

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор

АО «Сфера Телеком»



Д.В. Дорофеев

«08» августа 2025г.

«Программное обеспечение комплекса телефонной связи Сфера»

Описание системы

Листов: 18

Москва, 2025

Содержание

Содержание	2
1. Введение	3
1.1. Общие сведения и область применения	3
1.2. Термины, сокращения и определения	3
2. Назначение системы.	5
2.1. Описание комплекса технических средств и вида деятельности, для автоматизации которой предназначена система	5
2.2. Функционал, реализуемый ПО АТС	6
2.3. Функции компонентов ПО АТС	6
2.3.1. Функции компонента «Web-приложение»	6
2.3.2. Функции компонента «Модуль конфигурирования АТС»	10
2.3.3. Функции компонента «Модуль фонового мониторинга и конфигурирования»	11
2.3.4. Функции компонента «Модуль мониторинга вызовов»	12
2.3.5. Функции компонента «Модуль голосовых уведомлений»	12
2.3.6. Функции компонента «Модуль контроля и управления работоспособностью»	12
2.4. Функции компонента «Модуль организации оперативно-технологической связи и перегонной связи»	12
2.5. Функции компонента «Модуль организации диспетчерской связи»	13
2.6. Функции компонента «Модуль отправки SNMP уведомлений»	13
2.7. Функции компонента «Модуль интерактивной консоли»	14
3. Описание системы	15
3.1. Уровень клиента	15
3.1.1. Web-приложение	15
3.1.2. Интерактивная консоль	15
3.2. Уровень данных	16
3.3. Уровень аппаратной поддержки	16
4. Требования к аппаратному и программному обеспечению	17
4.1. Требования к аппаратному и программному обеспечению Пользовательского терминала	17
5. Уровень подготовки администраторов	18

1. Введение

1.1. Общие сведения и область применения

Программное обеспечение (далее – ПО) комплекса телефонной связи Сфера (далее - АТС) является базовым встроенным ПО, входящим в состав программно-аппаратных комплексов (далее – ПАК) систем телефонной связи различных модификаций производства АО «Сфера Телеком».

ПО АТС обеспечивает общее конфигурирование, контроль и динамическое управление телефонными вызовами различных типов и в различных направлениях, управление системными и вспомогательными службами сервера телефонной связи.

ПО АТС выполняется в среде семейства операционных систем Linux, Debian. Базовой платформой обработки вызовов, используемой ПАК, является система компьютерной телефонии с открытым исходным кодом Asterisk.

В качестве Web-сервера использовано ПО с открытым исходным кодом Nginx. Для хранения и управления необходимой информацией используется система управления базами данных (СУБД) MySQL.

ПО АТС обеспечивает общее конфигурирование Asterisk, контроль и динамическое управление вызовами, а также управление системными и вспомогательными службами сервера телефонной связи.

ПО АТС применяется в составе ПАК в структуре управления железнодорожным транспортом.

Сведения о программном обеспечении не составляют государственную тайну и программное обеспечение не содержит сведений, составляющих государственную тайну.

Программное обеспечение не имеет принудительного обновления и управления из-за рубежа.

Гарантийное обслуживание, техническая поддержка и модернизация программного обеспечения осуществляются российской коммерческой или некоммерческой организацией без преобладающего иностранного участия либо гражданином Российской Федерации, а именно, собственными силами и средствами российской коммерческой организации АО «Сфера Телеком».

1.2. Термины, сокращения и определения

Компания — Акционерное Общество «Сфера Телеком».

АТС – сервер телефонной связи.

ОТС – оперативная технологическая связь на железнодорожном транспорте, предназначенная для осуществления регулировки движения поездов и эксплуатации технических устройств железнодорожного транспорта.

ОБТС – общетехнологическая телефонная связь, предназначенная для используемая для предоставления услуг телефонной связи внутри предприятия или организации, в частности, на железнодорожном транспорте.

