *IPDV*, мс, узлов, составляющих данный маршрут, по формуле

$$IPDV = \sum_{i=1}^{n} IPDV_i, \quad (Б.5)$$

где n – число узлов сети в маршруте.

Параметры формулы выбираются из данных организации – изготовителя соответствующего оборудования.

Б.5 Оценка доли потерь IP пакетов производится путем измерений числа переданных и числа потерянных пакетов. Измерения производятся в ЧНН. Метод определения ЧНН приведен в Б.7. Общая продолжительность измерений должна обеспечивать достаточную представительность выборки. Среднее значение *IPLR* вычисляют по формуле

$$\overline{IPLR} = \frac{n_L}{n}, \quad (Б.6)$$

где n – общее число переданных пакетов;

n_L – общее число потерянных пакетов.

В качестве оценки *IPLR* используется верхняя граница доверительного интервала оценки для доверительной вероятности 0,95

$$IPLR = \overline{IPLR} + 1{,}65 \cdot \sqrt{\frac{\overline{IPLR} \cdot (1 - \overline{IPLR})}{n}}. \quad (Б.7)$$

Нормы на потери IP пакетов устанавливаются в целях обеспечения необходимого качества обслуживания трафика, чувствительного к потерям данных.

В соответствии с Рекомендациями МСЭ-Т Y.1541 [13] норма вероятности потерь пакетов для всего маршрута пропуска трафика выбирается из требований к качеству предоставления услуги, исходя из выбранного класса обслуживания. Для классов 0–4 норма потерь пакетов составляет $IPLR_0 = 1 \cdot 10^{-3}$. Между участками маршрута, находящимися в различных зонах ответственности, эту величину целесообразно распределить пропорционально числу участков переприема (линий связи) в каждом из участков. Тогда при заданной норме на вероятность потерь пакетов $IPLR_0$ норма на потери в сегменте сети будет равна

$$IPLR_0^{(S)} = \frac{m}{n} IPLR_0, \qquad (Б.8)$$

где m – число участков переприема;

n – общее число участков переприема в маршруте;

$IPLR_0$ – норма на вероятность потерь на всем маршруте.

Б.6 Оценка доли ошибок в IP пакетах производится путем измерений числа принятых IP пакетов и числа IP пакетов, принятых с ошибками, в ЧНН. Общая продолжительность измерений должна обеспечивать достаточную представительность выборки. Среднее значение *IPER* вычисляют по формуле

$$\overline{IPER} = \frac{n_E}{n}, \qquad (Б.9)$$

где n – общее число принятых пакетов;

n_E – общее число пакетов, принятых с ошибками.

В качестве оценки *IPER* используется верхняя граница доверительного интервала оценки для доверительной вероятности 0,95

$$IPER = \overline{IPER} + 1{,}65 \cdot \sqrt{\frac{\overline{IPER} \cdot (1 - \overline{IPER})}{n}}. \qquad (Б.10)$$

Норма на долю IP пакетов с ошибками определяется в соответствии с выбранным классом обслуживания трафика. В соответствии с Рекомендациями МСЭ-Т Y.1541 [13] значение нормы для классов обслуживания 1–4 равна $IPER_0 = 1 \cdot 10^4$.

Б.7 Для определения положения ЧНН производятся непрерывные измерения объема обслуженного трафика за некоторые интервалы времени τ продолжительностью не более 15 мин. Измерения производятся в течение достаточно длительного времени (не менее двух недель, при стабильном профиле трафика). В результате измерений получают множество значений v_{ij} объема трафика за $i = 1...n$ – интервал и $j = 1...N$ – день измерений. Например, при интервале измерений, равном 15 мин., $n = 96$ и продолжительность измерений – две недели

($N = 10$). Средние значения объема обслуженного трафика за интервалы измерений вычисляют по формуле

$$\nu_i = \frac{1}{N}\sum_{j=1}^{N}\nu_{ij}, \qquad (Б.11)$$

где N – число дней измерений.

