|  |
| --- |
| Министерство образования и науки  Санкт – Петербургский национальный исследовательский университет Информационных технологий, механики и оптики  Факультет инфокоммуникационных технологий  кафедра программных систем |
| РЕФЕРАТ  на тему |
| «Методы контроля качества передачи в слоях сети СЦИ» |
|  |
| Выполнил: студент группы K4120 |
| Кислюк И. В. |
| Проверил: к.т.н., доцент И.В. Ананченко |

|  |
| --- |
| Санкт–Петербург |
| 2018 |

ОГЛАВЛЕНИЕ

[Определение и параметры сетей СЦИ 3](#_Toc506243302)

[Основные функциональные задачи, решаемы сетью SDH 3](#_Toc506243303)

[Многослойная архитектура сетей СЦИ 4](#_Toc506243304)

[Методы контроля качества 6](#_Toc506243305)

[Физический контроль 6](#_Toc506243306)

[Внутренний контроль и тестирование 7](#_Toc506243307)

[Вывод 9](#_Toc506243308)

[Список использованной литературы 10](#_Toc506243309)

# Определение и параметры сетей СЦИ

Синхронная цифровая иерархия (англ. SDH — Synchronous Digital Hierarchy) — это система передачи данных, главным принципом выступает синхронизация по времени принимающего и передающего устройства [2]. Стандарты СЦИ определяют характеристики цифровых сигналов, включая структуру фреймов, метод мультиплексирования, иерархию цифровых скоростей и кодовые шаблоны интерфейсов.

Стандартизация интерфейсов определяет возможность соединения различного оборудования разных производителей, оборудование может легко соединяться и устанавливаться в одной линии, что наилучшим образом демонстрирует системную совместимость. Система SDH обеспечивает набор стандартных скоростей. Базовый уровень скорости — STM-1 (155,52 Mбит/с) [3]. Цифровые скорости более высоких уровней определяются умножением скорости потока STM-1.

## 

## Основные функциональные задачи, решаемы сетью SDH

1. Сбор входных потоков через каналы доступа в агрегатный блок, пригодный для транспортировки в сети SDH – задача мультиплексирования
2. Транспортировка агрегатных потоков с возможностью ввода – вывода входных потоков – задача транспортирования
3. Перезагрузка VC в соответствие со схемой маршрутизации из одного сегмента сети в другой – задача коммутации
4. Восстановление формы и амплитуды сигнала в оптической линии – задача регенерации
5. Сопряжение сети пользователей с сетью SDH – задача сопряжения

# Многослойная архитектура сетей СЦИ

Для упрощения описания принципов построения транспортной сети SDH она представляется моделью, в основе которой – идея деления на сетевые функциональные слои. Каждый слой в свою очередь разделяется на более мелкие слои, а также обслуживает вышележащий слой и имеет определенные точки доступа. В основу модели сети положены три обширных класса сетевых слоев: *слой каналов, слой трактов и среды передачи* [4].

Слои имеют собственные средства контроля и управления, что минимизирует операции при авариях и снижает влияние аварий на другие слои. Послойное построение сети SDH облегчает создание и эксплуатацию сети и позволяет достичь наиболее высоких технико-экономических показателей. *Функции каждого слоя не зависят от способа физической реализации нижнего обслуживающего слоя*. В каждом слое реализуются функции контроля, управления и обслуживания, такие как контроль качества передачи, управление автоматическим переключением на резервное оборудование, локализация повреждений, обмен служебными сигналами.

Деление сети на слои позволяет:

1. изменять и внедрять слои независимо друг от друга;
2. иметь в каждом слое сети собственные средства;
3. выделять соответствующие элементы сети.

Сетевой **слой каналов** непосредственно обеспечивает пользователей услугами различных видов электросвязи, предоставляя абонентам: различные арендованные, коммутируемые каналы, цифровые каналы, возможность передачи сигналов путем коммутации пакетов. В сетевом слое каналов могут выполняться соединения различных участков сети, например, коммутация каналов в коммутируемой сети. Сеть каналов соединяет комплекты терминального оборудования систем передачи SDH различных пунктов через цифровые автоматические коммутационные станции.

Сетевой **слой трактов** образуется путем объединения групп каналов и служит для обеспечения различных типов сетей слоя каналов: сеть коммутации каналов, сеть коммутации пакетов, сеть аренды каналов. На сети SDH имеется два сетевых слоя трактов: тракты *низшего порядка и высшего порядка*. Все операции на сети SDH по переключению трактов осуществляются автоматически, программными методами и дистанционно. Сетевые слои трактов являются независимыми от сетевого слоя среды передачи.

Сетевой **слой среды передачи** образуется путем объединения нескольких трактов и зависит от среды передачи. Слой среды передачи делится на два сетевых слоя: *слой секций и слой физической среды*. Секции выполняют все функции, которые обеспечивают транспортирование сигналов между двумя точками слоя трактов. В слое секций сети SDH имеется два слоя: слой мультиплексных секций MS (Multiplex Section) и слой регенерационных секций RS (Regenerator Section). Слой MS – это линейный тракт с частью функций мультиплексора. Он обеспечивает транспортирование сигналов между пунктами, где тракты оканчиваются либо переключаются. Слой RS обеспечивает транспортирование сигналов между регенераторами или между регенераторами и пунктами окончания трактов.

