

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ МОНИТОРИНГА И УПРАВЛЕНИЯ ДИЗЕЛЬНОЙ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЕЙ ЭТРО «МОЛНИЯ»

Руководство пользователя

ООО «ТД Электроагрегат»

Содержание

1.	Термины и определения	3
2.	Назначение системы	4
3.	Основная функциональность	5
4.	Конфигурация системы	7
4.1	Станция	7
4.2	Устройства	7
5.	Разделение доступа к системе	8
6.	Уровни взаимодействия	9
6.1	Диспетчерский пункт	9
Э.	лементы управления	9
Π	одключение	. 15
Бе	езопасность	. 15
6.2	Локальный пункт	.15
С	остав	. 15
Э.	лементы управления	. 16
Π	одключение	. 31
Бе	езопасность	. 31
6.3	Мобильная версия	. 31
Э.	лементы управления	. 32
Π	одключение	.45
Бе	езопасность	.45
7.	Визуализация устройств и сигналов	.46
8.	Взаимодействие с сервером	51
9.	Опрос устройств	. 52
10.	Контейнеризация	. 53
11.	Обновление систем	. 54
12.	Интеграция со сторонними системами	. 55
13.	Лицензирование	. 56
14.	Оповещение о событиях	. 57
15.	Резервное копирование и репликация базы данных	. 58

1. Термины и определения

Пользователь — представитель заказчика, непосредственно взаимодействующий с системой. Играет ключевую роль в эксплуатации системы, так как именно он отвечает за выполнение различных задач, связанных с мониторингом состояния оборудования, анализом данных и принятием решений на основе полученной информации.

Станция — конечный пункт с установленным программным обеспечением, собирает сигналы с устройств полевого уровня, предоставляет пользователям возможность взаимодействие с системой на локальном уровне.

Устройство полевого уровня — это оборудование, расположенное непосредственно на месте эксплуатации, которое отвечает за сбор и передачу данных о состоянии дизельных электростанций и других систем. Эти устройства могут включать в себя различные сенсоры, контроллеры, измерительные приборы и другие компоненты.

Уровень системы — это структура, разделяющая управление дизельными электростанциями на локальный и диспетчерский пункты. Локальный уровень отвечает за мониторинг и управление конкретной электростанцией, обеспечивая отслеживание состояния оборудования и его параметров в реальном времени. Диспетчерский уровень предоставляет централизованный контроль за множеством электростанций, позволяя анализировать общие показатели и управлять несколькими станциями одновременно. Оба уровня способствуют эффективному управлению и мониторингу работы дизельных электростанций и используются в рамках одного программного обеспечения.

Управляющее воздействие — это действие или команда, отправляемая системой для изменения состояния оборудования или его работы.

Событие — это зарегистрированный факт или изменение состояния системы, которое может быть вызвано различными факторами, такими как изменение параметров работы оборудования, ошибки или аварии, и служит основой для анализа и принятия решений.

Суточный показатель — значение сигнала, показывающее динамику за последние сутки.

ЭТРО «Нода» — сервер репликации базы данных, туннелирования и проксирования соединений (для централизации управления). Может представлять из себя выделенный сервер ООО «ТД Электроагрегат» или сервера заказчика.

3

2. Назначение системы

Система удаленного мониторинга управления И дизельными электростанциями ЭТРО «Молния» предназначена для обеспечения эффективного и надежного контроля за работой электростанций в режиме реального времени. Основной целью данной системы является оптимизация процессов эксплуатации, повышения надежности и уменьшения затрат на обслуживание, что в конечном итоге приводит к улучшению общей производительности и экономической эффективности.

Одним ИЗ ключевых аспектов данной системы является ee масштабируемость. Это означает, что система может быть легко адаптирована под различные масштабы операций — от небольших локальных объектов до крупных промышленных комплексов множеством дизельных с электростанций с любым количеством устройств полевого уровня. Благодаря модульной архитектуре, пользователи, при обращении к ООО «ТД Электроагрегат», могут добавлять новые устройства И расширять функциональность системы по мере роста потребностей бизнеса, что позволяет избежать значительных затрат на модернизацию И перепроектирование.

Система также обладает мультинаправленностью, что позволяет ей эффективно работать с различными типами устройств полевого уровня и интегрироваться с разнообразными источниками данных. Это означает, что пользователи могут получать информацию и управлять электростанциями, находящимися в разных географических точках, с единой платформы. Мультинаправленность обеспечивает гибкость в управлении ресурсами и позволяет оптимизировать нагрузку на электростанции, учитывая текущие потребности и условия эксплуатации.

Кроме того, система предлагает возможность интеграции со сторонними системами и платформами. Это позволяет объединять данные из различных источников, таких как системы управления энергией, платформы для анализа данных и другие технологические и программные решения. Интеграция с существующими системами управления помогает обеспечить целостный подход к мониторингу и управлению, что способствует более глубокому анализу данных и принятию обоснованных решений на основе актуальной информации.

3. Основная функциональность

Программное обеспечение для удаленного мониторинга и управления дизельными электростанциями ЭТРО «Молния» предлагает широкий спектр возможностей для эффективного контроля и управления энергетическими системами в режиме реального времени. Ключевой функцией является мониторинг всех параметров ДГУ и полевых устройств, что обеспечивает пользователю полное представление о состоянии системы и позволяет оперативно реагировать на изменения, предотвращая потенциальные неисправности.

Удаленное управление устройствами, поддерживающими управляющее воздействие, также является важным аспектом функциональности. Пользователи могут управлять как дизельными электростанциями, так и устройствами собственных нужд, такими как системы вентиляции и отопления. В случае возникновения чрезвычайных ситуаций предусмотрена возможность рассылки SMS и Email уведомлений для оперативного информирования ответственных лиц о происходящих событиях.

Программное обеспечение предоставляет возможность построения графиков по любым параметрам и сигналам устройств, что облегчает анализ данных и мониторинг производительности. Хранение данных осуществляется на протяжении длительного времени — до одного или двух лет, в зависимости от конфигурации аппаратной части системы. Это позволяет проводить глубокий анализ исторических данных и отслеживать изменения в работе оборудования.

Система предлагает генерацию отчетов по ключевым показателям как для одной станции, так и для нескольких одновременно. Это полезно для диспетчерских служб, контролирующих множество объектов в различных регионах мира. Работа с системой осуществляется через интерфейс программы, который зависит от уровня доступа. Существует два уровня: **локальный** и **диспетчерский**. Локальный уровень позволяет управлять одной станцией с любым количеством ДГУ, в то время как диспетчерский уровень обеспечивает контроль над несколькими станциями, находящимися в разных точках земного шара.

В систему интегрирована поддержка видеонаблюдения с записью чрезвычайных ситуаций, включая буфер событий до и после инцидента. Это позволяет фиксировать происшествия и анализировать их причины. Система поддерживает разделение доступа по ролям, что обеспечивает безопасность и контроль за действиями пользователей. Доступные роли включают администратора, оператора и наблюдателя, что позволяет настраивать права доступа в зависимости от задач.

Пользователи могут просматривать журнал событий и редактировать мнемосхемы, создавая индивидуальные интерфейсы для решения конкретных задач. В зависимости от потребностей пользователя, система интегрируется с различными устройствами, такими как охранно-пожарные сигнализации, системы контроля электросетей, источники бесперебойного питания и другие

устройства, что делает ее универсальным инструментом для управления энергетическими системами. Программное обеспечение для удаленного мониторинга и управления дизельными электростанциями предоставляет необходимые инструменты для эффективного контроля, управления и анализа работы оборудования, обеспечивая надежность и безопасность энергетических систем.

4. Конфигурация системы

В данном разделе описываются основные параметры конфигурации системы, необходимые для эффективного использования программного обеспечения для удаленного мониторинга и управления дизельными электростанциями.

