

Функциональные характеристики программного обеспечения АСДУ ТП

1 Программное обеспечение автоматизированной системы диспетчерского управления тяговыми подстанциями (ПО АСДУ ТП) состоит из следующих функциональных подсистем:

- информационно–управляющая;
- диагностики, контроля и протоколирования состояния аппаратно-программных средств и действий оперативного персонала;
- сервиса и администрирования.

1.1 Информационно–управляющая подсистема выполняет следующие функции:

- информационный обмен с контроллерами устройств электроснабжения;
- отображение состояния объектов управления и контроля ТП;
- отображение информации об аварийных событиях;
- управление объектами АСДУ ТП;
- просмотр протоколов событий за выбранный период.

1.1.1 Функция «Информационный обмен с контроллерами устройств электроснабжения» включает в себя:

- прием информации от контроллера о состоянии устройств;
- прием информации от контроллера о значениях измерений;
- передача информации в контроллер об уставках управления;
- передача информации в контроллер о командах управления.

1.1.2 Функция «Отображение состояния объектов управления и контроля ТП в соответствии с данными, предоставляемыми нижним уровнем АСДУ ТП» включает в себя:

- отображение постоянной графической информации в виде схемы ТП;
- отображение динамически обновляемой информации:
 - 1) текущую дату и время;
 - 2) положение коммутирующих аппаратов;
 - 3) наличие напряжения на коммутирующих аппаратах;
 - 4) значения аналоговых параметров;
 - 5) режим работы устройств.

1.1.3 Функция «Отображение информации об аварийных событиях» включает в себя:

- сигнализация об авариях и неисправностях устройств электроснабжения;
- отображение информации об отсутствии связи с контроллерами;
- отображение информации об отказе каналов передачи данных.

1.1.4 Функция «Управление объектами АСДУ» включает в себя:

- формирование и передача команд телеуправления (ТУ).

1.1.5 Функция «Просмотр протоколов событий за выбранный период» включает в себя:

- просмотр архива состояния объектов;
- просмотр архива команд ТУ;
- просмотр архива аварийных событий.

1.2 Подсистема диагностики, контроля и протоколирования выполняет следующие функции:

- периодическое тестирование технических и программных средств, и каналов связи;
- авторизация пользователя при входе в систему с использованием индивидуального пароля;
- автоматическое формирование протокола команд ТУ (включая ошибки выполнения команд ТУ), событий телесигнализации (ТС), значений параметров телеизмерения (ТИ) и списка аварийных событий.

1.2.1 Функция «Периодическое тестирование технических и программных средств и каналов связи» включает в себя:

- диагностику каналов связи;
- диагностику работы нижнего уровня в объеме информации, предоставляемой по ТС в соответствии с проектом на каждую подстанцию;
- диагностику работы ПО.

1.2.2 Функция «Авторизация пользователя» включает в себя регистрацию пользователей с использованием индивидуального пароля и предоставление прав доступа к функциям ПО в соответствии с конфигурацией службы клиентской безопасности.

1.2.3 Функция «Автоматическое формирование протоколов»:

- формирование и хранение архива состояний устройств (ТС);
- формирование и хранение архива измерений (ТИ);
- формирование и хранение архива команд управления (ТУ), включая ошибки выполнения команд;
- формирование и хранение архива команд регулирования (ТР), включая ошибки выполнения команд.

1.3 Подсистема сервиса и администрирования выполняет следующие функции:

- установка и поддержание единого времени;

- внесение изменений в нормативно-справочную информацию и базы данных;
- корректировка прав доступа пользователей;
- расширение системы при вводе новых объектов контроля;
- справочная поддержка пользователей при работе с приложениями.

2 ПО АСДУ ТП – это набор унифицированных программных модулей, реализующих отдельные функции системы АСДУ ТП. В состав ПО входят следующие программы и программные модули:

- SCADA-система «MasterSCADA 4D»:
 - 1) исполнительная система;
 - 2) клиент визуализации;
- СУБД «PostgreSQL»;
- Программа-проект среды разработки MasterSCADA 4D, предназначенная для отображения состояния устройств и управления ими, - «КТО» (Контроль Технологического Оборудования);
- Программа опроса подчиненных устройств по нескольким резервированным каналам связи и предоставление полученных данных по протоколу Modbus TCP/IP - «ModbusGW».

3 Функциональные характеристики ПО АСДУ ТП представляют из себя характеристики дистрибутива и самого прикладного ПО.

3.1 Состав дистрибутива зависит от проекта и может отличаться.

Имя дистрибутива «*asdu-project.zip*», где «project» - определяется проектом, например, «rdp1», «rdp3», «shushary», «kazan2».

Для рассмотрения предоставлен дистрибутив стендового проекта «*asdu-stend.zip*», состоит из файлов, перечисленных в таблице 1.

