ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

УСТРОЙСТВА И СИСТЕМЫ ТЕЛЕМЕХАНИКИ

Часть 1. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Раздел 4. ОСНОВНЫЕ АСПЕКТЫ ПЕРЕДАЧИ ТЕЛЕМЕХАНИЧЕСКИХ ДАННЫХ И РУКОВОДСТВО ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ СТАНДАРТОВ МЭК 870-5 И МЭК 870-6

Издание официальное

БЗ 9—97/295

ГОССТАНДАРТ РОССИИ
Москва

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН АО «Научно-исследовательский институт электроэнергетики» (ВНИИЭ)

ВНЕСЕН Российским акционерным обществом энергетики и электрификации «ЕЭС РОССИИ»

2 ПРИНЯТ И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Госстандарта России от 24 марта 1998 г. № 80

Настоящий стандарт содержит полный аутентичный текст международного стандарта МЭК 870-1-4—94 «Устройства и системы телемеханики. Часть 1. Основные положения. Раздел 4. Основные аспекты передачи телемеханических данных и руководство по использованию стандартов МЭК 870-5 и МЭК 870-6»

3 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

© ИПК Издательство стандартов, 1998

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

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Определения 2
4 Основные структуры связи и модели протокола 3
5 Принципы передачи данных 7
6 Введение в ГОСТ Р МЭК 870-5 и МЭК 870-6 12
Приложение А Библиография 15

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

УСТРОЙСТВА И СИСТЕМЫ ТЕЛЕМЕХАНИКИ

Часть 1. Основные положения

Раздел 4. Основные аспекты передачи телемеханических данных и руководство по использованию стандартов МЭК 870-5 и МЭК 870-6

Telecontrol equipment and systems.
Part 1. General considerations.
Section 4. Basic aspects of telecontrol data transmission and organization of standards IEC 870-5 and IEC 870-6

Дата введения 1999—01—01

1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Настоящий стандарт распространяется на устройства и системы телемеханики с передачей данных последовательными двоичными кодами для контроля и управления территориально распределенными процессами и содержит краткие рекомендации по технике передачи, аппаратуре и протоколам, имея в виду их использование в системах телемеханики.

Стандарт применяется как руководство для ориентирования при использовании стандартов серии ГОСТ Р МЭК 870-5 и серии МЭК 870-6.

Кроме того, в стандарте приведены:

- описание основных используемых технологий связи;
- основные правила совместимости использования различных уровней системы (то есть какие комбинации стандартов на разных уровнях технически совместимы, какие нет).

Настоящий стандарт предполагает обеспечение совместимости отечественных нормативных документов с документами Международного консультативного комитета по телефонной и телеграфной связи (МККТТ—ITU-T).

2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 34.971—91 Информационная технология. Взаимосвязь открытых систем. Определение услуг уровня представления с установлением соединения

ГОСТ 34.972—91 Информационная технология. Взаимосвязь открытых систем. Спецификация протокола уровня представления с установлением соединения

ГОСТ 28397—89 Языки программирования. Термины и определения

ГОСТ 28906—91 Системы обработки информации. Взаимосвязь открытых систем. Базовая эталонная модель

ГОСТ Р МЭК 870-1-1—93 Устройства и системы телемеханики. Часть 1. Основные положения. Раздел 1. Общие принципы

ГОСТ Р МЭК 870-1-2—95 Устройства и системы телемеханики. Часть 1. Основные положения. Раздел 2. Руководство по разработке технических требований

ГОСТ Р МЭК 870-5-1—95 Устройства и системы телемеханики. Часть 5. Протоколы передачи. Раздел 1. Форма передаваемых кадров

ГОСТ Р МЭК 870-5-2—95 Устройства и системы телемеханики. Часть 5. Протоколы передачи. Раздел 2. Процедуры в каналах передачи

ГОСТ Р МЭК 870-5-3—95 Устройства и системы телемеханики. Часть 5. Протоколы передачи. Раздел 3. Общая структура данных пользователя

ГОСТ Р МЭК 870-5-4—96 Устройства и системы телемеханики. Часть 5. Протоколы передачи. Раздел 4. Определение и кодирование элементов пользовательской информации

ГОСТ Р МЭК 870-5-5—96 Устройства и системы телемеханики. Часть 5. Протоколы передачи. Раздел 5. Основные прикладные функции

Издание официальное

ГОСТ Р МЭК 870-6-1—98 Устройства и системы телемеханики. Часть 6. Протоколы телемеханики, совместимые со стандартами ИСО и рекомендациями ITU-T. Раздел 1. Среда пользователя и организация стандартов

ГОСТ Р ИСО 8326—95 Системы обработки информации. Взаимосвязь открытых систем. Определение базовых услуг сеансового уровня в режиме с установлением соединения

ГОСТ Р ИСО 8327—95 Системы обработки информации. Взаимосвязь открытых систем. Спецификация базового протокола сеансового уровня в режиме с установлением соединения

ГОСТ Р ИСО/ТО 8509—95 Системы обработки информации. Взаимосвязь открытых систем. Соглашения по услугам

3 ОПРЕДЕЛЕНИЯ

В настоящем стандарте применяют следующие термины с соответствующими определениями:

Балансная передача — метод передачи, при котором каждый ООД* на двух связанных станциях может начинать сообщение в любой момент времени.

Установление вызова — последовательность событий для установления соединения данных.

Прекращение вызова — последовательность событий для разъединения соединения данных.

Сеть с коммутацией каналов — устройство, выполняющее функции переключения (временное разделение, пространственное разделение) для обеспечения коммутационных услуг, основанных на методах коммутации каналов. Это должна быть сеть передачи данных с коммутацией каналов или коммутируемая телефонная сеть.

Коммутация цепей — процесс, соединяющий по запросу два или более ООД и позволяющий исключительное использование канала передачи данных между ними до тех пор, пока соединение не будет разъединено.

Конверт — группа двоичных разрядов, образованная *n*-байтом с добавлением некоторого количества дополнительных битов, которое требуется для работы сети передачи данных.

Узел — точка в сети передачи данных, где одно или несколько функциональных устройств соединяет (соединяют) каналы или цепи передачи данных.

Пакет — последовательность двоичных разрядов, включающая информационные и контрольные сигналы, которая передается и коммутируется как составное целое.

Примечание — Информационные и контрольные сигналы или возможная информация контроля ошибок приводятся к определенному формату.

Устройство сборки—разборки пакетов (СРП) — функциональное устройство, обеспечивающее возможность доступа к сети с коммутацией пакетов для ООД, не имеющего устройства переключения пакетов.

Сеть с коммутацией пакетов — устройство с выделенными функциями коммутации для обеспечения телекоммуникационных услуг, основанных на методах коммутации пакетов.

Коммутация пакетов — процесс маршрутизации и пересылки данных при помощи адресов пакетов таким образом, что канал занят только во время передачи пакета; после окончания передачи канал может передавать другие пакеты.