# Методы контроля качества

## Физический контроль

Для количественной оценки состояния объекта применяют преобразователи, которые преобразуют физические параметры (температура, давление) в нормированные электрические сигналы. Контроллер измеряет значения этих сигналов и передает их на пункт управления в цифровом виде в посылках телеизмерений. Программа для ЭВМ может отслеживать уровни приходящих измерений и сигнализировать о превышении критического порога. Ниже перечислены основные методы оценки [1].

*Телесигнализация*. Используется для дистанционного контроля дискретных изменений состояния объекта. Для получения данных объект оснащают датчиками. Контроллер опрашивает состояние датчиков и при изменении состояния передает информацию о событии на пункт управления в короткой посылке, обычно называемой телесигналом.

*Телеизмерения*. Используют для получения количественной оценки характеристик контролируемого процесса. Для измерения на объекте используют преобразователи, которые преобразуют физические параметры в нормированные электрические сигналы. Контроллер измеряет значения этих сигналов и по запросам пункта управления или спорадически передает их на пункт управления в цифровом виде. Важным параметром является точность. Современные системы оснащают 10...14-разрядными АЦП, что позволяет достичь точности измерений 0,25...0,1%. Дальнейшее повышение точности ограничивается наличием наводок на измерительные цепи.

*Телеуправление*. При необходимости вмешательства в ход контролируемого процесса оператор посредством ЭВМ выдает в систему команду телеуправления, обеспечивает дистанционное управление объектом контроля.

*Телерегулирование*. Обеспечивает дистанционное задание уровня воздействия на объект управления. Управление начинается с задания оператором величины воздействия, а затем выдачей команды с ЭВМ. Команда передается с пункта управления на контролируемый пункт по каналу связи.

К остальным важным измерениям относят *диагностический контроль и метод частичных разрядов*. Для того, чтобы выявить способность кабеля к дальнейшей работе, нужны дополнительные меры, к которым относятся различные испытания не прямого воздействия на объект и которые называются диагностическими методами. К мероприятиям диагностического контроля можно отнести как оценку состояния объекта на основе его технико-экономических данных – экспертную оценку, так и периодический контроль за состоянием объекта. Другими словами, это диагностические мероприятия по усреднению зафиксированных данных во времени, оценки на их основе состояния объекта и выявление его возможностей для безаварийной работы.

*Частичные разряды* – это локализованный электрический разряд, частично шунтирующий изоляцию между проводниками и который может возникать как в прилегающих, так и в неприлегающих к проводнику объемах изоляции.

## Внутренний контроль и тестирование

Процедуры внутреннего контроля применяются в каждом слое сети SDH. Применение внутреннего контроля качества передачи без перерыва связи выполняется в функциях завершения сетевых слоев. В мультиплексных и регенерационных секциях, в трактах виртуальных контейнеров используется *избыточный код битового чередуемого паритета* BIP-n (Bit Interleaved Parity-n).

**Функциональное тестирование** выполняется путем пассивного мониторинга и предусматривает выполнение измерений, связанных с проверкой функционирования отдельных элементов тракта и сети в целом.

**Стрессовое тестирование** позволяет имитировать различного вида ситуации в сети и проверять реакцию на них элементов сети. Такого вида тестирование проводится с отключением трактов.

**Логическое тестирование** предусматривает анализ обмена управляющей информацией в сети SDH как между элементами сети, так и между системой передачи и системой управления.

# Вывод

Таким образом, СЦИ – синхронная цифровая иерархия, представляет из себя многоуровневую систему передачи данных, которая обеспечивает выполнение задач мультиплексирования, коммутации, транспортирования данных. Обеспечение качества передачи может и должно осуществляться на нескольких уровнях. Во-первых, на физическом уровне передачи данных должен проходить контроль оборудования, необходимая сигнализация, такая как телесигнализация и телеизмерения, регулярное и регламентированное техническое обслуживание, и технический контроль. Во-вторых, должны проводиться мероприятия внутреннего контроля, а также всевозможное тестирования – функциональное, стрессовое и логическое. Выполнения данных мероприятий в комплексе повышает отказоустойчивость и надежность системы в целом.

# Список использованной литературы

1. С.И. Чичев. Система контроля и управления электрическим оборудование подстанций. – М. Издательский дом «Спектр», 2011. – 140 с.
2. Синхронная цифровая иерархия SDH [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://masters.donntu.org/2007/kita/lapikova/library/article\_5.htm свободный. Язык русский (дата обращения 23.02.2018)
3. Синхронная цифровая иерархия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Синхронная\_цифровая\_иерархия свободный. Язык русский (дата обращения 21.02.2018)
4. Слои транспортной сети [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://crypto.pp.ua/2012/06/sloi-transportnoj-seti/ свободный. Язык русский (дата обращения 19.02.2018)