4.1 Станция

Идентификатор станции: Уникальное названия в рамках одного заказчика, присвоенное каждой станции для её идентификации в системах ЭТРО «Молния».

Версия программного обеспечения: Информация о версии ПО, установленного на станции, что позволяет отслеживать обновления и совместимость с другими системами.

Положение на карте: Для статических станций указывается фиксированное местоположение. Для мобильных станций возможно включение динамического положения через навигационные системы, что обеспечивает актуальную информацию о местоположении. Положение на карте является опциональным параметром и может быть не указано. Используется для отображения станции на карте на диспетчерском уровне.

Информация о модификации станции: Указывается номенклатурное название и типовое обозначение модификации, что помогает в управлении и обслуживании оборудования.

Заводской номер: Уникальный номер, присвоенный производителем, который используется для идентификации конкретной станции и создания криптографических ключей для передачи данных по сети «Интернет».

Визуальное представление станции: Настройка визуального интерфейса (мнемосхемы) для удобства мониторинга и управления, позволяющая пользователю легко ориентироваться в состоянии станции и её параметрах.

4.2 Устройства

Тип устройства: Используется для удобного разделения устройств разных производителей и влияет на способ обработки сигнала модулями опроса.

Категория устройства: Используется для классификации устройства в зависимости от исполняемой задачи, например, устройства пожарной сигнализации, устройства контроля электроэнергии и т.д.

Регистры: Используются для определения конечных сигналов, способов их обработки и способов представления. Также реализуют возможность создания событий в журнале событий.

5. Разделение доступа к системе

Разделение доступа к системе осуществляется путем организации систем аутентификации и авторизации в программных продуктах ЭТРО «Молния».

Система авторизации является ключевым компонентом для обеспечения безопасности и контроля доступа в рамках функционирования программного обеспечения для удаленного мониторинга и управления дизельными электростанциями. Эта система предназначена для защиты данных и управления, а также для обеспечения того, чтобы только уполномоченные пользователи имели доступ к критически важным функциям и информации.

В системе предусмотрена система ролей, которая используется только на локальном уровне, она разграничивает права и доступ для следующих групп: Администратор, Оператор и Наблюдатель.

Это означает, что разграничение прав и доступа осуществляется в пределах одного локального пункта, что позволяет эффективно управлять пользователями и их взаимодействием с системой. Система ролей помогает организовать доступ к различным функциям и данным, что в свою очередь минимизирует риск несанкционированного доступа и ошибок при управлении оборудованием.

Администратор имеет полный доступ и контроль над системой, включая возможность настройки параметров, управления пользователями и квитирования событий. Это обеспечивает высокую степень контроля и ответственности за функционирование системы, позволяя администратору эффективно реагировать на любые инциденты или изменения в состоянии оборудования.

Оператор обладает теми же правами, что и администратор, за исключением возможности выполнения административных настроек. Это позволяет оператору выполнять все необходимые действия для мониторинга и управления устройствами, но без доступа к критически важным настройкам системы.

Наблюдатель не имеет права квитировать события или отправлять управляющее воздействие на устройства. Эта роль существует лишь для наблюдения за состоянием устройств и значениями сигналов, что позволяет обеспечить прозрачность работы системы и доступ к информации без риска создания чрезвычайной ситуации путем неквалифицированного управления. Таким образом, система ролей обеспечивает эффективное разграничение доступа и управление правами пользователей, что способствует повышению безопасности и надежности работы системы.

6. Уровни взаимодействия

6.1 Диспетчерский пункт

Программное обеспечение, устанавливаемое на компьютер диспетчера, является компонентом системы мониторинга важным дизельными электростанциями. Оно совместимо с операционными системами Windows (.exe) и Linux (.deb), что обеспечивает гибкость в выборе платформы для обеспечение для работы. Программное предназначено удаленного мониторинга множества электростанций, что позволяет диспетчерам эффективно управлять и контролировать состояние оборудования на расстоянии.

Основной задачей данного программного обеспечения является отображение общего состояния каждой электростанции, включая ключевые параметры работы и сигналы всех устройств, установленных на конкретной станции. Это дает возможность диспетчерам быстро реагировать на изменения и потенциальные проблемы, обеспечивая высокую степень надежности и безопасности в эксплуатации.

Кроме того, программное обеспечение имеет доступ к базам данных конечных станций или их репликам, что позволяет хранить и анализировать исторические данные о работе электростанций. Это важный аспект для принятия обоснованных решений и оптимизации процессов.

Программное обеспечение также включает в себя функциональность для графического отображения станций на карте, что значительно упрощает визуализацию и мониторинг распределенных объектов. Это предоставляет диспетчеру удобную точку входа в локальный пункт управления, позволяя ему быстро переключаться между различными электростанциями и получать актуальную информацию в реальном времени.

Элементы управления

Навигация по программе представляет из себя переключение вкладок, в верхней части экрана размечены 3 вкладки: Панель, Отчеты и Карта.

Элемент управления	Название	Описание
Пинаминеский порядок: выключено	Динамический	Переключение состояния
динамический порядок. выключено	порядок	«Динамический порядок»
	Buroopuupouuo	Выравнивание блоков
	Быравниванис	станций на экране «Панель»
		Переключение режима «На
	Открыть на все	все экраны» для
	экраны	диспетчерского пункта
	Спрорко	Содержит дополнительную
	Справка	информацию о состояниях

На экране «Панель» доступны следующие элементы управления:

Таблица 6.1 – Элементы управления на экране «Панель» в диспетчерском пункте

Режим «Динамический порядок» при включении меняет порядок расположения блоков станций в соответствии с состоянием станции по убыванию приоритета.

Цвет блока состояния станции сигнализирует о наличии ошибок, предупреждений и статусе работы станции:

Приоритет	Состояние
Обычный	Станция недоступна или состояние неизвестно
Обычный	Отсутствие ошибок, готовность к работе
Средний	Станция в работе
Высокий	Наличие предупреждений
Наивысший	Наличие ошибок
	Приоритет Обычный Обычный Средний Высокий Наивысший

Таблица 6.2 – Цвета состояний станций

Основной информацией на экране «Панель» являются блоки станций, каждый блок содержит всю необходимую информацию о станции, её состоянии (таб. 6.2), статусе работы и активности (рис. 6.1).



Рисунок 6.1 – Пример блока станции в состоянии «Отсутствие ошибок, готовность к работе»

В каждом блоке предусмотрены – заголовок (идентификатор станции) и интерактивные элементы (зоны дополнительной информации), для управления станцией, просмотра ошибок, перехода в локальный пункт.

Зона	Описание
 С Ошибка Один или несколько генераторов имеют сигналы предупреждения Один или несколько генераторов в состоянии аварии Один или несколько генераторов имеют аварийные сигналы 	«Справка по станции» содержит информацию о текущем статусе работы, а также о возникших ошибках и предупреждениях. Она кратко объясняет причины, приведшие к данному состоянию станции.
 Перейти к станции 	«Перейти к станции» открывает локальный пункт (доступ к локальному уровню системы) в новой вкладке.
 Дизельный генератор АД 1640-Т400-1Р Общий расход топлива: 0 л/ч Активная энергия: 0 кВтч Реактивная энергия: 0 кВАрч 	Зона информации содержит суточные показатели и информацию о модификации станции.
 : Ш: <li: li="" ш:<=""> : Ш: : Ш: <l< th=""><th>Зона «Собственные нужды» содержит информацию о статусе работы систем вентиляции и отопления, а также о температуре на станции. В случае отсутствия собственных нужд – зона не отображается.</th></l<></li:>	Зона «Собственные нужды» содержит информацию о статусе работы систем вентиляции и отопления, а также о температуре на станции. В случае отсутствия собственных нужд – зона не отображается.
Прочие устройства 4 11	Зона «Прочие устройства» представляет из себя интерактивный элемент, при нажатии открывает окно просмотра сигналов устройств станции, содержит информацию о количестве информационных сигналов, предупреждений и ошибок. В случае отсутствия дополнительных устройств – зона не отображается.
СотАр InteliLite 4 АМF 25 С Обороты: 0 Об/мин Давление: 4.4 бар Температура ОЖ: 34 °С В Топливо: 98 % Гопливо: 98 % Готов к работе У Частота тока: 0 Гц У Мощность нагрузки: 0 кВт В Напряжение АКБ: 27.2 В Моточасы: 504.7 ч	Зона «Дизель-генераторов» содержит ключевую информацию о состоянии и сигналах установленных на станции КДГ. Масштабируется в зависимости от количества КДГ. При нажатии открывает окно просмотра сигналов конкретного контроллера.