Перегон – железнодорожный перегон, участок железнодорожной линии, который соединяет смежные отдельные пункты: путевые посты, железнодорожные станции, разъезды и обгонные пункты.

Перегонная связь (ПГС) – связь, предназначенная для ведения переговоров между работниками, находящимися на перегоне, и дежурными отдельных пунктов, ограничивающих перегон, поездным и энергодиспетчером, диспетчерами дистанций пути, сигнализации и связи.

ТА – трубка аналоговая.

ТПСЦ – трубка перегонной связи цифровая.

ТУП – телефон универсальный перегонный.

ВОЛС – волоконно-оптическая линия связи.

Программное обеспечение комплекса телефонной связи Сфера (ПО АТС) – программное обеспечение управления конфигурационными параметрами, системными и вспомогательными службами сервера телефонной связи, а также динамическое управление вызовами.

Сервер телефонной связи (АТС) – основная часть программно-аппаратного комплекса (ПАК) обеспечения различных видов связи (ОТС, ОБТС) на железнодорожном транспорте и других системах телефонной связи.

Сервер-шлюз – программно-аппаратный комплекс (ПАК), обеспечивающий расширение (увеличение количества) физических интерфейсов АТС. Физически интерфейсы расширяются с помощью специальных аналоговых плат.

Устройство – ПАК, выпускаемый Компанией, на которую устанавливается ПО АТС.

Система — ПО АТС, загруженное и выполняемое Устройством, способное предоставлять свой функционал при помощи вычислительных и других аппаратных ресурсов Устройства.

Пользователь — лицо, взаимодействующее с ПО посредством интерфейсов, предоставляемых Устройством, предназначенных для управления человеком, напрямую либо с помощью программных средств.

Пользовательский терминал — электронно-вычислительная машина (персональный, планшетный компьютер, смартфон либо иное оборудование со сходным функционалом), имеющая возможности по подключению к локальной сети Устройства, с помощью которого Пользователь может взаимодействовать с ПО через его Web-интерфейс.

СУБД — система управления базой данных.

2. Назначение системы.

2.1. Описание комплекса технических средств и вида деятельности, для автоматизации которой предназначена система.

ПО АТС может быть установлено на различное коммутационное телефонное оборудование – программно-аппаратные комплексы организации телефонной связи:

- **Сервер телефонной связи** представляет собой модульный программный коммутатор, обеспечивающий функционал автоматизированной телефонной станции корпоративного уровня. Данный сервер имеет несколько модификаций и расширений:
- **Сервер-шлюз** – сервер, обеспечивающий расширение физической емкости подключаемых интерфейсов к АТС, прежде всего аналоговых, до 288 интерфейсов. Аналоговые интерфейсы расширяются с помощью специальных аналоговых плат.
- **Пограничный контроллер сессий** – межсетевой шлюз, предназначенный для обеспечения безопасности, взаимодействия и транскодирования для корпоративных и сервис-провайдерских сетей VoIP. Межсетевой шлюз применяется для организации согласованного, безопасного подключения IP-АТС к внешним IP-сетям.

Технические средства:

- **Коммутационное сетевое оборудование** – технические средства, обеспечивающие сетевую связанность оборудования. В качестве коммутационного оборудования используются различные маршрутизаторы, коммутаторы доступа.
- **Кроссировочное оборудование** – совокупность устройств: плинты, кроссовые панели, кроссовые стойки и шкафы, модули защиты от перенапряжений и других негативных воздействий (гроза, короткое замыкание, электромагнитный импульс). Кроссировочное оборудование предназначено для коммутации, подключения и организации кабельных линий в телекоммуникационных системах, таких как телефонные станции, компьютерные сети и центры обработки данных. Оно обеспечивает упорядоченное соединение кабелей и оборудования, облегчая обслуживание, переключение и тестирование линий связи.
- **ВОЛС – волоконно-оптические линии связи**, соединяющие отдельные территориальные узлы в единую сеть.
- Абонентские устройства представляют собой телефонные аппараты, работающие по протоколу SIP, аналоговые ТА, ТПСЦ, Софтфоны, VoIP-шлюзы.