Далее вычисляют значения за часовые интервалы времени по формуле

$$\hat{\nu}_i = \sum_{i=1}^{K}\nu_i, \qquad (Б.12)$$

где K – число интервалов измерений за 1 ч.

Начало интервала наибольшей интенсивности трафика, с точностью до продолжительности интервала измерений, определяется как начало часового интервала, за который был обслужен максимальный объем трафика $v_{max} = \max_i\{v_i\}$.

Объем выборки должен составлять не менее 600 измерений. Моменты проведения измерений должны выбираться равномерно в течение ЧНН (например, каждую минуту в ЧНН в течение 10 дней или каждые 2 мин в ЧНН в течение 20 дней и т.д.). В результате измерений получают выборку из n значений $\{\tau_i\}$, $i = 1...n$.

Б.8 Параметрами контроля ОТЭ для сетей с коммутацией пакетов по протоколу X.25 являются:

- средняя задержка передачи пакетов информации при использовании наземного соединения через одну сеть передачи данных (класс А), мс;

- средняя задержка передачи пакетов информации при использовании соединения через одну сеть данных с одним спутниковым каналом или через одну сеть данных и одну или несколько транзитных сетей данных (класс Б), мс;

- коэффициент ошибок в пакетах информации при использовании наземного соединения через одну сеть передачи данных (класс А);

- коэффициент ошибок в пакетах информации при использовании соединения через одну сеть данных с одним спутниковым каналом или через одну сеть данных и одну или несколько транзитных сетей данных (класс Б).

Б.9 Численные значения средней задержки передачи пакетов информации τ определяются из расчета пропускной способности: для наземного соединения через одну сеть передачи данных по формуле

$$\tau = 350 + Y, \qquad (Б.13)$$

где $Y = 1088/R$, мс;

R – скорость передачи данных, кбит/с.

Б.10 Для соединения через одну технологическую СПД с одним спутниковым каналом или через одну СПД и одну или несколько транзитных технологических СПД численные значения средней задержки передачи пакетов информации τ вычисляют по формуле

$$\tau = 650 + Y, \qquad \text{(Б.14)}$$

где $Y = 1088/R$, мс;

R – скорость передачи данных, кбит/с.

Б.11 Численные значения коэффициента ошибок в пакетах информации определяются методикой выполнения измерений и составляют:

- для сетей класса А – $1 \cdot 10^{-9}$;
- для сетей класса Б – $2 \cdot 10^{-9}$.

Б.12 Параметры контроля ОТЭ в технологической сети передачи данных для сетей Frame Relay:

- средняя задержка передачи пакетов информации, мс;
- коэффициент потери пакетов информации;
- коэффициент ошибок в пакетах информации.

Б.13 Численные значения параметров зависят от класса качества, который определяется оператором на основании Рекомендаций МСЭ-ТХ.144 [14], МСЭ-ТХ.145 [15].

Б.14 На основании Рекомендаций МСЭ-ТХ.146 [16]:

- численное значение средней задержки передачи пакетов информации должно составлять 34,5 % от значений 400 мс для класса 1 и 150 мс для классов 2 и 3 (138 и 51,75 мс, соответственно);
- коэффициент потери пакетов информации составляет 34,5 % от нормативных значений ($1 \cdot 10^{-3}$ – $3 \cdot 10^{-3}$ – в зависимости от класса качества);
- коэффициент ошибок не должен превышать $1 \cdot 10^{-7}$.

Приложение В

(справочное)

Перечень контрольно-измерительных приборов, необходимых при техническом обслуживании и ремонте оборудования сети передачи данных

Перечень КИПиА, которые могут применяться при техническом обслуживании и ремонте оборудования технологических СПД, приведен в таблице В.1.

