



**АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО  
«СИСТЕМНЫЙ ОПЕРАТОР ЕДИНОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ»**

## **ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ**

**программного обеспечения мониторинга синхронных качаний  
активной мощности по данным СМПР в режиме реального времени**

Москва, 2024

## СОДЕРЖАНИЕ

Перечень сокращений.....	3
1 Назначение системы.....	4
2 Структура и связи компонентов системы.....	5
3 Программное обеспечение .....	8
4 Техническое обеспечение .....	9

## Перечень сокращений

Таблица 1. Перечень сокращений

Сокращение	Описание или расшифровка
АДП	Аварийно допустимый переток
АС СИ СМПР	Автоматизированная система сбора информации с регистраторов системы мониторинга переходных режимов
БД	База данных
ДП	Допустимый предел
ЕСМ	Единая система мониторинга
КС	Контролируемое сечение
ЛЭП	Линия электропередач
МДП	Максимально допустимый переток
МЭК	Международная электротехническая комиссия
НК	Нерегулярные колебания
ОИК СК-11	Оперативный информационный комплекс «СК-11»
ПАК	Программно-аппаратный комплекс
ПО	Программное обеспечение
ПЭР	Параметр(-ы) электрического режима
СВИ	Синхронизированные векторные измерения
СК	Синхронные качания
СКАМ	Система мониторинга синхронных качаний активной мощности в контролируемых сечениях
СМПР	Система мониторинга переходных режимов
ТИ	Телеизмерение
API	Application Programming Interface - интерфейс программирования приложений
HTML	HyperText Markup Language - язык гипертекстовой разметки
SNMP	Simple Network Management Protocol — простой протокол сетевого управления

## 1 Назначение системы

Основным назначением СКАМ является предоставление своевременной информации о возникновении режима синхронных качаний (СК) активной мощности в контролируемых сечениях (КС) на основе данных синхронизированных векторных измерений (СВИ).

ПО СКАМ предназначено для автоматизации следующих процессов:

- мониторинг возникновения высокоамплитудных СК в КС на основе данных СВИ,
- своевременное информирование диспетчерского и технологического персонала о возникновении режима СК активной мощности,
- информационная поддержка диспетчерского и технологического персонала при мониторинге уровней фактических перетоков активной мощности в КС.

Основными функциями Системы являются:

- идентификация возникновения продолжительных высокоамплитудных СК активной мощности в КС по данным СВИ;
- информирование пользователя о возникновении СК активной мощности в КС (в форме оповещений/сигнализации и/или звуковой);
- отображение на навигационной форме информации о КС, включая наименования КС, текущие уровни перетоков активной мощности, значения максимальных и аварийных допустимых перетоков, нерегулярных колебаний, текущей амплитуды СК активной мощности, а также панели сигнализации;
- определение частоты высокоамплитудных качаний активной мощности;
- выдача во внешние системы информации о возникновении высокоамплитудных качаний в КС (с логикой предупредительной и аварийной сигнализации) по протоколу МЭК 60870-5-104-2004;
- создание импульс-архивов в соответствии с заданными условиями;
- воспроизведение (проигрывание) архивных данных и аварийных ситуаций из импульс-архивов.

## 2 Структура и связи компонентов системы

ПО СКАМ функционирует на серверах общего назначения под управлением ОС Astra Linux и среды выполнения приложения в виде контейнеров.

Архитектура Системы представляет собой сервисы хранения, сервисы обработки и сервисы визуализации. Доступ пользователя к Системе при этом предоставляется через веб-интерфейс (см. рисунок 1).

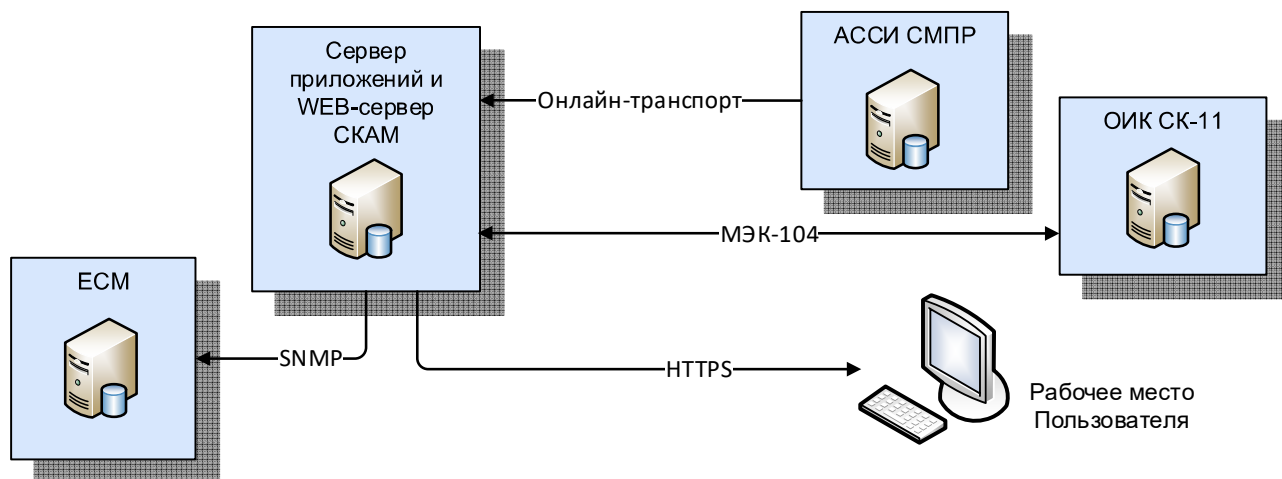


Рис. 1 Структурная схема межзвучного взаимодействия

Хранилище ПО СКАМ организовано в виде специализированной БД хранения временных рядов с автоматическим удалением устаревших данных.