Система предназначена для обработки телефонных вызовов (коммутация, консолидация, продвижение) при обеспечении различных видов связи (ОТС, ОБТС) на железнодорожном транспорте и других системах телефонной связи.

Программное обеспечение комплекса телефонной связи – программный комплекс, состоящий из нескольких ключевых наборов компонентов:

- Web-приложение.
- Модуль конфигурирования АТС.
- Модуль фонового мониторинга и конфигурирования.
- Модуль мониторинга вызовов.
- Модуль голосовых уведомлений.
- Модуль контроля и управления работоспособностью.
- Модуль организации оперативно-технологической связи и перегонной связи (далее модуль ОТС-ПГС).
- Модуль организации диспетчерской связи (далее модуль ДС).
- Модуль отправки SNMP уведомлений.
- Модуль интерактивной консоли.
- Модуль отправки SNMP уведомлений.
- Модуль управления расширениями

2.2. Функционал, реализуемый ПО АТС

Основное назначение ПО АТС – общее конфигурирование, контроль и динамическое управление параметрами системой компьютерной телефонии Asterisk. Также ПО АТС осуществляет управление системными и вспомогательными службами операционной системы (Debian). При конфигурировании Asterisk используется архитектура RealTime (ARA), которая позволяет хранить все параметры в базе данных (MySQL), динамически загружает и обновляет информацию по мере ее использования системой. Конфигурирование осуществляется с помощью Web-интерфейса. Доступность тех или иных разделов Web-интерфейса определяется установленной лицензией. Для динамического управления вызовами ПО АТС содержит специальный модули, отслеживающие состояние вызовов и при необходимости выполняющие соответствующую их обработку: перенаправление, консолидацию, изменение параметров.

Также имеется интерактивная консоль – консольный интерфейс доступа при непосредственном подключении и подключении по протоколу SSH, содержащая системную информацию и набор команд для управления системными и вспомогательными службами.

2.3. Функции компонентов ПО АТС

2.3.1. Функции компонента «Web-приложение»

Компонент Web-приложение представляет собой централизованный интерфейс управления системой и состоит из клиентской и серверной частей.

Клиентская часть – Web-интерфейс включает в себя набор HTML-страниц, стилей (CSS), скриптов (JavaScript) и мультимедийных ресурсов (изображений, аудиофайлов и др.), которые обрабатываются веб-браузером на пользовательском терминале.

Она обеспечивает:

- Визуальное взаимодействие с пользователем;
- Формирование и отправку запросов к серверной части;
- Приём и обработку данных от сервера;
- Отображение информации в удобном для восприятия виде.

Клиентская часть поддерживает функции прослушивания, загрузки и записи аудиозаписей с помощью телефонных вызовов. Аудиофайлы передаются через веб-сервер с накопителя системы.

Серверная часть обрабатывает запросы от клиентской части, взаимодействует с базой данных (MySQL), файловой системой и службами операционной системы, включая Asterisk и другие компоненты системы.

Функции Web-приложения

1. Управление конфигурацией Asterisk
 - Настройка конфигурационных файлов ПО Asterisk;
 - Применение изменений: перезапись, сброс настроек, перезагрузка сервиса Asterisk.
 - Заполнение и редактирование таблиц, используемых для управления вызовами и настройками модулей Asterisk.
2. Мониторинг состояний абонентов и транков в реальном времени
 - Отображение текущих вызовов;
 - Информация о подключённых абонентах и активных транках (каналах связи).
3. Статистика вызовов
 - Просмотр детализации и аналитики завершённых вызовов (CDR);
 - Фильтрация и экспорт отчётных данных.
4. Системный мониторинг
 - Отображение состояния ресурсов: загрузка ЦПУ, использование ОЗУ, объём свободного дискового пространства.
5. Управление системными настройками
 - Настройка сетевых параметров (IP-адрес, шлюз, DNS);
 - Установка системной даты и времени;
 - Настройка email-уведомлений;
 - Управление дисковым хранилищем;
 - Работа с системой лицензирования.
6. Управление дополнительными компонентами и службами
 - Управление функциями резервного копирования и восстановления;
 - Настройка журналирования (логирования);
 - Обновление программного обеспечения;
 - Включение/настройка отладочных функций;
 - Настройка и отправка SNMP-уведомлений.
7. Управление операционной системой