Протокол одного уровня — протокол между объектами внутри одного уровня открытой системы.

Периодическая передача данных — передача наборов данных, повторяющихся через равные промежутки времени.

Сервисные (служебные) примитивы — абстрактное, не зависящее от реализации, представление взаимодействия между пользователем и поставщиком услуг.

Структурированный код — код, предусматривающий специальные символы для синхронизации кадра.

T_{77}—задержка транзита (передачи) — время задержки между введением данных на уровне пользователя передающей станции и их выводом к процессу пользователя на приемной станции (задержка транзита T_{77} — одна из составляющих времени передачи).

Качество передачи — термин, определяющий показатели качества сетей связи, например такие, как частота искажений бита, готовность выделенного канала, вероятность искажения пакетов битов, отношение сигнал/шум, амплитудные и фазовые искажения, нелинейности, помехи внутри канала.

Прозрачный код/бит-ориентированный код — код без ограничений, наложенных на комбинации битов.

Небалансная передача — метод передачи, когда ООД только передающей (первичной) станции может начинать передачу информации. Вторичная станция передает только после запроса первичной станции.

* ООД — Оконечное оборудование данных.

Размер окна — размер окна описывает, сколько незаконченных услуг одновременно управляет протоколом (понятие используется сетевым и транспортным уровнями канала передачи данных).

4 ОСНОВНЫЕ СТРУКТУРЫ СВЯЗИ И МОДЕЛИ ПРОТОКОЛА

Основная классификация функций систем связи соответствует семиуровневой модели OSI (ВОС)*, разработанной ИСО**.

Детальное описание этой модели и функции различных уровней, приведены в документах ИСО** и ITU-T***.

4.1 Описание составляющих сети передачи

На рисунке 1 показана основная структура сети связи. Различные составляющие сети имеют следующие особенности:

Сеть передачи

Сеть передачи состоит из каналов передачи между станциями и узлов с коммутацией пакетов или коммутацией каналов.

АКД (аппаратура канала данных)

АКД представляет собой точку входа в сеть. Интерфейс между АКД, обычно принадлежащий сети, и ООД определен, например, в Рекомендациях ITU-T V.11, V.24, V.28, X.21 и т.д.

Настоящий стандарт предлагает различные варианты интерфейсов между ООД и АКД. Интерфейс может передавать, кроме потока данных, различные управляющие и контрольные сигналы трафика данных, такие как информация о временном элементе сигнала (тактовая частота), информация о качестве канала, индикаторы вызова, выбор частот передачи и т.п.

АКД может быть модемом или мультиплексором:

- серия R: Низкочастотные телеграфные модемы и мультиплексоры;
- серия V: Асинхронные и синхронные модемы, например, V.22, V.26, V.27, V.29, V.32;
- серия X: Стыки для цифровых сетей, например, X.20, X.21.

ООД (оконечное оборудование данных)

В применении к телемеханике ООД — это сама аппаратура телемеханики, которая может быть установлена, например, на контролируемом пункте (подстанции) (КП), на районном пункте управления (ПУ), региональном ПУ или главном (центральном) ПУ.

4.2 Семиуровневая модель

В модели ВОС функции ООД разделены на 7 уровней, как показано на рисунке 2 (рисунок показывает стандартное использование каждого уровня, но не дает функциональных профилей).

Различные уровни модели ВОС описаны ниже. Описание каждого уровня представляет только существенные функции.

Физический уровень 1 — имеет отношение к физическим, электрическим, функциональным и процедурным характеристикам для организации, обслуживания и отключения физической линии. Он управляет передачей битов.

Канальный уровень 2 обеспечивает надежную посылку блоков данных (кадров) по физической линии. Уровень имеет отношение к:

- кодированию блока;
- обнаружению ошибок передачи;
- исправлению ошибок;
- контролю доступа нескольких станций к одной физической линии;
- адресации каналов передачи данных.

Сетевой уровень 3 — относится к передаче блоков данных (пакетов) в и через сеть передачи.

Уровень управляет:

- адресацией сети;
- виртуальными цепями;
- разделением пакетов, если этого требует сеть передачи;
- обеспечением того, чтобы пакеты были представлены в порядке следования (когда запрашиваются транспортным уровнем);
- маршрутизацией пакетов.

---

* OSI — Open System Interconnection.
ВОС — Взаимодействие открытых систем.