Пользователь взаимодействует с Системой через интернет-браузер, где переходит на соответствующий веб-сайт Системы, работающий под управлением сервера приложений и веб-сервера СКАМ.

Функционально СКАМ включает в себя следующие связанные между собой подсистемы и компоненты (см. рисунок 2):

- подсистема обработки данных;
- подсистема взаимодействия с внешними системами;
- подсистема настройки и администрирования;
- подсистема визуализации;
- подсистема хранения данных,
- компонент «пользовательский интерфейс»;
- компонент «расчетный модуль»;
- компонент «хранилище данных»;
- компонент «хранилище настроек».

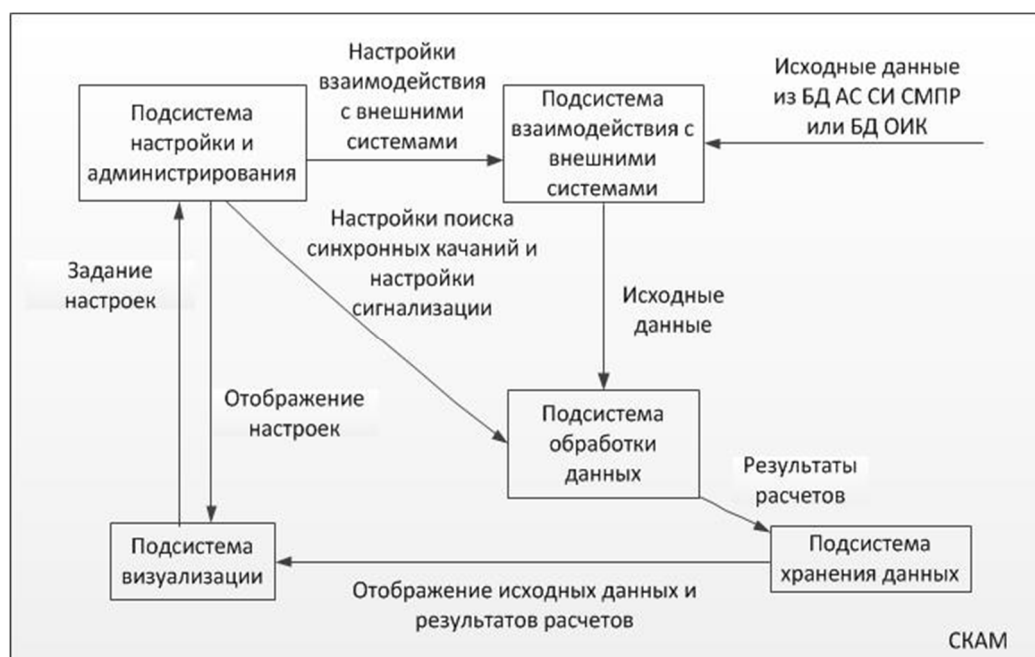


Рис. 2 Связанные подсистемы

Подсистема взаимодействия с внешними системами обеспечивает взаимодействие с АС СИ СМПР и ОИК СК-11.

Подсистема обработки данных обеспечивает обработку поступающих от подсистемы взаимодействия с внешними системами данных и выдачу результатов расчета в подсистему хранения данных.

Подсистема настройки и администрирования обеспечивает настройку параметров функционирования Системы и распределение прав пользователей.

Подсистема визуализации обеспечивает вывод необходимой информации на экран пользователя.

Подсистема хранения данных обеспечивает хранение измерений ПЭР, рассчитанных параметров СК, конфигураций.

Подсистемы и компоненты, указанные выше, взаимосвязаны следующим образом:

- в подсистеме обработки данных основной функционал по обработке данных обеспечивает компонент «расчётный модуль», при этом сохранение результатов расчёта производится в компонент «хранилище данных»;
- весь функционал подсистемы взаимодействия с внешними системами сконцентрирован в компоненте «расчётный модуль». Данное решение обеспечивает доставку данных для расчётов прямо в подсистему обработки данных, тем самым обеспечивая ускорение обработки данных;
- для администрирования и задания настроек (подсистема настроек и администрирования) используется компонент «пользовательский

интерфейс». Настройки хранятся в компоненте «хранилище конфигураций» и применяются для работы компонента «расчётный модуль»;

- подсистема визуализации работает в рамках компонента «пользовательский интерфейс». Для визуализации данных компонент «пользовательский интерфейс» производит обращение к компоненту «хранилище данных».

### **3 Программное обеспечение**

Для обеспечения работоспособности ПО СКАМ необходимо установить следующее ПО:

Сервер приложений:

- ОС Astra Linux;
- среда выполнения приложения Docker последней версии;
- СУБД Postgres Pro Ent.

Клиент:

- ОС Windows или ОС Astra Linux;
- браузер с поддержкой HTML5 и разрешенным Javascript.

Процесс установки ПО описан в документе «Инструкция по установке и настройке».



## **4 Техническое обеспечение**

Для функционирования ПО СКМ требуется один сервер (виртуальный или физический), соответствующий следующим характеристикам:

- 16-ядерный CPU с архитектурой x86-64;
- 32 Гб RAM;
- 1 Тб дискового пространства.

Базовыми минимальными аппаратными требованиями для клиентской части являются:

- 2-ядерный процессор с частотой 2,3 ГГц;
- 4 Гб ОЗУ;
- жесткий диск 100 Гб.