Таблица 1. Состав дистрибутива

Название	Файл	Размер, байт
Программа-проект «КТО»	KTO.zip	64 994 562
Программа «ModbusGW»	mgw_1.0-2_amd64.deb	1 787 440
Файл конфигурации проекта «ModbusGW»	config.json	436 849
Файл конфигурации «ModbusGW»	config_sytem.json	694

3.2 При установке ПО АСДУ ТП используется ПО сторонних производителей. Перечень этого ПО и способ распространения перечислен в таблице 2.

Таблица 2. Состав ПО сторонних производителей

Название	Источник
<i>SCADA-система «MasterSCADA 4D»</i>	Предоставляется ООО «МПС-Софт» по запросу sales@masterscada.ru
<i>СУБД «Postgre SQL»</i>	Распространяется через расширенный репозиторий Astra Linux Special Edition x.7

3.3 SCADA-система «MasterSCADA 4D»

MasterSCADA 4D – программно-инструментальный комплекс для разработки проектов систем автоматизации и диспетчеризации технологических и производственных процессов. Он позволяет разрабатывать проекты любого масштаба и сложности – от локальных до крупных, территориально-распределенных систем.

SCADA-система «MasterSCADA 4D» состоит из следующих компонентов:

- 1) среда разработки;
- 2) исполнительная система;
- 3) клиент визуализации.

MasterSCADA 4D и его модули являются готовым программным продуктом, поставляемым в АО «НИИ ТМ» как покупное программное обеспечение. Они не разрабатываются и не дорабатываются для нужд и во время использования АО «НИИ ТМ».

Внутренняя структура и алгоритмы работы MasterSCADA 4D, а также таблицы и связи базы данных являются объектом авторского права и собственности компании ООО «МПС Софт».

3.4 Среда исполнения «MasterSCADA 4D»

В исполнительной системе происходит исполнение проекта, созданного в среде разработки «MasterSCADA 4D».

Для представления графической информации используется стандарт HTML5. Для его реализации в состав среды исполнения входит WEB-сервер. Он формирует страницы формата HTML5, которые отображаются в клиенте визуализации «MasterSCADA 4D».

«MasterSCADA 4D» имеются исполнительные системы для различных ОС, таких как Windows, Linux, QNX, Android, Эльбрус. Для ПО АСДУ ТП используется среда исполнения под ОС Linux.

3.5 Клиент визуализации «MasterSCADA 4D»

Клиент визуализации служит для отображения графической информации, получаемой от WEB-сервера среды исполнения «MasterSCADA 4D» в виде страниц формата HTML5.

3.6 СУБД «PostgreSQL»

PostgreSQL – это бесплатная СУБД с открытым исходным кодом. Используется для хранения архивируемых данных, в частности:

- архив сообщений;
- архив данных (сигналов ТИ).

Таблицы и связи для этих БД формируются автоматически средой исполнения MasterSCADA 4D.

3.7 Программа-проект «КТО»

Программа решает задачи информационно-управляющей подсистемы и предназначена для отображения на дисплеях АРМ и табло ВКП схемы электроснабжения ТП, состояний контролируемых объектов электроснабжения и электромеханических объектов ТП, а также для управления контролируемых объектов ТП. Функционирование программы обеспечивается средой исполнения «MasterSCADA 4D».

Программа выполняет следующие функции:

- отображение постоянной графической информации в виде схемы ТП;
- отображение динамически обновляемой информации:
 - 1) текущую дату и время;
 - 2) положение коммутирующих аппаратов;
 - 3) наличие напряжения на коммутирующих аппаратах;
 - 4) значения аналоговых параметров;
 - 5) режим работы устройств.
- сигнализация об авариях и неисправностях устройств электроснабжения;
- отображение информации об отсутствии связи с контроллерами;
- отображение информации об отказе каналов передачи данных;
- формирование и передача команд ТУ;
- просмотр архива состояния объектов;
- просмотр архива сообщений.

Программа отображения состояния устройств обеспечивает графическое представление состояния объектов контроля, как в оперативном режиме, так и в режиме просмотра архива состояний.

3.8 Программа «ModbusGW»

Программа «Modbus GW» предназначена для опроса подчиненных устройств по нескольким резервированным каналам связи и предоставление полученных данных протоколу Modbus TCP/IP. Программа может исполняться как в единственном экземпляре, так и в паре с резервным экземпляром, синхронизируя свои состояния. Программа выполняет и решает следующие функции и задачи:

- опрос подчиненных устройств по протоколу Modbus;
- диагностика каналов связи;
- обработка входных данных по разным алгоритмам;
- синхронизация ролей резервированных экземпляров программы;
- синхронизация и хранение данных;
- ведение журнала событий;
- запуск в качестве службы.

Кроме перечисленных основных задач программа выполняет ряд вспомогательных, к которым можно отнести сбор диагностической информации и исполнение процедур самопроверки.