** ИСО (ISO) — Международная организация по стандартизации.

*** ITU-T — International Telecommunication Union-Telecommunication standardization sector (см. приложение А).

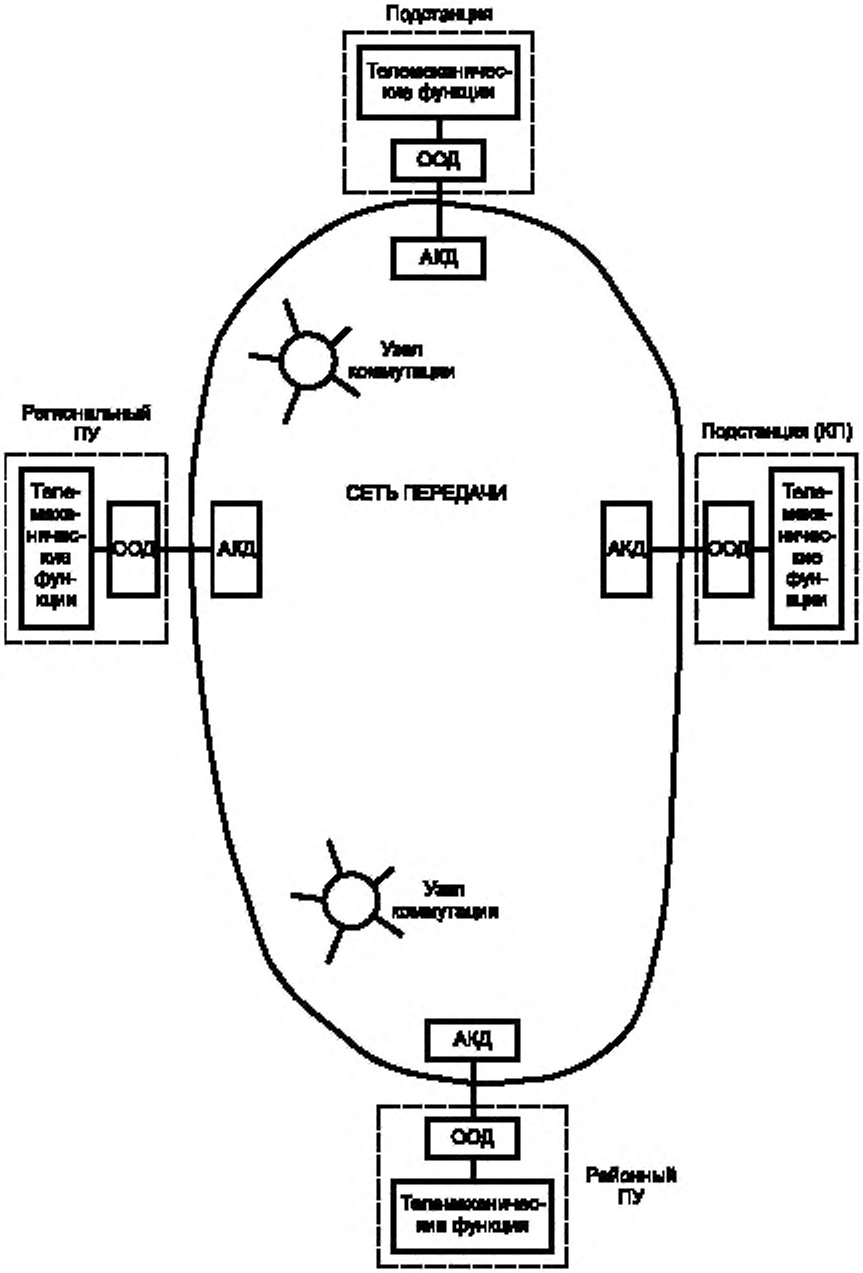


Рисунок 1 — Основная структура сети связи

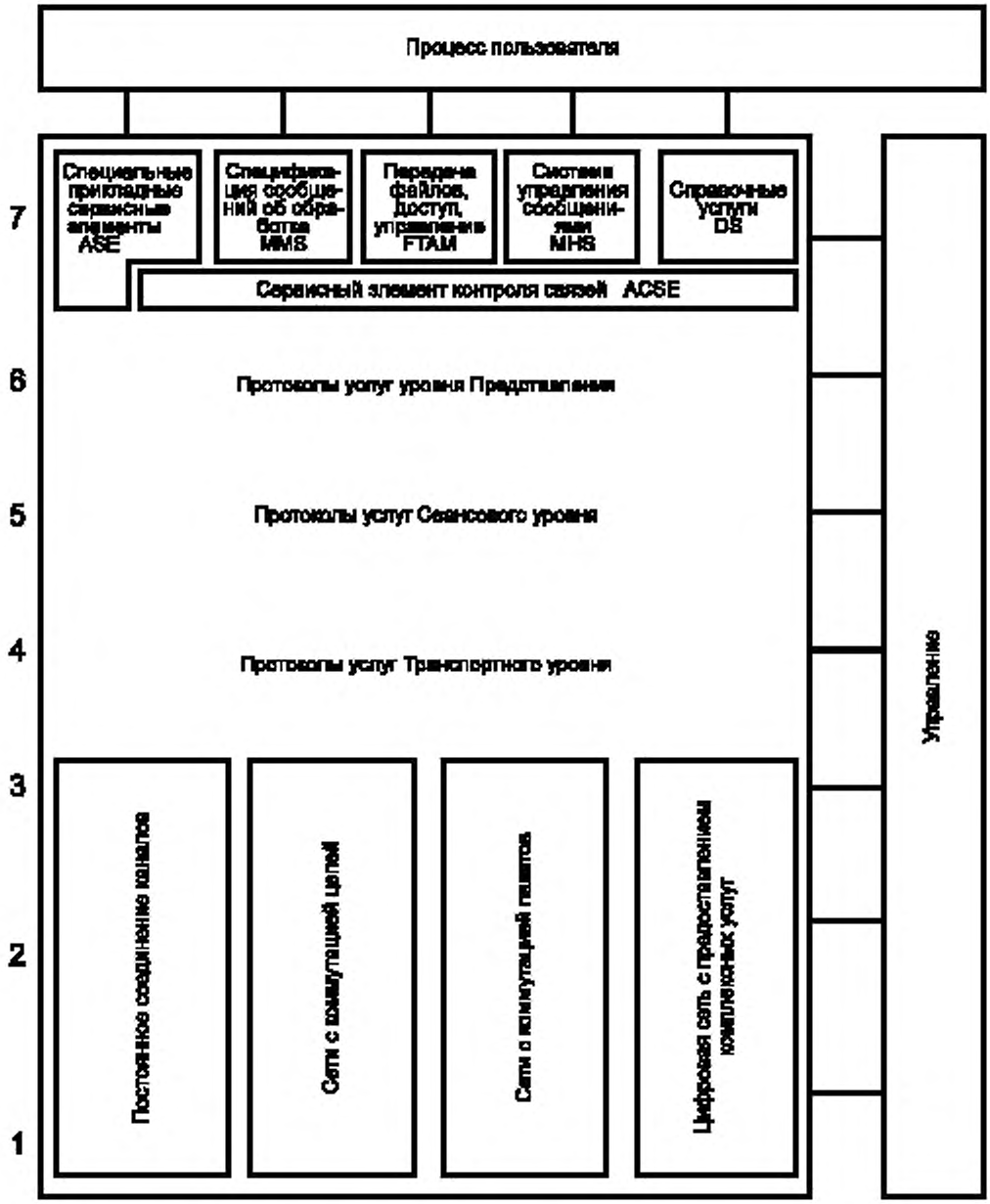


Рисунок 2 — Структура и общий вид стандартов в базовой модели ВОС

Транспортный уровень 4 — служит для обеспечения прозрачной, надежной, дешевой передачи сообщений между оконечными пользователями. Уровень управляет:

- сквозным контролем для предупреждения потерь или дублирования сообщений;
- контролем потока;
- сквозным контролем последовательности;
- адресацией транспортных услуг пользователя;
- мультиплексированием транспортных соединений;
- сборкой и разборкой сообщений в пакеты.

Уровень 4 разработан для обеспечения стандартного интерфейса пользователей с транспортными услугами.

Сеансовый уровень 5 — стандартизует процесс установки сеанса связи между двумя пользователями.

Он связан с:

- установкой правил диалога (кто, когда говорит и как долго);
- нормальным порядком завершения (окончания);
- восстановлением сеанса без потери данных в случае прерывания передачи.

Уровень представления 6 — обеспечивает общее представление (изображение) данных, используемых между местным и удаленным пользователем. Этот уровень определяет элементы данных и структуры и осуществляет при необходимости преобразование. Обеспечивает правила интерпретации синтаксиса передаваемых данных.

Прикладной уровень 7 — обеспечивает основные блоки [прикладные сервисные элементы — ASE (application service elements)], чтобы облегчить взаимодействие двух прикладных программ. Они включают:

ACSE — сервисный элемент контроля связей (association control service element);

FTAM — передача файлов, доступ и управление (file transfer, access and management);

MMS — спецификация сообщений об обработке (manufacturing message specification);

DS — справочные услуги (каталожные услуги) (directory services);

специальные ASE (например для телемеханики);

MHS — система управления сообщениями (message handling system).

Протоколы телемеханики, совместимые со стандартами ИСО и рекомендациями ITU-T, основанные на семиуровневой модели ВОС, определены в серии стандартов МЭК 870-6.