Окно просмотра сигналов отображает выбранные устройства конкретной станции в раскрывающихся блоках, содержит информацию о всех сигналах (рис. 6.2).

2		
Список устроиств		
ОВЕН ПР200-24.4.2.0	•	~
Расходомер DFM-250D	•	~
Пожарная сигнализация 🕕	3	~
Omix P99-M5-3-4K-RS485		~
Общий расход топлива: 0 л/ч		_
ИБП РИП24	4	^
Состояние ЗУ: ЗУ в норме		0
Состояние перегрузки по току: норма		0
Общий статус ИБП РИП: норма		0
Состояние АКБ: неисправность АКБ		•
Состояние сети 220В: сеть 220В в норме		0
Меркурий ART-02 PQRSIN	2	~
дут эскорт тд-500	1 💿	~
Охранная сигнализация	4	~

Рисунок 6.2 – Окно просмотра сигналов, открытое через «Прочие устройства»

В случае наличия ошибок подключения, на экране «Панель» отображается элемент «Проблемы при загрузке».



Рисунок 6.3 – Элемент «Проблемы при загрузке» с описанием проблем подключения

На экране «Панель» содержится вся необходимая информация для диспетчерского мониторинга множества станций, через экран можно перейти к локальному уровню системы любой станции, а также видеть общую картину состояния всех станций.



Рисунок 6.4 – Общий вид экрана «Панель» с шестью станциями, четыре станции в состоянии «Отсутствие ошибок, готовность к работе», одна станция в состоянии «Станция в работе», одна станция в состоянии «Наличие предупреждений»

На экране «Отчеты» доступна следующая информация:

Экран «Отчеты» является ключевым инструментом для анализа данных и мониторинга работы электростанций. Он предоставляет пользователям возможность генерировать отчеты по различным показателям, охватывающим все станции в системе. Это позволяет диспетчерам и аналитикам получать глубокое понимание производительности и состояния оборудования, а также выявлять тенденции и аномалии.

Для создания отчета пользователю необходимо выбрать станции, которые будут включены в анализ. Это может быть как одна конкретная станция, так и группа станций, что дает возможность гибко настраивать отчет в зависимости от текущих нужд. Выбор нужных станций позволяет сосредоточиться на определенных участках и получать более детализированные данные по интересующим объектам.

Далее, пользователю предлагается выбрать необходимые показатели, или сигналы, для анализа. Это может включать в себя такие параметры, как уровень нагрузки, температура, давление, а также другие ключевые метрики, важные для оценки работы станции. Возможность выбора различных показателей позволяет создавать отчеты, адаптированные под конкретные задачи и цели, что делает анализ более целенаправленным и эффективным.

Наконец, для получения отчетов необходимо установить временной диапазон, за который будут собираться данные. Это может быть как короткий интервал, например, несколько часов или дней, так и более продолжительный период, позволяющий анализировать динамику и изменения в работе станций.

Элемент управления	Название	Описание
Тестовый стенд [54.051350, 81.952670] ИБ1251-02	Блок-карта станции	Интерактивный элемент, содержит информацию об идентификаторе станции, расположении на карте и серийном номере. Имеет цветовую индикацию состояния (таб. 6.2). При нажатии выбирает активную станцию.
	Метка станции	Интерактивный элемент, имеет цветовую индикацию состояния (таб. 6.2). Показывает местоположение станции на карте. При нажатии выбирает активную станцию.
Тестовый стенд Г Дизельный генератор АД 1640-Т400-1Р Г Дизельный генератор АД 1640-Т400-1Р Г Общий расход топлива: 0 л/ч Г Общий расход топлива: 0 л/ч Г Активная энергия: 0 кВтч Г Реактивная энергия: 0 кВтч Г Грочие устройства Ф Прочие устройства Ф Давление: 4.4 бар К Давление: 4.4 бар Напряжение 4КБ: 27.2 В Топливо: 98 % Моточасы: 504.7 ч	Активная станция	Интерактивный элемент, отображает Блок станции (таб. 6.2), имеет идентичное представление станции, что и экран «Панель»

На экране «Карта» доступны следующие элементы управления:

Таблица 6.3 – Элементы управления на экране «Карта» в диспетчерском пункте

На экране «Карта» содержится вся необходимая информация для диспетчерского мониторинга множества станций (в т.ч. их положения на карте), через экран можно перейти к локальному уровню системы любой станции, а также видеть общую картину состояния всех станций в графическом представлении с привязкой к местоположению.

Подключение

Подключение станций к диспетчерскому пункту выполняется квалифицированным персоналом **ООО «ТД Электроагрегат»**. Для доступа к диспетчерскому пункту требуется установка специализованного программного обеспечения **ЭТРО «Молния»** на компьютер конечного пользователя.

Работа со станциями выполняется на диспетчерском уровне системы, программа на диспетчерском уровне работает с базой данных прямым подключением, либо через туннель ЭТРО «Нода» к базе данных, минуя ядро системы.

Безопасность

В качестве мер безопасности, для аутентификации пользователя предусмотрено сессионные ключи для обращения к локальному уровню системы.

Если система работает в рамках локальной или ограниченной сети, то меры шифрования трафика не применяются.

6.2 Локальный пункт

Программное обеспечение, устанавливаемое на промышленный компьютер станции, является ключевым компонентом системы мониторинга и управления конкретной станцией. Имеет web-интерфейс для представления станции. Построено на базе микросервисной архитектуры (рис. 6.5). Количество сервисов определяется исходя из требований конкретной станции, её комплектации и необходимости репликации, работы через сеть «Интернет».



Рисунок 6.5 – Упрощенная архитектура ЭТРО «Молния» в рамках локального пункта

Локальная база данных — база данных станции, хранит информацию об устройствах, сигналах, событиях и настройках системы, в качестве СУБД

используется PostgreSQL.

Backend — ядро системы, обрабатывает информацию и сохраняет в локальной базе данных, отвечает за систему авторизации и передает необходимые данные клиентам ЭТРО «Молния».

Frontend – клиент, подготавливает способ графического представления системы (web-интерфейс) для пользователя, построен на базе реактивного подхода.

Модули опроса – может быть представлен сразу несколькими сервисами. Каждый сервис (модуль опроса) представляет полноценную реализацию для опроса устройств по заранее определенному протоколу (чаще всего Modbus).

Сервис камер – сервис, необходимый для функционирования систем видеонаблюдения и интеграции их в программные продукты. Подключается к камерам (RTSP, RTMP) внутри локальной сети или сети «Интернет», транслирует потоки в необходимых для клиентов формате (MSE для Frontend, ETRO-P для мобильной версии). Может отсутствовать в системе, в случае отсутствия необходимости в видеонаблюдении.

Сервис туннелирования и проксирования соединений – сервис, необходимый для соединения с ЭТРО «Нода», устанавливает туннели, обеспечивает возможность подключения к станции из сети «Интернет», шифрует передаваемый трафик и ограничивает несанкционированные обращения. Может отсутствовать в системе, в случае установки системы на закрытых объектах.