- Выполнение команд управления: перезагрузка ОС, остановка/запуск сервисов;
- Применение системных изменений через Web-интерфейс.
- 8. Формирование конфигураций абонентских устройств, SIP-телефонов, VoIP-шлюзов
 - Создание эталонных конфигураций для различных моделей SIP-устройств различных производителей;
 - Создание шаблонов конфигураций на основе эталонных в зависимости от требуемых задач;
 - Генерация индивидуальных конфигурационных файлов для SIP-устройств;
 - Применение конфигураций к устройствам путем распространения через TFTP-сервер или непосредственно дистанционным конфигурированием.
- 9. Управление параметрами оперативно-технологической связи
 - Определение принадлежности абонентского устройства к определенному типу связи ОТС/ПГС.
 - Конфигурирование плана набора для ОТС/ПГС/ДС
 - Конфигурирование маршрутизации из ОТС.
- 10. Управление параметрами перегонной связи
 - Определение перегонов – логическое объединение абонентских устройств (SIP и аналоговых), определяющее их географическую принадлежность к определенному перегону.
 - Определение правил образования групповых каналов ПГС – динамических конференций.
 - Конфигурирования логик автоматических вызовов из групповых каналов ПГС
 - Обработка вызовов из транков.
- 11. Управление параметрами диспетчерской связи
 - Определение первичных параметров диспетчерских групповых каналов (кругов) – динамических конференций.
 - Определение ролей абонентских устройств в диспетчерских кругах и их свойств.
 - Конфигурирования логик автоматических вызовов из групповых каналов диспетчерской связи.

Web-интерфейс имеет следующие основные разделы:

- **Абоненты** – конфигурирует параметры абонентов АТС. Абонентами могут быть оконечные устройства: аналоговые телефоны, IP-телефоны, VoIP-адаптеры и шлюзы. Главным определяющим свойством телефонного абонента является – назначение ему телефонного номера из номерного плана АТС. Сервер телефонной связи позволяет персонифицировать абонентов привязав к ним пользовательские сервисы: голосовую почту, условную и безусловную переадресацию, сервис «Следуй за мной», Web-доступ к функциям АТС. В результате абоненты телефонии трансформируются в пользователей, которые могут иметь несколько привязанных к ним логически оконечных устройств, обеспечивающих их

телефонной связью и другими сервисами в различных местах и ситуациях. Также данный раздел позволяет настроить специфичные параметры, связанные с типом абонентского устройства – аналоговый телефон или SIP.