4.3 Укрупненная модель (EPA)

Для процессов в реальном масштабе времени, применяющих функции контроля, требующих значительно более короткого времени реакции, разработана укрупненная модель (EPA). Такая модель использует только три уровня, а именно — физический, канальный и прикладной.

Примерами стандартных протоколов, основанных на такой модели, являются «Mini MAP» и «Fieldbus» протоколы, определенные для прикладных контролируемых процессов в локальной сети (LAN).

Протоколы телемеханики, основанные на укрупненной модели (EPA), определены в серии стандартов ГОСТ Р МЭК 870-5.

4.4 Взаимозависимость протоколов разных уровней

При выполнении систем связи не все комбинации стандартов индивидуальных протоколов уровней модели ВОС могут быть допустимыми. Выбор стандарта для данного уровня обусловлен стандартами, используемыми на других уровнях, и влияет на выбор характеристик и сложность выполнения.

На форматы кадра, например, влияют:

- используемая сеть передачи со структурами каналов передачи данных;
- используемый канальный терминал (ООД);
- используемый режим синхронизации.

Другой пример:

На процедуру передачи по каналу влияют:

- используемый размер окна;
- используемая инициализация;
- балансная или небалансная передача.

Набор стандартов, необходимых для выполнения данной функции, называется функциональным профилем.

4.5 Функциональные профили

Основное семейство услуг и протоколов ВОС предусматривает различные наборы для разных применений. Однако некоторые области применения требуют специально подобранных наборов стандартов. Определение этих специальных наборов выполнено в функциональных профилях.

Цель функциональных профилей (ФП) дать рекомендации об использовании стандартов при конкретном назначении связи. ФП определяют и делают явными соотношения между используемыми наборами стандартов. Они могут уточнять отдельные детали в используемых стандартах. Это не меняет стандартов, к которым они относятся. Индивидуальный ФП функционально завершен, подвержен проверкам и готов к использованию.

ФП состоит из одного или более базовых стандартов вместе с выбором классов, поднаборов, опции и параметров, объединенных с ними для выполнения определенных функций. Кроме того, он может определять области, в которых необходимы новые стандарты или дополнения к существующим стандартам, если нет подходящего стандарта.

Область применения ФП — это связь между системами, включая средства передачи данных и любые реле внутри них. Таким образом ФП может описывать другие системы и подсети, с которыми описываемая система ВОС должна работать.

ИСО разработало классификационную схему, которая устанавливает 4 основных класса профилей:

F — формат обмена и профили представления (изображения) — определяют структуру и/или содержание передаваемой информации.

А — прикладные профили — определяют выбор и способ использования стандартов для 5-го—7-го уровней ВОС. Обычно прикладной профиль имеет отношение к одному виду информации (файлы, сообщения и т.п.).

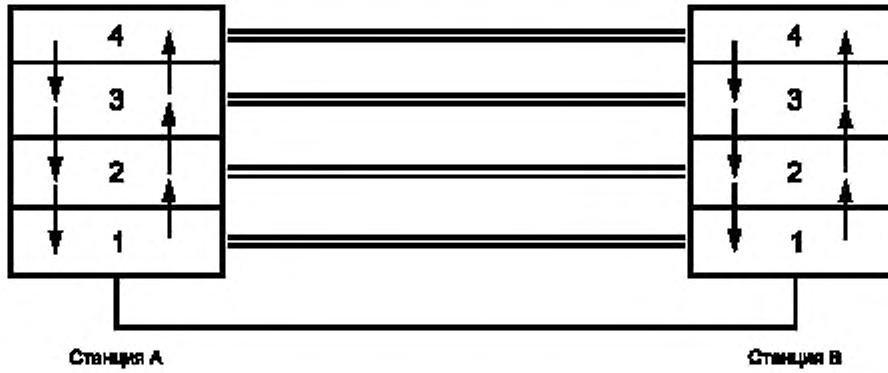
Т — транспортные профили — определяют выбор и способ использования стандартов для 1-го—4-го уровней ВОС. Определения подсети связи, к которой присоединена оконечная система, полностью связаны с транспортными профилями.

R — релейные профили — определяют выбор и использование стандартов (в основном до 4-го уровня) для систем, объединяющих (соединяющих) подсети.

Оконечная система может включать профили классов F, А и Т.

5 ПРИНЦИПЫ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ

Описание передачи данных в уровневой структуре приведено в ГОСТ Р МЭК 870-1-1. Все стандарты по передаче данных для устройств и систем телемеханики относятся к протоколам одного уровня и межуровневым услугам разных уровней, так что устройства различных изготовителей могут связываться между собой и работать совместно, как указано на схеме, приведенной ниже.



Обозначения:

═══ — протоколы (процедуры) одного уровня между одинаковыми уровнями на разных станциях;

↑↓ — сервисные примитивы, пересекающие интерфейсы между разными уровнями на одной станции

5.1 Узлы

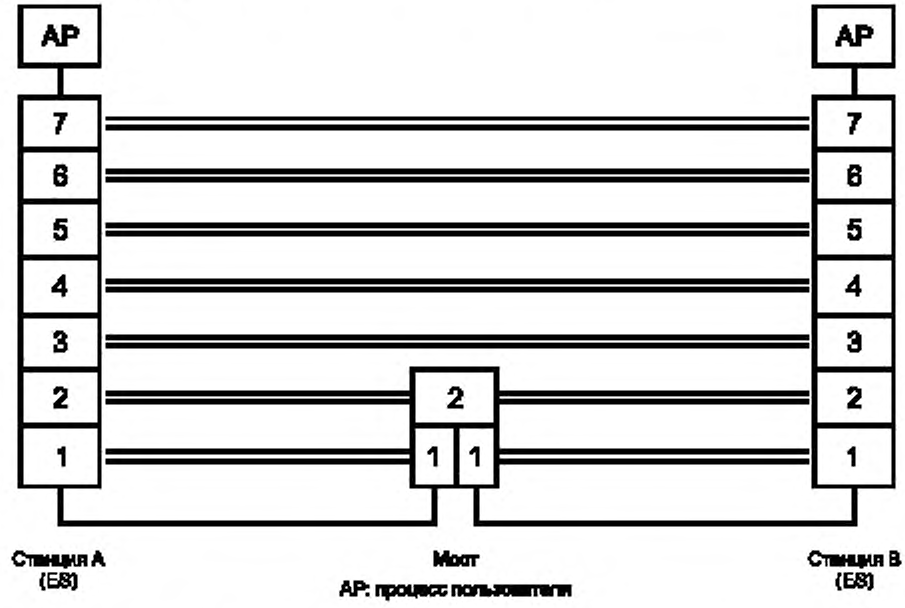
Сети передачи могут содержать один или более коммутирующих или релейных узлов между телемеханическими пунктами. В модели ВОС они обычно называются термином реле. Реле, которые работают на уровне сети (уровень 3) называются промежуточной системой (IS). Система, обеспечивающая функции уровней выше уровня сети, называется Оконечная система (ES). ES обычно содержит пользовательские процессы. Ниже представлены различные типы релейных узлов.