Локальный пункт является ключевым звеном в цепочке опроса устройств полевого уровня.

Локальный пункт (клиент) и доступ к локальному уровню системы, может быть открыт через туннель ЭТРО «Нода» внутри диспетчерского пункта (клиента) на диспетчерском уровне системы. Также может быть открыт напрямую в WebKit-совместимом веб-обозревателе.

Элементы управления

Навигация по программе представляет из себя переход по страницам. Основным способом перехода является навигация по меню навигации (рис. 6.6). Для доступа к меню и основным страницам, необходима авторизация пользователя (стр. «Авторизация»).



Рисунок 6.6 – Меню навигации локального пункта

Меню навигации также содержит информацию об авторизованном пользователе с возможностью смены учетной записи.



Рисунок 6.7 – Информация о пользователе в меню навигации локального пункта.

На странице «Авторизация» доступны следующие элементы управления:

Элемент управления	Название	Описание
	Имя	Поле для ввода имени
имя пользователя	пользователя	пользователя
Пароль 🔌	Пароль	Поле для ввода пароля.
Войти	Войти	Интерактивный элемент, при нажатии выполняет авторизацию по введенным логину и паролю.

Таблица 6.4 – Элементы управления на странице «Авторизация» в локальном пункте

Пользователю необходимо указать свои учетные данные для авторизации в системе. После авторизации пользователь переходит на основную страницу и получает доступ к меню навигации.

Страница «Основная»:

молния	Основная страница						
🏠 Основная страница	Суточные показатели	Сообщение					Время
🕽 Мониторинг 🗸 🗸	выработанная генератором активная 0 кВтч электроэнергия	ОВЕН ПР200-24.4.2.0. Статус вентиляц	ии: включено			25.04.2	125, 14:06:26
付 Дизель-генератор	Выработанная генератором реактивная 0 «ВАрч	ComAp InteliLite 4 AMF 25. Cocronnie J	вигателя: Работа на нагрузку			25.04.20)25, 14:06:11
Топливная система	Motovania 0.3 N	ComAp InteliLite 4 AMF 25. Kowraktop G	GCB (генератор): замянут			25.04.20	125. 14:06:1
Электроэнергия	Расход топлива высокой точности 0 п	ComAp InteliLite 4 AMF 25. Контактор M	ICB (сеть): разомкнут			25.04.2	/25, 14:06:0
🖀 Системы безопасности	No. 6 (1997) - 2 (1997) - 2 (1997)						_
Собственные нужды	Системы безопасности	дут эскорт тд-500	•	Pacxogowep DFM-2500			
видеонаблюдение		Температура топлива в баке	18 °C	Млновенный расход токии	88		- M
журнал событий	Охранная сигнализация Пожарная сигнализация	Уровень топлива в баке	18 //	Температура топлива		-40	
Onue		Меркурий ART-02 PQRSIN •	ComAp IntellLite 4 AMF 25	0	Сигналы Сот Ар	o IntelliLite 4 AMF 25	5 0
testing.	Объект под защитой	Суммарная активная 0 Вт			Режим контролл	лера: Ручной	
🖓 Трафики 🥎	Покарная система в норме	мощность		Состояние двигателя	Состояние двига	ателя: Работа на нагрузку	
	OBEH ПР200-24.4.2.0	Harpsweite dass 0 0 0 B		Режим контроллера	Низкое давлени	е масла	0
		Токфазы 0 0 А		Ручной	Kontaktop GCB	(генератор): замкнут	
					контактор МСВ	(сеть): разомкнут	
	Ключ управления Ключ управления		C Ofopona	1499 O6/MMH			
	Ручной Ручной		 Даллетите масла Температура охлаждающей жи 	4/4 Gap akocriv 34 °C			
	Температура в контейнере 3.505 °C	Нагрузка	🛃 частота переменного тока гене	ратора 50 Гц			
	ИБП РИП24	Reve	• Сум. акт. мощность нагрузка	0 xBt			
	Ненсправность батарен		Напрохение АКБ	27.2 8			
	Авария сили	IElonal	1 aboreau transme				
			Cete Omix P99-M	5-3-4K-R5485			
			Суммарная	активная мощность		0.034	*8
		- -	Параметр		A	вс	
			Напряжени	r фatui	228.3	228.2 228.3	8
* superadmin			Ток фазы		0.122	0.109 0.103	

Рисунок 6.8 – Общий вид страницы «Основная»

На странице «Основная» отображается мнемосхема с активными устройствами и сигналами (настройка производится на странице «Редактор схем»). Подробнее каждый из блоков рассмотрен в главе «Визуализация устройств и сигналов».

Страница «Дизель-генератор»:

Основная страница	Параметры двигателя			Параметры сети			Список активных сигналов	5
Мониторинг • • • • • • • • • • • • • • • • • • •	Обороты Напряжение АКБ Девление масла Температура оклаждающей жидиости Уровень топлява Моточаски	0 C 27.2 4,4 34 98 505	б/мин В бар С % Ч	Фазное напряжение А.N сети Фазное напряжение В.N сети Фазное напряжение С.N сети Частота переменного тока сети Управление ComAp IntellUte 4 AMF 25	0 0 0	В В Гц	ComAp IntellUte 4 AMF 25. Контактор XGB (etc.); разомнут ComAp IntellUte 4 AMF 25. Состояние двягателя: Готов к работе ComAp IntellUte 4 AMF 25. Низкое двяление масла ComAp IntellUte 4 AMF 25. Контактор GGB (remeparop); разомнут ComAp IntellUte 4 AMF 25. Контактор XGB (cent; разомнут	
Собственные нужды В видеонабиладение Хурнал событий Отнет Графики Настройки	Параметры нагрузки Сум. ект. мощность нагрузки Сум. реактиренал мощность нагрузки Сум. полная мощность нагрузки Сум. коэф-т иощности Ток фазы Анагрузки Ток фазы К нагрузки Ток фазы С нагрузки	0 0 0 0 0 0	KBT KBAp KBA 6/p A A A	Corramine gair areni Toros s pañore Peseix scirponega Pyieloli Banyos Octaviol				
	Фазное напражение А-N генератора Фазное напражение В-N генератора Фазное напражение С-N генератора Линейное напражение А-B генератора Линейное напражение А-B генератора Линейное напражение С-A генератора Частота переменното тока генератора	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	8 8 8 8 8 74	Отключен Ручной Аато 1 Сброс аварий Суточные показатели Выработанныя генератором активная электроэнертия Выработанныя генератором реактивная электроэнертия Моточасы	Тестирот 0 0 505	аятч кварч м		

Рисунок 6.9 – Общий вид страницы «Дизель-генератор»

На странице «Дизель-генератор» отображается общая информация о сигналах и событиях, связанных с дизельными генераторами. Заголовок страницы имеет выпадающий список для выбора конкретного дизельного генератора для отображения. Для выбора доступны все устройства в категории «Контроллер», т.е. она не имеет привязки к конкретному производителю контроллеров для дизельных генераторов, способ визуализации будет для всех производителей общий.

Отдельного внимания заслуживает блок управления дизельным генератором (рис. 6.10). Он включает в себя интерактивные элементы для подачи управляющего воздействия, индикацию состояния генератора и контакторы.



Рисунок 6.10 – Блок управления дизельным генератором

В случае отсутствия дизельных генераторов в системе – страница недоступна.