- **Маршрутизация** – конфигурирует параметры соединительных линий (транков), а также позволяет определить правила и приоритеты маршрутизации. Маршрутизация телефонных вызовов – это процесс определения интерфейса назначения для определенного вызова на основании информации об источнике вызова, информации о телефонном номере вызывающего и вызываемого абонента, категории вызывающего абонента, времени суток и дне недели. В процессе маршрутизации вызовов над номерами вызывающего (А-номер) и вызываемого абонента (Б-номер) могут производиться манипуляции: отрезание определенного количества цифр (символов) от начала номера и добавление определенного количества цифр (символов) к началу номера, вплоть до полной замены соответствующих номеров.
- **Сервисы** – конфигурирует параметры автоматических сервисов АТС, таких как: конференцсвязь, интерактивное голосовое меню, группы вызова, группы перехвата, черный и белый списки, служба очередей вызовов и другие. Автоматические сервисы могут быть интерактивными (IVR, DISA), или полностью определяться собственными настройками и параметрами плана набора. Обращение к автоматическим сервисам осуществляется путем набора определенных номеров, интегрированных в единый номерной план АТС.
- **Настройка АТС** – содержит общие настройки, которые глобально влияют на подсистему телефонной связи и связанные с ней функции и сервисы. Такими параметрами являются план нумерации, функциональные коды, аудионастройки, параметры транспортных протоколов, порты, диапазоны портов, свойства протокола RTP, тайминги сессий и подключений, поддерживаемые кодеки и множество других параметров.
- **Система** – конфигурирует системные службы и функции: сетевые настройки, дата, отправка email, дисковое хранилище, лицензирование.
- **Обслуживание** – содержит настройки компонентов, выполняющих функции обслуживания системы: обновление, резервное копирование, сброс настроек, перезагрузка системы. А также обеспечивает отображение системной информации, информации о текущих вызовах, системных журналов.
- **CDR** – обеспечивает доступ к записям разговоров, содержит информацию обо всех вызовах, произведённых абонентами и пришедших из транков, независимо от их результатов: состоявшиеся, непринятые, без ответа и т.д.
- **Автонастройка** – обеспечивает формирование и применение конфигураций SIP-устройств.
- **Мониторинг ресурсов** – обеспечивает отображение системной информации и состояния ресурсов: ЦПУ, ОЗУ, дискового хранилища.

- **Мониторинг каналов** – обеспечивает отображение информации в реальном времени о текущих вызовах, подключенных в настоящее время абонентах.
- **ОТС** – конфигурирует параметры, связанные с обеспечением оперативно-технологической связи на ЖД транспорте: добавление и настройка параметров конечных точек ОТС, настройки телефонного плана нумерации ОТС, настройки маршрутизации вызовов ОТС.
- **ПГС** – конфигурирует параметры, связанные с обеспечением перегонной связи на ЖД транспорте: добавление и настройка параметров перегонов, параметры образования групповых каналов, настройки телефонного плана нумерации ПГС, настройки маршрутизации вызовов ПГС.
- **ДС** – конфигурирует параметры, связанные с обеспечением диспетчерской связи на ЖД транспорте: добавление и настройка параметров диспетчерских кругов, параметры индикации вызовов, настройки телефонного плана нумерации ДС, настройки маршрутизации вызовов ДС.

Web-приложение служит единым центром управления всей системой, объединяя функции администрирования, мониторинга и обслуживания. Доступность тех или иных разделов меню определяется загруженными в систему лицензионным ключам – специальными файлами, содержащими информацию об активации тех или иных функций. По умолчанию, без установленных лицензий Web-приложение предоставляет доступ только к разделу «**Система**».

2.3.2. Функции компонента «Модуль конфигурирования АТС»

Компонент обеспечивает динамическое управление работой АТС используя план набора. План набора (диалплан) АТС – это комплекс построчных инструкций и методов по обработке вызовов в зависимости от их параметров, таких как источник (абонент, направление, транк, сервис), номер вызывающего (А-номер), номер вызываемого абонента (Б-номер) и др. В системе диалплан представляет собой комплекс связанных таблиц базы данных.

Принцип работы

В процессе обработки вызовов (продвижение, маршрутизация, сервисы) Asterisk построчно обращается к части диалплана, соответствующей параметрам вызова. Функции компонента запускаются непосредственно из диалплана в качестве подпрограмм с передачей им соответствующих аргументов. Результатом их работы является изменение параметров вызовов, обеспечивающее логику работу АТС, на основе сведений, находящихся в таблицах базы данных и конфигурационных файлах. Исходные конфигурационные данные, передаваемые аргументы и исполнительные ссылки на функции компонента «Модуль конфигурирования АТС» предварительно прописываются в диалплана в процессе конфигурирования АТС с помощью компонента «Web-приложение».