5.1.1 *Узел с коммутацией цепей*

Примеры узла с коммутацией цепей включают в себя коммутируемую телефонную сеть с коммутируемыми цепями сети передачи данных. После установления вызова узел не выполняет функции уровней от 2 до 7-го.

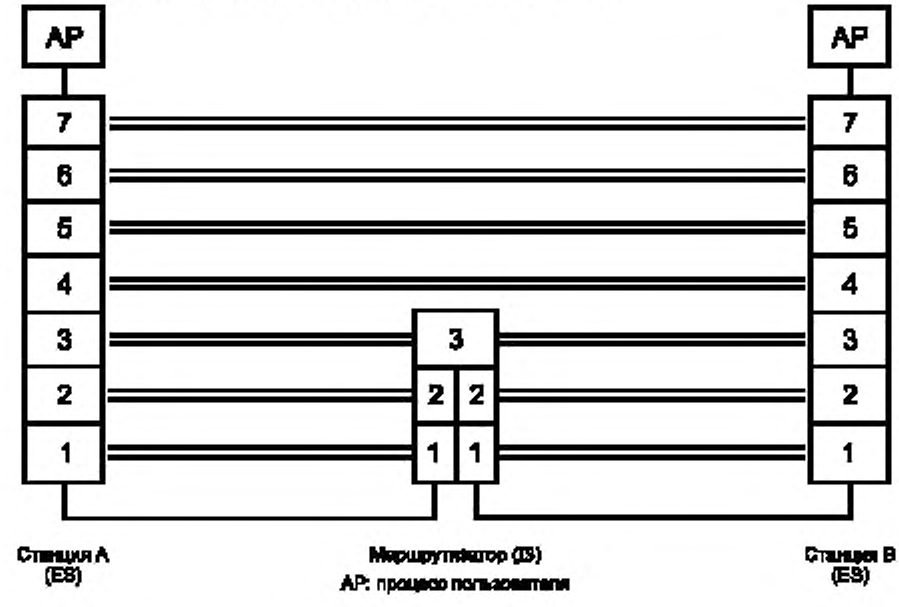
5.1.2 *Мост*

Мост — это реле на уровне канала данных. Типовой пример — это мост, применяемый для связи в локальных сетях.



5.1.3 *Маршрутизатор*

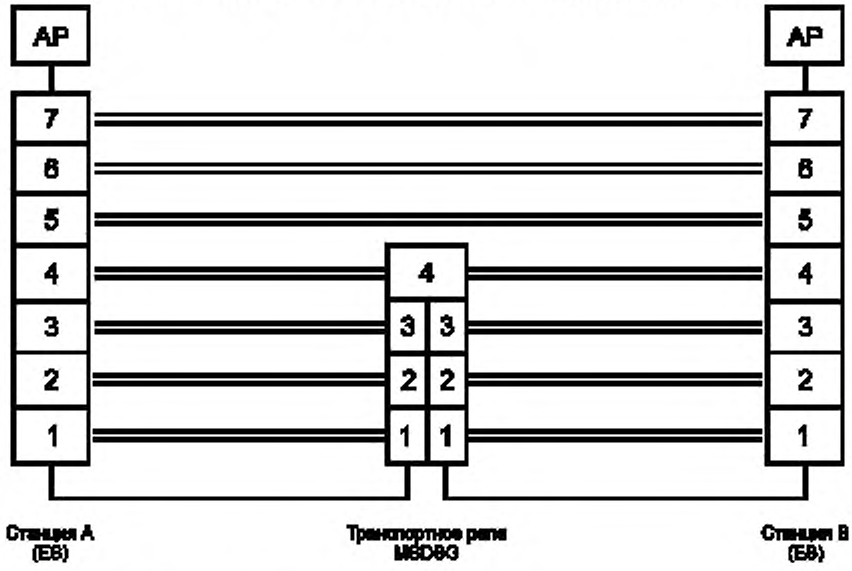
Маршрутизатор — это реле, работающее на сетевом уровне, то есть внутри уровня, который в модели ВОС выполняет функции коммутации и маршрутизации.



Узлы с памятью и переключением (например, узлы с коммутацией пакетов) обеспечивают функции на уровнях 1—3.

5.1.4 *Транспортное реле*

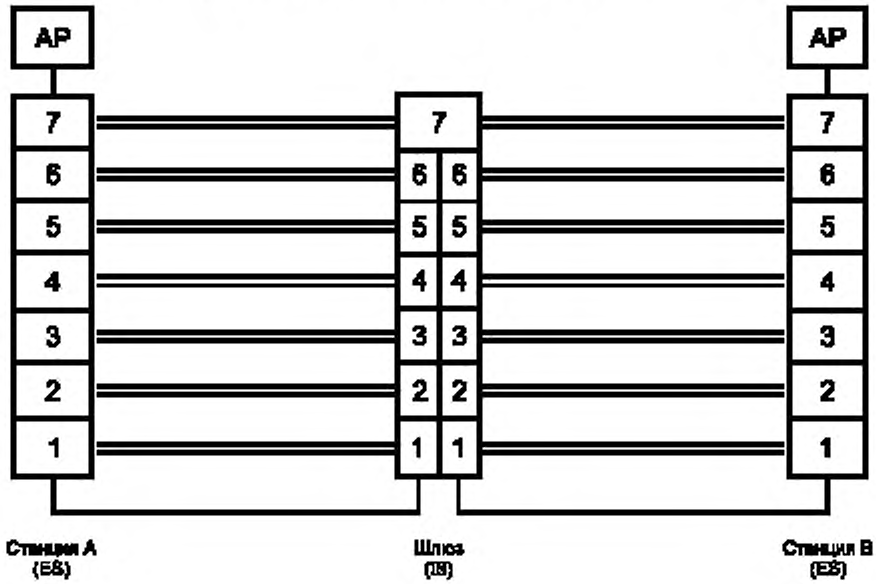
Многосистемный шлюз (межсистемный переход) распределенной системы (MSDSG) — это реле, работающее на транспортном уровне. Оно разработано специально для связи между подсетями, предусматривающими услуги сети с установлением логического соединения (CONS), и подсетями с услугами сети без установления логического соединения (CLNS). Типовое использование MSDSG — связь между локальной сетью (CLNS) и сетью с коммутацией пакетов (CONS).



5.1.5 *Межсетевой переход (шлюз)*

Межсетевой переход — это реле, работающее на прикладном уровне.

В межсетевом узле присутствуют все уровни. Это означает, что в этом узле возможна перестановка данных, изменение приоритетов, преобразование протокола и т.п.