Таблица В.1 – Перечень КИП и А

Наименование КИПиА*	Основные технические характеристики и функциональные возможности
Анализаторы протоколов	- Тестер ошибок по Рекомендациям МСЭ-Т G.821 [17], МСЭ-Т G.826 [18], МСЭ-Т М.2100 [19]. - Формирование тестовых последовательностей. - Генерация, вставка ошибок и аварийных сигналов. - Осциллограф, анализ формы импульса (опция). - Измерение джиттера (опция). - Генератор джиттера, измерение максимально допустимого джиттера и передаточной характеристики джиттера (опция). - Анализ протоколов сигнализации и записи разговорных каналов (опция). - Удаленное управление прибором с ПК в режиме консольного терминала и посредством графического интерфейса из среды Windows. - Анализ протоколов на всех семи уровнях модели OSI. - Отчеты в формате HTML. - Сетевые интерфейсы: IEEE 10BASE-T, IEEE 100BASE-TX, IEEE 1000BASE-X, 10GBASE-X
Тестеры для оптических кабелей	- Измерение вносимых потерь (дБ) и оптической мощности, дБм. - Диапазон измеряемых мощностей, дБм: +3 ~ -60. - Точность, дБ: ± 0,25. - Линейность, дБ: +3 дБм ~ -3 дБм: ±0,5; -3 дБм ~ -50 дБм: ±0,05; -50 дБм ~ -60 дБм: ±0.5. - Разрешающая способность: 0,01 дБ. - Сохранение и перезапись измерений. - Адаптеры для SOC интерфейса: FC, SC и ST. - Рабочие длины волн, нм: 850, 1300, 1310, 1550
Сетевой тестер	- Просмотр реального трафика сети Ethernet на всех уровнях. - Мониторинг протоколов из стека протоколов IP. - Обнаружение доступных сетевых ресурсов — просмотр MAC- и IP-адресов подсети, а также служб, предоставляемых активными серверами, маршрутизаторами и коммутаторами

Окончание таблицы В.1

Наименование КИПиА*	Основные технические характеристики и функциональные возможности
Кабельные анализаторы	Прибор для мониторинга характеристик кабелей с металлическими жилами: - Измерение расстояния до обрыва. - Измерение тока, напряжения и сопротивления медных линий. - Измерение шумов, потерь (затухания) и влияния сетей электропитания. - Измерение продольной асимметрии пары. - Определение плавающих резистивных неисправностей. - Резистивный мост и емкостной мост. - Полноценный рефлектометр. - Наличие тонального сигнала для трассировки линии. - Автоматическое тестирование и вывод результатов в виде «прошел/не прошел». - USB-порт для подключения к компьютеру
* Перечень носит рекомендательный характер. В качестве примеров приведены типовые характеристики аппаратуры.	

Библиография

[1] Правила оказания услуг связи по передаче данных (утверждены Постановлением Правительства Российской Федерации от 23 января 2006 г. № 32)

[2] Временное положение о взаимодействии дочерних обществ ОАО «Газпром» с операторами связи (утверждено распоряжением ОАО «Газпром» от 06 мая 2009 г. № 119)

[3] Рекомендации сектора стандартизации электросвязи Международного союза электросвязи МСЭ-Т М.20 (ITU-T M.20)* — Основные принципы технического обслуживания сетей связи (Maintenance philosophy for telecommunication networks)

[4] Правила устройства электроустановок. Издание седьмое (утверждены приказом Минэнерго России 08 июля 2002 г. № 204)

[5] Правила эксплуатации и безопасности обслуживания средств автоматизации, телемеханизации и вычислительной техники в газовой промышленности (утверждены Министерством газовой промышленности 03 марта 1983 г.)

[6] Рекомендации сектора стандартизации электросвязи Международного союза электросвязи МСЭ-Т М.60 (ITU-T M.60)* — Техническое обслуживание. Введение и основные принципы организации технического обслуживания (Maintenance. Iintroduction and general principles of maintenance and maintenance organization)

[7] Положение о порядке приемки и ввода в эксплуатацию законченных строительством объектов по договорам на реализацию инвестиционных проектов ОАО «Газпром» (утверждено приказом ОАО «Газпром» от 13 августа 2002 г. № 81)

[8] Правила по охране труда Минэнерго России. Руководящий документ Минтруда России ПОТ Р М-016-2001, РД 153-34.0-03.150-00 — Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок

* С документом можно ознакомиться на сайте http://www.itu.int.itu-t/recommendations.