2.3.3. Функции компонента «Модуль фонового мониторинга и конфигурирования»

Компонент предназначен для обнаружения и обработки изменений конфигурации системных и вспомогательных служб. Компонент запускается в процессе загрузки Системы в качестве системного сервиса и с определенной периодичностью проверяет наличие файлов-триггеров – специальных временных файлов, создаваемых компонентом «Web-приложение» при внесении изменений в настройки. Компонент отслеживает файлы-триггеры, связанные со следующими системными функциями:

- Настройка сети – изменение IP-адреса, маски, шлюза, DNS, объединение нескольких сетевых интерфейсов в бридж;
- Маршрутизация – обновление таблиц маршрутизации, настройка статических маршрутов;
- Системное время – установка даты и времени, настройка NTP-синхронизации;
- Резервное копирование – инициирование резервного управление расписанием резервного копирования;
- Отправка электронной почты – обновление SMTP-настроек, тестирование отправки уведомлений;
- Монтирование сетевых дисков – подключение/отключение сетевых ресурсов по протоколам SMB/ iSCSI;
- Обновление лицензии – обновление лицензионного ключа, добавление лицензионных расширений;
- TFTP-сервер – обновление конфигурации, перезапуск службы для применения изменений;
- Перезагрузка системы – инициирование перезагрузки по команде из веб-интерфейса или по расписанию;

Принцип работы

Компоненты Web-приложение при изменении настроек создает специальные файлы-триггеры в определённой директории. Файлы-триггеры содержат в себе изменения параметров системных и вспомогательных служб. Компонент «Модуль фонового мониторинга и конфигурирования» с заданным интервалом сканирует каталог на наличие таких файлов и при того или иного файла-триггера, применяет новую конфигурацию к соответствующей службе или приложению. После этого Компонент удаляет файл-триггер и при необходимости перезапускает службу или отправляет уведомление. Компонент «Модуль фонового мониторинга и конфигурирования» играет ключевую роль в обеспечении целостности и согласованности конфигурации системы. Он выступает в роли "посредника" между пользовательским интерфейсом и системными службами, гарантируя, что все изменения применяются корректно и в нужное время.

2.3.4. Функции компонента «Модуль мониторинга вызовов»

Компонент запускается в процессе загрузки Системы и с определенной периодичностью обращается к Asterisk Manager Interface (AMI) – программный интерфейс, позволяющий внешним программам управлять и контролировать ПО Asterisk. Данный компонент собирает информацию о состоянии текущих вызовов и заполняет соответствующую таблицу базы данных

Функции компонента:

- Подключается к AMI (Asterisk Manager Interface);
- Авторизуется;
- Читает события в реальном времени;
- Обработывает ключевые события:
 - Newchannel — начало вызова
 - DialBegin — начало набора
 - BridgeEnter / BridgeLeave — вход/выход канала в мост (разговор)
 - Hangup — завершение вызова
- Делает соответствующую запись в таблице базы данных.

Данные, полученные модулем мониторинга, используются другими компонентами ПО АТС.

2.3.5. Функции компонента «Модуль голосовых уведомлений»

Компонент запускается в процессе загрузки Системы и обеспечивает автоматический запуск по расписанию вызовов пейджинговых групп (оповещения) и настроенных абонентами АТС будильников.

2.3.6. Функции компонента «Модуль контроля и управления работоспособностью»

Компонент запускается в процессе загрузки Системы и с определенной периодичностью проверяет работоспособность ПО Asterisk, компонента «Модуль мониторинга вызовов», компонента «Модуль голосовых уведомлений», компонента «Модуль ОТС-ПГС», компонента «Модуль ДС» и при необходимости запускает их.

2.4. Функции компонента «Модуль организации оперативно-технологической связи и перегонной связи»

Модуль ОТС-ПГС обеспечивает вторичную аутентификацию и авторизацию абонентов ОТС и ПГС, продвижение, консолидацию и маршрутизацию вызовов организующие железнодорожную оперативно-технологическую и перегонную связь.