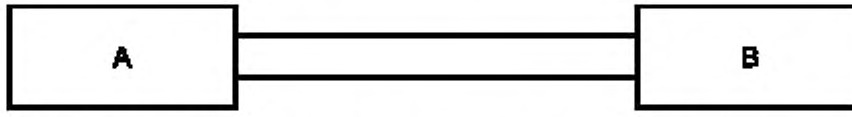


5.2 Сети передачи и структура каналов передачи данных

5.2.1 *Постоянно соединенные каналы*

5.2.1.1 Структура пункт-пункт (один-один)

Станция *А* постоянно соединена со станцией *В*, по крайней мере, одним каналом связи. Системы с повышенными требованиями к надежности предусматривают один или более резервных каналов связи.



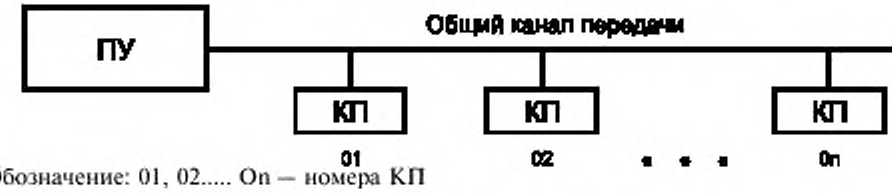
Примеры структур с постоянно соединенными каналами приведены в стандарте ГОСТ Р МЭК 870-1-1:

4.4.1 Конфигурация пункт-пункт.

4.4.2 Радиальная конфигурация пункт-пункт.

5.2.1.2 Многоточечная структура

Пункт управления *ПУ* соединен более чем с одним контролируемым пунктом *КП* общим каналом связи, который разделяется между всеми другими *КП* таким образом, что одновременно только один *КП* может передавать данные на *ПУ* (например при помощи опроса).



Обозначение: 01, 02..... On — номера КП

Примеры приведены в ГОСТ Р МЭК 870-1-1 в пунктах:

4.4.3 Многоточечная радиальная конфигурация.

4.4.4 Цепочечная конфигурация.

4.4.5 Многоточечная кольцевая конфигурация.

Эти конфигурации используются как с аналоговыми модемами, так и в дискретных (цифровых) сетях.

5.2.2 *Сеть с коммутацией каналов*

Эта сеть состоит из станций, которые могут назначать различные каналы связи для передачи данных к местам их назначения.

Выбор соответствующих каналов может основываться на надежности резервных путей передачи и на других критериях. Такие сети используют государственные или частные коммутируемые телефонные сети или сети передачи данных с коммутацией каналов.

До передачи данных используется специальная процедура установления канала связи между двумя станциями (состояние 1).

После успешного установления вызова существует соединение пункт-пункт (состояние 2) между вызывающей и вызываемой станциями до тех пор, пока не начнется отключение вызова (состояние 3).

Состояние 1: Установление вызова

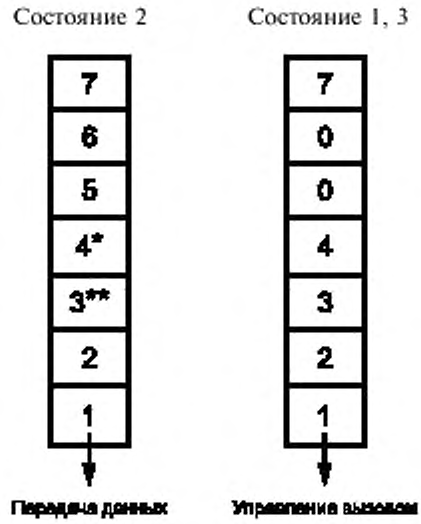
Эта процедура нормально выполняется от прикладного уровня через уровень 4 и уровень 3 контроля вызова. Она должна содержать:

- процедуру идентификации для обеспечения соединения с требуемой станцией;
- меры в случае, если занята сеть или номер.

Состояние 2: Передача данных

В состоянии 2 должен использоваться тот же протокол, что и для постоянно соединенных каналов в соответствии с 5.2.1.1.

Состояние 3: Отключение вызова.



* Некоторые протоколы включают уровень 4 во время состояния 2 (передача данных), особенно, если требуется разделение больших пакетов.

** Уровень 3 может служить (по меньшей мере) для нескольких транспортных соединений.

Соединение с коммутируемой телефонной сетью выполняется при помощи асинхронных V.21 или синхронных модемов V.22, V.23, V.26 и управлением вызова. Коммутация каналов в цифровых сетях передачи данных устанавливается в соответствии с процедурой вызова на входе сети согласно X.20, X.21, X.22.

5.2.3 *Сеть с коммутацией пакетов*

Сеть с коммутацией пакетов — это сеть передачи данных с узлами, в которых сообщения, поступающие в сеть, разделяются на пакеты данных (небольшие сообщения с ограничением максимальной длины), которые повторно соединяются в дальнейшем в выходном узле сети. Эти пакеты соответственно пересылаются по сети путем переприема между парами соседних узлов, где они запоминаются и пересылаются дальше.

Эта техника позволяет пользователям динамически распределять ресурсы передачи, т.к. один пакет занимает канал на короткое время — порядка миллисекунд.

Рекомендации X.25 предусматривают доступ к следующим типам каналов на 4-м уровне (транспортный уровень):

- коммутируемые виртуальные каналы (SVC-switched virtual circuit);
- постоянные виртуальные каналы (PVC-permanent virtual circuit);
- быстрый выбор.

Виртуальный канал (VC) — это путь в двух направлениях, прозрачный, с управлением потока между двумя логическими или физическими портами.

Коммутируемый виртуальный канал (SVC) — это временное соединение между двумя процессами внутри двух ООД, он инициируется при помощи пакета запроса вызова ООД.

Постоянный виртуальный канал (PVC) — это постоянная связь между двумя процессами в пределах двух ООД.

Быстрый выбор — это очень короткий коммутируемый виртуальный канал, содержащий один пакет или запрос вызова требуемого пакета и один обратный или подтверждающий пакет. Оба пакета могут содержать пользовательские данные.

Основные этапы виртуального вызова:

- установление вызова;
- передача данных;
- отключение вызова.

Постоянные виртуальные каналы — это род коммутируемых виртуальных каналов без этапов управления вызовом (установление вызова и отключение вызова).

Быстрый выбор — это род SVC, где передача данных включается в процедуру запроса или отключения вызова. Тогда эти две услуги могут рассматриваться как вырожденные варианты SVC.

Физический уровень X.25 определяет использование балансной дуплексной цепи пункт-пункт, обеспечивающей физический путь передачи между ООД и сетью. Он также определяет использование физических интерфейсов X.21 и X.21 бис (идентичный X.24).

Уровень канала X.25 определяет использование протокола управления каналом передачи данных, сравнимого с протоколом HDLC*. Он называется LAPB (балансная процедура доступа к каналу) и соответствует балансной пункт-пункт версии HDLC.

Для соединения асинхронных ООД с сетями с коммутацией пакетов существуют рекомендации ITU-T X.28 и X.29, определяющие устройства сборки-разборки (СРП). Устройства СРП выполняют передачу к сети и из сети и служат концентратором.