Страница «Топливная система»:

молния	Топливная система		
🔶 Основная страница	Packogowep DFM-2500 Packogowep DFM-2500		
🖵 Мониторинг 🗸 🗸	Мгниренный расход тоглина	0	-644
🕮 Дизель-сенератор	Суммарный расход тоглавва двигателя	0	
Топливная система	Температура топлиза	-40	
Электроэнергия	Раскад топляна высокой толности	0	1
🖀 Системы Безопасности	Skohola, unseessa harved barraine	21	
🖗 Собственные нужды	Дут эскорт тд-500 дут эскорт тд-500		
Видеонаблюдение	Температура топлива в баке	18	10
Хурнае событий	Уровень топлива в баке	18	
, nav ponor			
L superadmin			
	Dreatwork 6 11		

Рисунок 6.11 – Общий вид страницы «Топливная система»

На странице «Топливная система» отображаются блоки устройств категории «Топливная система» и их сигналы. В случае отсутствия устройств данной категории в системе – страница недоступна.

Страница «Электроэнергия»:

молния	Электроэнергия					
🕈 Основная страница	Omix P99-M5-3-4K-R5485 Omix P99-M5-3-4K-R5485		۲	Mepsypuki ART-02 PQRSIN 33 Mepsypuki ART-02 PQRSIN		۲
мониторинг 👻	Линейное напряжение А-В	394.4	в	Суммарная активная мощность	0	Br
• 🛗 Дизель-генератор	Линейное напряжение В-С	394.4	в	Суммарная реактивная мощность	0	BAp
	Линейное напряжение А-С	394.5	в	Суммарная полная мощность	0	BA.
	напрюкение фазы А	227.8	в	Ток фазы А	0	A
Электроэнергия	Напряжение фазы В	227.7	8	Ток фазы В	0	Α.
• 🖀 Системы безопасности	Напряжение фазы С	227.8	В	Ток фазы С	0	A
• 👹 Собственные нужды	Ток фазы А	0.113	A	Напряжение фазы А	0	в
	Τοκ φαρω Β	0.108	А	Напряжение фазы В	0	в
- Би ридеонациюдение	Ток фазы С	0.076	A	Напряжение фазы С	0	в
💽 Журнал событий	Частота	50	Гц	Частота	0	Γ4
Отчет	Суммарная активная мощность	0.029	xBt	Суммарная активная энергия за текущий год	0	K81*4
📈 Графики	Суммарная реактивная мощность	0.005	кВАр	Суммарная реактивная энергия за текущий год	0	кВАр*ч
A	Суммарная полная мощность	0.03	ĸBA	Суммарная активная энергия за предыдущий месяц	0	K81*4
А настрояки	Суммарный коэффициент мощности	0.986	6/p	Суммарная реактивная энергия за предыдущий месяц	0	кВАр*ч
	Активная мощность А	0.011	x87	Суммарная активная энергия за текущий день	0	KBT*4
	Активная мощность В	0.011	KBT	Суммарная реактивная энергия за текуций день	0	кВАр≉ч
	Активная мощность С	0.006	x87	Суммарная активная энергия за предыдущий день	0	KBT*4
	Реактивная мощность А	-0.004	кВАр	Суммарная реактивная энергия за предыдущий день	0	к8Ар*ч
	Реактивная мощность В	0.018	кВАр			
	Реактивная мощность С	-0.008	кВАр			
	Полная мощность А	0.012	KBA.			
	Полная мощность В	0.021	KBA			
	Полная мощность С	0.011	KBA			
	Коэффициент мощности А	0.929	6/p			
	Коэффициент мощности В	0.518	6/p			
	Козффициент мощности С	0.605	6/p			

Рисунок 6.12 – Общий вид страницы «Электроэнергия»

На странице «Электроэнергия» отображаются блоки устройств категории «Электроэнергия» и их сигналы. Устройства могут быть привязаны к любому узлу станции, это не влияет на их графическое представление на данной странице. В случае отсутствия устройств данной категории в системе – страница недоступна.

Страница «Системы безопасности»:

молния	Системы безопасности					
• Основная страница • Мониторинг • • Мониторинг • • Ф. Алекль-генератоо • • • Влестрознертия: • • • • • • • • • • • • • • • • • • • • • • • • • • • • • • • • • • • • • • <td< th=""><th>Curteau desanaciocur Depende contratinsature Concurso des aurgent Concurso des aurgen</th><th> (Атони) Дохарная сигнализация А </th><th>Списот аттенах оплалозация. Состояние ШС: но с опналозация Огранная слязлязация. Состояние ШС: он с опналозация Огранная слязлязация. Состояние ШС: он с опналозация Огранная слязлазация. Состояние ШС: он с опналозация Огранная слязлазация. Состояние ШС: он с опналозация</th><th>4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4</th><th>Спосок заличеных очитчалов пладриой опитчализации Покареная опитчалация, Состояние натомалики триения: автомализационения Покареная онитчализация, Статус «Вималичес» нарма Покареная онитчализация, Статус «Вималичес» нарма</th><th>30 0 0</th></td<>	Curteau desanaciocur Depende contratinsature Concurso des aurgent Concurso des aurgen	 (Атони) Дохарная сигнализация А 	Списот аттенах оплалозация. Состояние ШС: но с опналозация Огранная слязлязация. Состояние ШС: он с опналозация Огранная слязлязация. Состояние ШС: он с опналозация Огранная слязлазация. Состояние ШС: он с опналозация Огранная слязлазация. Состояние ШС: он с опналозация	4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4	Спосок заличеных очитчалов пладриой опитчализации Покареная опитчалация, Состояние натомалики триения: автомализационения Покареная онитчализация, Статус «Вималичес» нарма Покареная онитчализация, Статус «Вималичес» нарма	30 0 0
1 seperadmin						

Рисунок 6.13 – Общий вид страницы «Системы безопасности»

На странице «Системы безопасности» отображаются блоки устройств категорий «Пожарная система», «Охранная система» и их события. В случае отсутствия устройств данных категории в системе – страница недоступна.

молния	Сооственные нужны						
🛉 Основная страница	Собственные мужды ОВЕН ПР200-24.4.2.0			Список активных сигналов собственных нужд	10	Список активных сигналов источников питания	1040
мэниторинг 🗸 🗸	Температура в контейнере	3.525	÷c	Собственные нужды. Стятус отопленяя: включено	0	ибст РИП24. Общий статус ИбГТ РИПТ норма	0
· All Lucen- revenation	Положение КВУ 1	14	rpag			ИБП РИП24. Состояние перегрузки по току: нориз	0
	Положение КВУ 2	22	град			ИБЛ РИЛОА. Состояние АКБ:: неисправность АКБ	
	Положение радиаторного КВУ	23	град			изл Рилца. Состояние зас за в норме	0
• 🕼 Электрознергия						изитечні ця, состояние сети 2203 сеть 2205 в норме	0
• 🖀 Системы безопасности							
🕴 Собственные нужды							
• 🗗 Бидеонаблюдение							
🛱 журнат событий							
Orset							
🛩 графики							
В Настройон А							
	Уграление вентилицией	Укравление стоплением					
± superaction	Ricey graaneese Pyueoit Bonearts Oncounts	Класч управление Ручной Велеснить Отехном	m.				

Страница «Собственные нужды»:

Рисунок 6.14 – Общий вид страницы «Собственные нужды»

На странице «Собственные нужды» отображаются блоки устройств категории «Собственные нужды», их сигналы, события и интерактивные элементы для подачи управляющего воздействия. В случае отсутствия устройств данной категории в системе – страница недоступна.



Страница «Видеонаблюдение»:

Рисунок 6.15 - Общий вид страницы «Видеонаблюдение»

На странице «Видеонаблюдение» отображаются камеры, количество которых может достигать девяти, в зависимости от вашего выбора. В нижней части страницы расположены две вкладки: первая — "Список камер", где вы можете выбрать камеры для отображения на экране и настроить их расположение, а вторая — "Список записанных фрагментов", где представлены зарегистрированные записи, связанные с важными событиями, такими как аварии. Каждое событие имеет временную метку и описание.