[9] Методические рекомендации по разработке инструкций по охране труда (утверждены Минтруда России 13 мая 2004 г.)

[10] Организационно-методический документ Минсвязи России ОМД Р 45-003-94 — Инструкция по санитарному содержанию предприятий связи

[11] Санитарные нормы и правила Российской Федерации СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 — Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы

[12] Методики оценки достаточности и расчета запасов в комплектах ЗИП для средств электросвязи (утверждены Минсвязи России 22 ноября 1996 г.)

[13] Рекомендации сектора стандартизации электросвязи Международного союза электросвязи МСЭ-Т Y.1541 (ITU-T Y.1541)* — Требования к сетевым покаателям качества для служб, основанных на протоколе IP (Requirements for networt quality indicators for services based on IP)

[14] Рекомендации сектора стандартизации электросвязи Международного союза электросвязи МСЭ-Т X.144 (ITU-T X.144)* — Параметры рабочих характеристик переноса информации пользователя для сетей передачи данных общего пользования с ретрансляцией кадров (User information transfer performance parameters for public frame relay data networks)

[15] Рекомендации сектора стандартизации электросвязи Международного союза электросвязи МСЭ-Т X.145 (ITU-T X.145)* — Параметры рабочих характеристик установления и освобождения соединений для сетей передачи данных общего пользования с ретрансляцией кадров, обеспечивающих службы SVC (Connection establishment and dis-engagement performance parameters for public frame relay data networks providing SVC services)

* С документом можно ознакомиться на сайте http://www.itu.int.itu-t/recommendations.

[16]	Рекомендации сектора стандартизации электросвязи Международного союза электросвязи МСЭ-Т X.146 (ITU-T X.146)*	Производительность, цели и классы качества обслуживания, применимые к Frame Relay (Performance objectives and quality of service classes applicable to frame relay)
[17]	Рекомендации сектора стандартизации электросвязи Международного союза электросвязи МСЭ-Т G.821 (ITU-T G.821)*	Характеристика ошибок на международном цифровом соединении, образуемом в цифровой сети с интеграцией служб (Performance of an international digital connection operating at a bit rate below the primary rate and forming part of an Integrated Services Digital Network)
[18]	Рекомендации сектора стандартизации электросвязи Международного союза электросвязи МСЭ-Т G.826 (ITU-T G.826)*	Показатели ошибок и нормы для цифровых международных трактов с постоянной скоростью передачи, равной или превышающей первичную скорость (End-to-end error performance parameters andobjectives for international, constant bit-rate digital paths and connections)
[19]	Рекомендации сектора стандартизации электросвязи Международного союза электросвязи МСЭ-Т M. 2100 (ITU-T M. 2100)*	Ввод в эксплуатацию международных цифровых трактов, участков и систем передачи (Bringingeintoeservice of international PDH paths, sections and transmission systems and SDH paths and multiplex sections)

* С документом можно ознакомиться на сайте http://www.itu.int.itu-t/recommendations.

ОКС 33.070

Ключевые слова: технологическая связь, техническая эксплуатация, технологическая сеть передачи данных, мониторинг, методы локализации

Корректура *А.В. Казаковой*
Компьютерная верстка *А.И. Шалобановой*

Подписано в печать 18.03.2014 г.
Формат 60×84/8. Гарнитура «Ньютон». Тираж 120 экз.
Уч.-изд. л. 4,8. Заказ 140840.

ООО «Газпром экспо» 117630, Москва, ул. Обручева, д. 27, корп. 2.
Тел.: (495) 719-64-75, (499) 580-47-42.

Отпечатано в ООО «Триада, лтд»