Модуль ОТС-ПГС реализует:

- Приём входящих вызовов (из транков и из "перегонов").
- Динамическое построение конференций (через bridge).
- Параллельный и последовательный набор (failover, dial groups).

- Интеграцию с MySQL для хранения правил маршрутизации, статусов, конфигураций.
- Поддержку транков, внутренних абонентов, групп.
- Запись разговоров.
- МОН (музыка на удержании), оповещения (beep), caller ID.
- Обработку "возвратных вызовов" (callback).
- Досбор абонентов (дозвон по списку при поступлении вызова извне).
- Работу с IP-диапазонами и списками доверенных абонентов.
- Образование соответствующего группового канала (конференции перегона) с ID связанным с номером перегона и направлением вызова.
- Создание различных типов вызовов от имени образованного группового канала (конференции перегона) в соответствии с найденными в базе данных параметрами.

2.5. Функции компонента «Модуль организации диспетчерской связи»

Модуль ДС реализует сложную систему групповых, индивидуальных и приоритетных вызовов между абонентами и диспетчерами, включая функции типа "тангента", круговой вызов (конференция), BLF-индикацию (Busy Lamp Field), взаимодействие с внешними транками (внешние линии) в общем итоге организующую железнодорожную диспетчерскую связь.

Модуль ДС выполняет следующие функции:

- Обработку входящих вызовов разных типов (call_type).
- Работу с конференц-мостами (бриджами).
- Воспроизведение звуковых сообщений.
- Взаимодействие с MySQL-базой данных для хранения состояний вызовов, номеров, бриджей и т.д.
- Вызов внешних скриптов (например, blf.php) для управления статусами BLF (Busy Lamp Field) – индикацией состояния абонентов на IP-телефонах.
- Мьютинг (отключение входящего звука), управление паузами, подключение к бриджам.
- Поддержку разных типов вызовов: вход в круг, тангента, индивидуальные и групповые вызовы, вызовы из/во внешние транки.

2.6. Функции компонента «Модуль отправки SNMP уведомлений»

Компонент запускается в процессе загрузки операционной системы, проверяет в системном журнале причину предыдущего выключения или перезагрузки и отправляет на IP-адрес сервера ЕСМА соответствующий тип SNMP-трапа (уведомления), согласно базе, МІВ АО «Сфера Телеком».

2.7. Функции компонента «Модуль интерактивной консоли»

Компонент запускается в процессе загрузки операционной системы и предоставляет собой интерактивную пользовательскую консоль, содержащую набор скриптов для доступа к системной информации: IP-адрес, сетевое имя (Hostname), занятость памяти, модель и состояние платы подключения аналоговых (FXO) каналов, а также информации текущих вызовах, конференция регистрациях абонентов ПО Asterisk. Компонент предоставляет доступ к системным командам: перезагрузка операционной системы, изменение сетевого имени (Hostname), перезагрузка служб: WEB-сервера, ПО Asterisk, драйвера аналоговых и цифровых каналов DAHDI.

2.8. Функции компонента «Модуль управления расширениями»

Компонент запускается на стыкуемых «подчинённых» АТС – шлюзов расширения, выполняющих функцию расширения физических интерфейсов, прежде всего FXS. Структурно шлюзы расширения имеют тот же состав и функции ПО, что и основная АТС, аналогичную структуру базы данных, но имеют в своем составе «Модуль управления расширениями обеспечивающий» стык по номерному плану и привязку физических интерфейсов шлюза расширения к основной АТС.

3. Описание системы

3.1. Уровень клиента

3.1.1. Web-приложение

Web-приложение состоит из клиентской и серверной частей.

Клиентская часть – Web-интерфейс. Серверная часть – Web-сервер.