5.3 Определение передачи данных

Чтобы дать определение сети передачи данных для телемеханики (ГОСТ Р МЭК 870-1-2) следует определить следующее:

- сеть передачи данных;
- скорости передачи данных для всех передаваемых типов данных;
- требуемую максимальную задержку транзита между седьмыми уровнями вовлеченных станций (T_{77}) для сообщений с:

а) высоким приоритетом;

б) средним приоритетом;

с) низким приоритетом;

- требуемый класс достоверности данных (см. ГОСТ Р МЭК 870-5-1);
- в случае коммутируемой сети — максимальное время установления вызова.

Эти определения нужно делать для:

- нормальных (установившихся) условий контролируемого процесса и
- лавинных (avalanche) условий (нарушения в контролируемом процессе), используя модели потока данных.

Модели потока данных определяют предположения, касающиеся:

- количества контролируемых элементов информации, которые одновременно изменяются;
- интервалов между этими изменениями;
- количества и периодов значений измеряемых величин, передаваемых периодически;
- количества значений измеряемых величин, передаваемых спорадически (например изменение значения величины, переход за установленные пределы и т.п.);
- количества и периодов показаний счетчиков, передаваемых периодически.

6 ВВЕДЕНИЕ В ГОСТ Р МЭК 870-5 И МЭК 870-6

Внутри серии ГОСТ Р МЭК 870 в частях ГОСТ Р МЭК 870-5 И МЭК 870-6 содержатся стандарты, относящиеся к каналам связи и протоколам телемеханики.

В настоящем стандарте описываются содержание и организация документов этих двух частей стандартов. Цель этого раздела ориентировать потенциального пользователя этих стандартов.

6.1 Часть ГОСТ Р МЭК 870-5: ГОСТ Р МЭК 870-5-1, ГОСТ Р МЭК 870-5-2, ГОСТ Р МЭК 870-5-3, ГОСТ Р МЭК 870-5-4 и ГОСТ Р МЭК 870-5-5 — Протоколы передачи.

В части 5 определены протоколы передачи для систем, требующих короткого времени реакции в условиях ограниченной полосы частот в канале связи и часто в жестких условиях окружающей среды — наличии электромагнитных влияний и т.п.

Используется упрощенная модель ИСО (EPA). Полудуплексный и дуплексный протоколы передачи обеспечивают размер окна, равный 1, для процедур исправления ошибок. Такие системы ограничены конфигурациями пункт-пункт и многоточечными конфигурациями — звездной, кольцевой и радиальной.

Узловые сети, использующие для передачи сообщений промежуточное запоминание, не применяются. Иерархическая структура сети ограничена соединением сетей телемеханики с местным управлением.

Часть 5 — Протоколы передачи — содержит следующие стандарты:

- ГОСТ Р МЭК 870-5-1 Форматы передаваемых кадров
- ГОСТ Р МЭК 870-5-2 Процедуры в каналах передачи
- ГОСТ Р МЭК 870-5-3 Общая структура данных пользователя
- ГОСТ Р МЭК 870-5-4 Определение и кодирование пользовательских элементов информации
- ГОСТ Р МЭК 870-5-5 Основные прикладные функции

* HDLC — High-level Data Link Control.

ГОСТ Р МЭК 870-5-1 рассматривает требования и условия передачи данных в системах телемеханики и предлагает пути выполнения этих требований. Могут быть использованы существующие стандарты на протоколы передачи данных, если они удовлетворяют специальным требованиям систем телемеханики. В терминах модели ВОС, делящей связь на семь уровней, этот стандарт определяет два нижних уровня, а именно: физический и канальный. В частности, этот стандарт определяет форматы для последовательной передачи кадров с определенными классами достоверности.

ГОСТ Р МЭК 870-5-2 определяет процедуры в канале связи для передаваемых последовательностей, работающих с размером окна 1, применительно к балансной и небалансной передачам в системах телемеханики, использующих полудуплексные и дуплексные каналы передачи.

В терминах модели ВОС этот стандарт рассматривает процедуры второго, т.е. канального уровня.

ГОСТ Р МЭК 870-5-3 определяет правила структурирования пользовательских данных в кадрах передачи систем телемеханики. Эти правила рекомендуются как универсальные, которые можно использовать для большого количества различных настоящих и будущих систем телемеханики.

Построение стандарта выполнено таким образом, чтобы ограничить его задачами сбора данных и телемеханики, но с возможным расширением для специальных задач.

Стандарт описывает основную структуру пользовательских данных без особых деталей о информационных полях и их содержании, а также основные правила, определяющие элементы пользовательских данных.

ГОСТ Р МЭК 870-5-4 описывает правила определения элементов информации, в частности переменных цифровых (дискретных) и аналоговых процессов, часто используемых в телемеханики. Эти правила делятся на:

- синтаксические правила для определения специальных пользовательских элементов информации. Эти правила содержат методы семантических описаний, т.е. назначение функциональной интерпретации определяемых информационных полей;
- декларированный метод для основных определяемых типов данных и введение специальных подтипов данных;
- представление набора элементов информации, часто встречающихся в телемеханике. Эти элементы и предлагаемые применения их являются только рекомендательными.

ГОСТ Р МЭК 870-5-5 определяет основные прикладные функции, выполняющие стандартные процедуры систем телемеханики. Основные прикладные функции являются пользовательскими процедурами, которые расположены выше 7-го уровня (прикладной уровень) модели ИСО.

Определяемые прикладные процедуры используют стандартные услуги прикладного уровня. Условия этого стандарта являются базовыми для различных пользовательских профилей.

6.2 МЭК 870-6*. Протоколы телемеханики, совместимые со стандартами ИСО и ITU-T

Стандарты МЭК 870-6 определяют функциональные профили, необходимые для телемеханики, автоматики и управления энергосистемами. Они образуют группу стандартов по всем проблемам сети связи. Эти профили полностью охватываются системой международных стандартов ИСО и ITU-T. Они ориентированы на иерархические и узловые сети, но не ограничены ими и включают процедуры исправления ошибок с произвольным размером окна.

Стандарты, составляющие часть 6, перечислены ниже:

- МЭК 870-6-1: Среда пользователя и организация стандартов.
- МЭК 870-6-2: Использование базовых стандартов (ВОС уровни 1—4).
- МЭК 870-6-3: Использование базовых стандартов (ВОС уровни 5—7) (в стадии рассмотрения).
- МЭК 870-6-4: Управление сетью (в стадии рассмотрения).
- МЭК 870-6-х: Функциональные профили (в стадии рассмотрения).

По содержанию эти стандарты разделяют на три группы, а именно:

1) Изложение требований, контекст, структура связи и организация стандартов (МЭК 870-6-1);

2) Описание уровней ВОС, базовые стандарты и предложения по их использованию (МЭК 870-6-2 — МЭК 870-6-4);

3) Функциональные профили (МЭК 870-6-6х).