Каждая камера имеет индикатор доступности, исходя из которого можно определить состояние камеры (таб. 6.5).

Индикатор	Название	Описание
	Лоступно	Подключение с камерой
	Accidine	установлено.
	Напоступно	Ошибка соединения с
0	педоступно	камерой.
		Адаптивный режим.
		Включается при
0	Экономия	отключенной регистрации
		критических событий с
		целью экономии ресурсов.

Таблица 6.5 – Индикаторы доступности камер

Страница «Журнал событий»:

	🔊 Архивный режи	ni internet in the second s				∀ III ≣
основная страница Кониторинг У	тип = 1	Сообщение =	Время 4 =	Завершено 🖙 👘	Подтверждено 🗉 = 🗄	Подтвердия —
Пилель-сенератор	0	Собственные нужды. Статус отопления: включено	28.04.2025. 09:45:43	28.04.2025.09:45:51	2	5
Топливная система	0	Собственные нужды. Статус вентиляции: включено	28.04.2025.09:45:02	28.04.2025.09:45:21	*	6
Электроэнергия	0	Меркурий ART-02 PQRSIN. Статус соединения: доступно	28.04.2025.08:49:37	8	8	1
Системы безопасности	0	Собственные нужды. Статус соединения: доступно	28.04.2025.08:49:37	30.	- X	43 - C
Собственные нужды	0	ComAp IntellLite 4 AMF 25. Состояние двигателя: Готов к работе	28.04.2025, 08:49:37	8	18	£.
Видеонаблюдение	0	ComAp InteliLite 4 AMF 25. Режим хонтраллера: Ручной	28.04.2025. 08:49:37	\$T	12 - C	10
урнал событий	0	ComAp IntellUte 4 AMF 25. Низкое давление масла	28.04.2025.08:49:37	8	R	5.
гчет	Ø 0	Omix P99-M5-3-4К-R5485. Линейное напряжение В-С. Значение: 39.44. В	28.04.2025.08:49:31	8		13
афихи	Ø 0	Omix P99-M5-3-4К-R5485. Линейное напряжение А-8. Значение: 39.44. В	28.04.2025, 08:49:31	×.	36	¥3
астройки 🔨	0	Omix P99-M5-3-4К-R5485. Статус соедкнения: доступно	28.04.2025, 08:49:31	8	18	12
	0	Пожарная сигнализация. Статус «Внимание»: норма	28.04.2025.08:49:31	¥.	12	12
	0	Пожарная сигнализация. Статус «Пожар»: норма	28.04.2025.08:49:31	8	8	8
	0	Пожарная сигнализация. Состояние автоматики тушения: автоматика включена	28.04.2025, 08:49:31	<i>R</i>	5	15
	0	Пожарная сигнализация. Статус соединения: доступно	28.04.2025.08:49:31	8	2	40 40
	Ø 0	Меркурий ART-02 PQRSIN. Напряжение фазы В. Значение: 0.0. В	28.04.2025, 08:49:31	*	18	12
	Ø 9	Меркурий ART-02 PQRSIN. Напряжение фазы А. Значение: 0.0. В	28.04.2025.08:49:31	W.	12	15
	Ø 🔺	Меркурий ART-02 PQRSIN. Статус соединения: недоступно	28.04,2025, 08:49:31	90	14	0
	Ø 0	ДУТ ЭСКОРТ ТД-500. Уровень топлива в баке. Значение: 17.0, л	28.04.2025, 08:49:31	2	5	15
	0	ДУТ ЭСКОРТ ТД-500. Статус соединения: доступно	28.04.2025, 08:49:31	2	22	13
	Ø 🔺	Собственные нужды. Температура в контейнере. Значение: 0.0. %	28.04.2025. 08:49:31	28.04.2025.08:49:37	8	5
	Ø 🔺	Собственные нокам. Статог соезинения: недоступно	28.04.2025.08:49:31	¥.	2	10

Рисунок 6.16 – Общий вид страницы «Журнал событий»

На странице «Журнал событий» отображен список событий с возможностью сортировки по любой колонке. Также можно дополнительно отмечать квитированными любые события типа «Внимание» и «Авария».

После квитирования, запись дополнится полями со временем подтверждения и с именем подтвердившей учетной записи.



Страница «Отчет»:

Рисунок 6.17 – Общий вид страницы «Отчет»

На странице «Отчет» отображены сведения по заранее настроенным сигналам за выбранный интервал времени.

Для настройки необходимо выбрать временной диапазон (рис. 6.18).



Рисунок 6.18 – Панель выбора интервала (временного диапазона) для отчета

После загрузки данных, они отобразятся на графике и в таблице с возможностью экспорта в документ в формате Microsoft Excel (.xlsx).

Страница «Графики»:



Рисунок 6.19 – Общий вид страницы «Графики»

На странице «Графики» доступны следующие элементы управления:

Элемент управления	Название	Описание
		Поле для поиска по
	поиск гренда	выбранным трендам
	CDANUNITI / DODDANUNITI	Сворачивает/разворачива
Развернуть тренды	трениз	ет панель выбранных
	тренда	трендов
	Отображает выбранн	
Интервал: Последние 15 минут		временной интервал. При
	Выбор интервала	нажатии открывает
Управление интервалом		панель выбора
		временного интервала.
	Corpoliti	Сохраняет изображение
	Сохранить	активного графика в
_	изооражение	формате PNG

5 секунд 10 секунд 15 секунд 30 секунд 60 секунд	Выбор периодичности обновления Старт/Стоп обновления	Включает/отключает обновление данных раз в выбранный промежуток времени. Позволяет обновлять данные в реальном времени.
	Меню управления трендами	Открывает меню управления трендами
53	Полный экран	Открывает график на весь экран
Q Q C	Управление масштабом графика	Приблизить/отдалить и сбросить масштаб графика

Таблица 6.6 – Элементы управления страницы графики

Меню управления трендами выглядит следующим образом:



Рисунок 6.20 – Меню управления трендами

Панель выбора временного интервала выглядит следующим образом:



Рисунок 6.21 – Панель выбора временного интервала

После выбора трендов, они будут отображения в панели трендов, каждый элемент тренда представляет из себя элемент, сообщающий о своем состоянии отображения и выбранном цвете (рис 6.22).



Рисунок 6.22 – Выбранный тренд

У каждого тренда можно включить/выключить отображение, настроить цвет отображения (рис. 6.23) и удалить с панели трендов.

	0			
			1	
774B5C	119	75	92	100
Hex	R	G	В	A
		-	-	

Рисунок 6.23 – Меню выбора цвета

KINHICEIM	Редактор схем	
🕈 Основная страница		События устройств (n_22) Порядок О
 Журная события Отчет Графики Настройки Редактор скем Пользователи 	Name Name Market State Sta	Позиция 1243 359 Данные Битовож Сигналы ComAp IntelliLite 4 AMF 25 Скрывать имена устройств
Ш Модули опроса ОГ Порты Ф Устройства СК Камеры ОС Система	Image: space of the space o	Usepena Bacora II Viscolitres 1 Paswepta Usepena Bacora 399 451
	БАЗОВЫЕ МАСТРАИВАЕМИЕ УСТРОЙСТВА Биборочные разлади Событая устройств виборочные разлади виборочные разлади виборочные разладир	

Страница «Редактор схем»:

Рисунок 6.24 – Общий вид страницы «Редактор схем»

На странице «Редактор схем» администратор настраивает конечное визуальное представление основной страницы.

Для этого реализованы компоненты редактора, у каждого компонента свои свойства, настройка которых определяет результирующий внешний вид компонента. Отдельно о внешнем виде написано в главе №7 «Визуализация устройств и сигналов».