Клиентская часть – это графический компонент системы, содержит формы ввода данных: авторизации, настроек и др., реализует проверку вводимых данных, в тех местах, где это не обеспечивает СУБД. Отображает статусы и состояние текущих соединений, вызовов, конференций. Предоставляет доступ к системным командам и функциям.

Клиентская часть также поддерживает функции прослушивания, загрузки и записи аудиозаписей с помощью телефонных вызовов. Аудиофайлы передаются через веб-сервер с накопителя системы.

Web-сервер реализует логику доступа к данным, авторизации, обрабатывает запросы от клиентской части, взаимодействует с базой данных (MySQL), файловой системой и службами операционной системы, включая Asterisk и другие компоненты системы.

3.1.2. Интерактивная консоль

Интерактивная консоль – консольный интерфейс доступа при непосредственном подключении и подключении по протоколу SSH, содержащая системную информацию и список доступных команд.

Основные доступные команды:

reboot – перезагрузить систему;

system – вывести системную информацию;

ip – вывести IP-адрес;

hostname – вывести имя хоста;

hostname_set – изменить имя хоста;

dahdi – состояние службы dahdi (аналоговые каналы);

dahdi_restart – перезапуск службы dahdi (аналоговые каналы);

www – вывести состояние службы web сервера;

www_restart – перезапустить службу web сервера;

рj_contacts – вывести информацию о абонентах перегонов, зарегистрированных в настоящее время и настроенных SIP-транках, дублирует раздел WEB меню «Подключенные абоненты и транки»;

confbridge – отобразить информацию об активных конференциях перегонов;

show_hints – вывести информацию о вызовах и их состояниях, дублирует раздел WEB меню «Статус Вызовов»;

lang – переключить языка справки русский/английский;

h – вывести список доступных команд;

e – выйти.

3.2. Уровень данных

Уровень данных можно рассмотреть, как две структуры:

- База данных и СУБД MySQL.
- Накопитель и программные средства по работе с ним. Сюда относятся средства по контролю за монтированием файловой системы, проверки её на ошибки, механизмы коррекции записанных данных, очистки устаревших записей и каталогов, создания корректной структуры каталогов.

3.3. Уровень аппаратной поддержки

На этом уровне расположены программные компоненты, работающие с аппаратными интерфейсами и драйверами:

- модули для настройки сетевых подключений;
- модули для настройки аналоговых подключений FXO, FXS
- модули для настройки цифровых подключений ISDN PRI, ISDN BRI.

4. Требования к аппаратному и программному обеспечению

ПО АТС разработано для установки и работы на серверах телефонной связи (ПАК) различных модификаций, производимых Компанией, и не предназначено для использования с техническими средствами ПГС.

4.1. Требования к аппаратному и программному обеспечению Пользовательского терминала

Для успешного соединения с пользовательским Web-интерфейсом Системы и управления им пользовательский терминал должен отвечать ряду условий. Работа вне их рамок может сопровождаться трудностями, например, отсутствием некоторого функционала или непредсказуемым поведением интерфейса.

- Web-браузер: Chrome либо Яндекс.Браузер
- Операционная система: любая, поддерживающая актуальные версии вышеуказанных браузеров
- Возможность сетевого соединения с локальной сетью Устройства
- Разрешение экрана: от 1280x720 (на низких разрешениях может потребоваться изменение масштаба страницы средствами браузера)
- Свободная оперативная память: не менее 1000 МБ (зависит от используемого браузера, операционной системы и других факторов)
- Свободная постоянная память: не менее 1000 МБ (зависит от количества и размера файлов, которые Пользователь намеревается загрузить с Накопителя на Пользовательский терминал)
- Стандартная звуковая карта и динамики (для прослушивания скаченных файлов).

5. Уровень подготовки администраторов

При эксплуатации программного обеспечения требуются базовые знания стека протоколов TCP/IP, сетевых команд и компьютерной телефонии. Также требуются знания по организации систем электросвязи на железнодорожном транспорте.