В настоящее время опубликован и введен в действие только ГОСТ Р МЭК 870-6-1 «Среда пользователя и организация стандартов», содержащий изложение требований, контекст, структуру связей и организацию всей серии стандартов МЭК 870-6.

---

* Серия стандартов МЭК 870-6 в настоящее время находится в стадии разработки в МЭК/ТК 57. После принятия каждого стандарта будет осуществляться их прямое применение в качестве стандартов Российской Федерации.

МЭК 870-6-2 и МЭК 870-6-3 организованы в соответствии с уровнями модели ВОС.

Каждый содержит следующие пункты:

- описание функций уровней и роль всех процессов связи;
- соответствующие документы;
- услуги и качество параметров услуг, поставляемых уровнем вместе с описанием того, как услуги и параметры должны/могут быть обеспечены;
- протоколы, обеспечивающие механизмы выполнения этих услуг. Описаны также различные элементы протоколов и их группирование в классы и поднаборы.

МЭК 870-6-3 включает описание способов взаимодействия пользовательского программного обеспечения с прикладным уровнем и функцией управления для осуществления взаимодействия с одной или более Оконечных систем.

МЭК 870-6-4 относится к управлению сетью связи, определяя работу этой функции, которая управляет и сообщает о функционировании, рабочей структуре и состоянии каждого уровня и сети передачи. Это обеспечивает средство контроля функционирования различных уровней и сети передачи.

МЭК 870-6-х содержит функциональные профили (ФП), разработанные как международные стандарты внутри структуры МЭК 870-6. Насколько возможно эти ФП будут основываться на международных стандартизованных профилях (ISP), разрабатываемых ИСО.

Функциональные профили (см. 4.5 настоящего стандарта) будут разработаны во всех четырех классах. Ниже приведен перечень ФП, определенных в настоящее время.

Формат обмена и профили представления

- форматы телемеханических данных;
- форматы обмена графическими изображениями.

Прикладные профили

- Передача сообщений в энергосистемах (короткие частные телемеханические сообщения с жесткими требованиями к задержкам передачи и надежности).
- виртуальный терминал;
- система обработки сообщений;
- передача файлов, доступ и организация;
- передача графических изображений, связанная с телемеханикой.

Транспортные профили

Они включают профили, обеспечивающие логические соединения транспортных услуг при следующих условиях

- постоянный и коммутируемый доступ к сетям с коммутацией пакетов;
- дискретный (цифровой) и аналоговый доступ к цепям передачи данных;
- дискретная (цифровая) сеть с интегрированными услугами (ISDN);
- фиксированные каналы;
- локальные сети (когда используются как средства соединения с глобальной сетью).

Релейные профили

Они предусматривают соединения между:

- двумя глобальными сетями;
- двумя локальными сетями;
- глобальной и локальной сетями.

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(информационное)

БИБЛИОГРАФИЯ

Рекомендация ITU-T V.11 (1989) Электрические характеристики симметричных цепей стыка, работающих двухполюсным током и предназначенных для общего использования в устройствах передачи данных на интегральных схемах

Рекомендация ITU-T V.21 (1989) Дуплексный модем на 300 бит/с, стандартизованный для использования на коммутируемой телефонной сети общего пользования

Рекомендация ITU-T V.22 (1989) Дуплексный модем на 1200 бит/с, стандартизированный для использования на коммутируемой телефонной сети общего пользования и двухточечных 2-проводных арендованных каналах телефонного типа

Рекомендация ITU-T V.23 (1989) Модем 600/1200 бод, стандартизированный для использования на коммутируемой телефонной сети общего пользования

Рекомендация ITU-T V.24 (1989) Перечень определений линий стыка между оконечным оборудованием данных (ООД) (DTE) и аппаратурой оконечного канала данных (АКД) (DCE)

Рекомендация ITU-T V.26 (1989) Модем на 2400 бит/с, стандартизованный для использования на 4 проводных арендованных каналах телефонного типа

Рекомендация ITU-T V.27 (1989) Модем на 4800 бит/с с ручным корректором, стандартизованный для использования на арендованных телефонных цепях

Рекомендация ITU-T V.28 (1989) Электрические характеристики несимметричных цепей стыка, работающих двухполюсным током

Рекомендация ITU-T V.29 (1989) Модем на 9600 бит/с, стандартизованный для использования на 4-проводных точка-точка арендованных телефонных цепях

Рекомендация ITU-T V.32 (1989) Семейство двухпроводных дуплексных модемов, со скоростями передачи данных до 9600 бит/с для использования на коммутируемой телефонной сети общего пользования и арендованных каналах телефонного типа

Рекомендация ITU-T X.3 (1989) Средство сборки-разборки пакетов (СРП) в сетях данных общего пользования

Рекомендация ITU-T X.20 (1989) Стык между ООД и АКД для служебной стартстопной передачи по сетям данных общего пользования

Рекомендация ITU-T X.21 (1989) Стык между ООД и АКД для синхронной работы по сетям данных общего пользования

Рекомендация ITU-T X.21 бис (1989) Использование в сетях общего пользования ООД, которое рассчитано на сопряжение асинхронными дуплексными модемами серии V

Рекомендация ITU-T X.22 (1989) Мультиплексный стык ООД/АКД для классов абонентов 3—6

Рекомендация ITU-T X.24 (1989) Перечень определений цепей стыка между ООД и АКД в сетях данных общего пользования

Рекомендация ITU-T X.25 (1989) Стык между ООД и АКД для оконечных установок, работающих в пакетном режиме и подключенных к сети данных общего пользования с помощью выделенного канала

Рекомендация ITU-T X.28 (1989) Стык ООД/АКД для стартстопного оконечного оборудования данных, имеющего доступ к средству сборки/разборки пакетов (СРП) в сети данных общего пользования в пределах одной страны

Рекомендация ITU-T X.29 (1989) Процедура обмена управляющей информацией и данными пользователя между средством сборки-разборки пакетов (СРП) и пакетным ООД или другими СРП

УДК 621.398:006.354 ОКС 33.200 П77 ОКП 42 3200

Ключевые слова: устройства телемеханики, протоколы передачи, технология связи, системные уровни, передача телемеханических данных, функциональный уровень

Редактор *Т.С.Шеко*
Технический редактор *Н.С.Гришанова*
Корректор *С.И.Фирсова*
Компьютерная верстка *А.Н.Золотаревой*

Изд. лиц. № 021007 от 10.08.95. Сдано в набор 06.04.98. Подписано в печать 15.05.98. Усл.печ.л. 2,32. Уч.-изд.л. 1,85.
Тираж 252 экз. С/Д 4525. Зак. 248.

ИПК Издательство стандартов, 107076, Москва, Колодезный пер., 14
Набрано в Издательстве на ПЭВМ
Филиал ИПК Издательство стандартов — тип. "Московский печатник", Москва, Лялин пер., 6
Плр № 080102

gost.e-ecolog.ru