Для работы с компонентом, необходимо перенести его с панели компонентов на холст. После этого он станет доступен для взаимодействия, и его свойства в панели «Свойства компонента» могут быть отредактированы.

По умолчанию все компоненты имеют следующие свойства: порядок, позиция, размеры, авторазмеры, прочие свойства опциональны для каждого компонента.

Название	Описание	Свойства
Базовые		
Блок	Пустой блок	Заголовок
Текст	Визуализация текста	Текст, размер, выравнивание, цве
Группа	Объединяет компоненты для удобного группового взаимодействия	Заголовок
Контактор	Способ представления переключателя, поддерживает настройку управляющего воздействия	Поворот, устройство, сигнал состояния, позиция приемника, позиция источника, управление контактором, заголовок контактора, заголовок окна, управляющие команды
Иконка	Компонент иконки	Имя иконки, цвет
Настраиваемые		
Последние события	Отображает последние события из журнала событий.	Количество событий
Выборочные сигналы	Отображает блок с любыми сигналами любых устройств	Заголовок, сигналы
События устройств	Отображает события из сигналов устройств	Заголовок, скрывать имена устройств, устройства
Заготовленный вывод	Адаптивная визуализация устройств	Стандартный вид (свойство определяющее способ вывода в режиме шаблонизации – вид), режим шаблонизации (вид, фрагмент, управление), устройство

Выборочный индикатор	Отображает индикатор, может быть представлен горизонтальным или вертикальным прогресс- баром, имеет цветовую индикацию в зависимости от заполненности	Заголовок, сигнал, тип индикатора, диапазон (начало, конец)
Устройства		
Генератор	Отображает генератор, может передавать информацию ребрам и другим блокам для визуального отображения активности	Устройство, данные для передачи (передаваемая информация, анимировать, передаваемый цвет)
Нагрузка	Отображает блок нагрузки, может принимать информацию, имеет цветовую индикацию	
Сеть	Отображает блок сети, может передавать информацию ребрам и другим блокам для визуального отображения активности	Сигналы (используются для определения активности сети), данные для передачи (передаваемая информация, анимировать, передаваемый цвет)
ОПС	Отображает блок охранно- пожарных сигнализаций любого производителя в любом количестве	Пожарные системы, охранные системы
Камера	Отображает камеру	Камера
Насос	Отображает насос, может передавать информацию ребрам и другим блокам для визуального отображения активности	Заголовок, устройство, данные для передачи (передаваемая информация, анимировать, передаваемый цвет)

Таблица 6.7 – Компоненты редактора схем

Таким образом, с помощью страницы «Редактор схем» администратор может настроить наиболее понятное представление устройств и сигналов.

Страница «Система»:

 Основная страница Мониторинг Журнал событий Огнет 	Информация о станции Названия станции Тестовий стенд Версия 37FO Молния 1.18 Заводской номер ИК1251-02 Дата производства 09.04.2025	настройки SMS унедомлений Вилемати-лемленать отправку SMS унедомлений Статус GSM-мадема Последний контакт Проверить статус	нет соединения отсутствует	Настройки EMAIL уведомлений Включить-биключить отправку Email уведомлений Статус SMT-сервера Последний контакт Проверить craryc	нет соединени отсутствуе
- Графики Настройки Настройки Педактор схем 	База данных Размер Базы данных 323 МБ Состояние репликации включено	Список номеров 🜒	+ Homep	Список адресов Email 🌒 testbox@test.ru	+ Aspec
 Пользователи Модули опроса 	Лицензия Идентификатор 7005780с-9670-4686-97са-c374a1a7c3f6	+79000000001		testbox1@test.ru	
🕅 Порты 🚔 Устройства 📴 Камеры	Создина 27.02.2025. 995935 Истекает 01.03.2026. 07:00:00 Последняя проверка 28.04.2025. 14:18:00	+7900000002	- 1	testbox2@test.ru	= :
? Система	Мобильное приложение Скачайте приложение Скачайте вибильное приложение «ЭТРО Молния» из Вибоге.	+7900000004		Сохранить	
	Продолжить Назад	+79000000005			
	 Перейдите к кнопке сканирования Сканируйте QR.ход. Последний шаг 	Сахраниети			

Рисунок 6.25 – Общий вид страницы «Система»

Страница «Система» содержит всю необходимую для администратора информацию о станции, базе данных и лицензии. На странице также осуществляется настройка SMS и Email уведомлений в случае аварии.

Подключение

Подключение к станций выполняется через диспетчерский пункт, настроенный квалифицированным персоналом **ООО** «ТД Электроагрегат» или через WebKit-совместимый веб-обозреватель по IP адресу станции внутри локальной сети.

Работа со станцией выполняется на локальном уровне системы, программа на локальном уровне работает с ядром системы напрямую, либо через туннель ЭТРО «Нода», минуя базы данных.

Безопасность

В качестве мер безопасности предусмотрена система учетных записей и ролей, для авторизации пользователя используется логин и пароль. Система аутентификации используется открытый стандарт JSON Web Token.

Если система работает в рамках локальной или ограниченной сети, то меры шифрования трафика не применяются.

6.3 Мобильная версия

Программное обеспечение, устанавливаемое на смартфон пользователя из магазина приложений «RuStore». Может быть настроено для работы сразу с множеством станций, но в отличии от диспетчерского пункта, работает на

локальном уровне системы и по отдельности обращается к ядру каждой станции.

Элементы управления

Навигация по программе представляет из себя переход по страницам. Основным способом перехода является навигация по меню навигации (рис. 6.24). Для доступа к меню и основным страницам, необходима авторизация пользователя (стр. «Авторизация») и выбор конкретной станции основной станцией.



Рисунок 6.26 – Меню навигации мобильной версии

В целом меню навигации мобильной версии содержит те же пункты, что и меню навигации локального пункта.

Кнопка «Список станций» выполняет переход на страницу «Список станций», но не завершает активную сессию пользователя на станции. Т.е. она не аналогична кнопке «Выход».

Страница «Список станций»:



Рисунок 6.27 – Общий вид страницы «Список станций»

На странице «Список станций» доступны следующие элементы управления:

Элемент	Название	Описание	
управления			
_		Выполняет переход на	
+	Добавить станцию	страницу «Добавить	
		станцию»	
		Выполняет переход на	
818 878	Авторизация через QR-код	страницу «Добавить станцию	
		через QR-код»	

Таблица 6.8 – Элементы управления на странице «Список станций»

Каждая станция на странице представлена блоком (рис. 6.28) с возможностью посмотреть активность станции, критические события и

авторизованную учетную запись, а также удалить станцию.

Тестирование (раб. ПК)	•
Учетная запись: superadmin	
Критические события отсутствуют	

Страница «Добавить станцию»:

Имя пользователя Пароль Добавить станцию 1нформация 1ля использования QR-кода авторизации необходи терейти в пункт «Система» в локальном пункте ЭТ Молния» и следовать инструкции.	Имя пользователя Пароль Добавить станцию Анформация Для использования QR-кода авторизации необходи терейти в пункт «Система» в локальном пункте ЭТ Молния» и следовать инструкции. Добавить через QR-код	Адрес с	танции
Пароль Добавить станцию 1нформация Для использования QR-кода авторизации необходи перейти в пункт «Система» в локальном пункте ЭТ Молния» и следовать инструкции.	Пароль Добавить станцию Анформация Для использования QR-кода авторизации необходи терейти в пункт «Система» в локальном пункте ЭТ Молния» и следовать инструкции. Добавить через QR-код	Имя пол	ъзователя
Добавить станцию Інформация Іля использования QR-кода авторизации необходи перейти в пункт «Система» в локальном пункте ЭТ Молния» и следовать инструкции.	Добавить станцию Информация Для использования QR-кода авторизации необходи терейти в пункт «Система» в локальном пункте ЭТ Молния» и следовать инструкции. Добавить через QR-код	Пароль	©
1нформация 1ля использования QR-кода авторизации необходи герейти в пункт «Система» в локальном пункте Э ^т Молния» и следовать инструкции.	Информация Для использования QR-кода авторизации необходи перейти в пункт «Система» в локальном пункте ЭТ «Молния» и следовать инструкции. Добавить через QR-код		Добавить станцию
Добавить через QR-код		[ля испол іерейти в Молния» и	ьзования QR-кода авторизации необходи пункт «Система» в локальном пункте ЭТ следовать инструкции.
		1ля испол. ерейти в Молния» и	ьзования QR-кода авторизации необходи пункт «Система» в локальном пункте ЭТ следовать инструкции. Добавить через QR-код
		1ля испол ерейти в Молния» и	ьзования QR-кода авторизации необходи пункт «Система» в локальном пункте ЭТ следовать инструкции. Добавить через QR-код

Рисунок 6.29 – Общий вид страницы «Добавить станцию»

На странице «Добавить станцию» доступны следующие элементы управления:

Элемент управления	Название	Описание
		Поле для ввода
Адрес станции	Адрес станции	адреса станции (IP
		адрес внутри

Рисунок 6.28 – Блок станции на странице «Список станций»

		локальной сети или публичный адрес через туннель ЭТРО «Нода»
Имя пользователя	Имя пользователя	имени пользователя
Пароль	Пароль	Поле для ввода пароля
Добавить станцию	Добавить станцию	Кнопка для добавления станции, выполняет запрос к ядру локального уровня системы для проверки авторизации
Добавить через QR-код 🛛 🔀	Добавить через QR- код	Выполняет переход на страницу «Добавить станцию через QR-код»

Таблица 6.8 – Элементы управления на странице «Добавить станцию»

Страница «Добавить станцию через QR-код»:



Рисунок 6.30 – Общий вид страницы «Добавить станцию через QR-код»

Для сканирования QR-кода, его необходимо поместить в квадрат, после проверки данных – станция будет авторизована и автоматически выбрана основной станцией.

≡ Основная страница		
Con	nAp InteliLite 4 AMF 25	
		Состояние двигателя Готов к работе Режим контроллера Ручной
0	Обороты	0 Об/мин
- 8	Давление масла	4.4 бар
4	температура охлаждающей жидкости	34 °C
$^{\odot}$	Частота переменного тока генератора	0 Гц
Ŧ	Сум. акт. мощность	0 кВт
	Напряжение АКБ	27.2 B
-		
-8	Уровень топлива	98 %
Om	Уровень топлива ix P99-M5-3-4K-RS485	98 %
Суми мощ	Уровень топлива ix P99-M5-3-4K-RS485 марная активная ность	98 % Φ 0.029 κΒτ
Суми Мощ Напр	Уровень топлива ix P99-M5-3-4K-RS485 марная активная ность эяжение фазы А	98 % 0.029 κΒτ 227 Β
Суми Мощ Напр Напр	Уровень топлива ix P99-M5-3-4K-RS485 марная активная ность эяжение фазы А эяжение фазы В	98 % 0.029 кВт 227 В 226.9 В
Cymr Mouu Hang Hang Hang	Уровень топлива ix P99-M5-3-4K-RS485 марная активная ность эяжение фазы А эяжение фазы В эяжение фазы С	98 % 0.029 кВт 227 В 226.9 В 227 В
От Суми мощ Напр Напр Напр Ток о	Уровень топлива ix P99-M5-3-4K-RS485 марная активная ность элжение фазы A элжение фазы B элжение фазы C фазы A	98 % 0.029 кВт 227 В 226.9 В 227 В 0.108 А
От Сумп Мощ Напр Напр Ток о Ток о	Уровень топлива ix P99-M5-3-4K-RS485 марная активная ность рояжение фазы A рояжение фазы B рояжение фазы C фазы A фазы B	98 % 0.029 kBt 227 B 226.9 B 227 B 0.108 A 0.107 A
От Сумп мощ Напр Напр Ток (Ток (Уровень топлива ix P99-M5-3-4K-RS485 марная активная ность ояжение фазы A ояжение фазы B ояжение фазы C фазы A фазы B фазы C	98 % 0.029 κΒτ 227 Β 226.9 Β 227 Β 0.108 Α 0.107 Α 0.076 Α
Суми мощ Напр Напр Ток (Ток (Уровень топлива ix P99-M5-3-4K-RS485 марная активная ность эяжение фазы А эяжение фазы В эяжение фазы С фазы А фазы В фазы C экурий ART-02 PQRSIN	98 % 0.029 кВт 227 В 226.9 В 227 В 0.108 А 0.107 А 0.076 А
Суми мощ Напр Напр Напр Ток (Ток (Ток (Суми мощ	Уровень топлива ix P99-M5-3-4K-RS485 марная активная ность эяжение фазы А эяжение фазы В эяжение фазы С фазы А фазы А фазы В фазы С окурий ART-02 PQRSIN марная активная ность	98 % 0.029 kBT 227 B 226.9 B 227 B 0.108 A 0.107 A 0.076 A
Суми мощ Напр Напр Ток (Ток (Суми мощ Напр	Уровень топлива ix P99-M5-3-4K-RS485 марная активная ность эяжение фазы А эяжение фазы В эяжение фазы С фазы А фазы В фазы С окурий ART-02 PQRSIN марная активная ность эяжение фазы А	98 % 0.029 квт 227 в 226.9 в 227 в 0.108 A 0.107 A 0.076 A 0.076 A 0.076 A
•••••••••••••••••••••••••••••••••••••	Уровень топлива ix P99-M5-3-4K-RS485 марная активная ность эяжение фазы А эяжение фазы В эяжение фазы С фазы А фазы В фазы С окурий ART-02 PQRSIN марная активная ность эяжение фазы А эяжение фазы А	98 % 0.029 κBτ 227 B 226.9 B 227 B 0.108 A 0.107 A 0.076 A 0.076 A 0.076 A 0 Bτ 0 Bτ 0 B
•••••••••••••••••••••••••••••••••••••	Уровень топлива ix P99-M5-3-4K-RS485 марная активная ность элжение фазы A элжение фазы B фазы A фазы B фазы C окурий ART-02 PQRSIN марная активная ность элжение фазы A элжение фазы B	98 % 0.029 kBt 227 B 226.9 B 227 B 0.108 A 0.107 A 0.076 A 0.076 A 0 Bt 0 B 0 B 0 B 0 B
В От Суми мощ Нап; Нап; Ток (Ток (Ток (Ток (Конски (Суми мощ Нап; Нап; Нап; Нап; Нап; Ток (Уровень топлива ix P99-M5-3-4K-RS485 марная активная ность рояжение фазы A рояжение фазы B рояжение фазы C фазы A фазы C окурий ART-02 PQRSIN марная активная ность рояжение фазы A рояжение фазы C рояжение фазы C	98 % 0.029 kBt 227 B 226.9 B 227 B 0.108 A 0.107 A 0.076 A 0.076 A 0 Bt 0 B 0 B 0 B

Страница «Основная»:

Рисунок 6.31 – Общий вид страницы «Основная»

На странице «Основная» отображаются заготовленные блоки с активными устройствами и сигналами.

Страница «Дизель-генератор»:

08:59		▼⊿
=	Дизель-генератор	
	ComAp InteliLite 4 AMF 25	
Парамет	ры двигателя	
Обороты		0 Об/мин
Напряжен	ие АКБ	27.2 B
Давление	масла	4.4 бар
Температу жидкости	ра охлаждающей	34 °C
Уровень то	оплива	98 %
Моточасы		505 ч
Парамет	ры нагрузки	
Сум. акт. м	ющность нагрузки	0 кВт
Сум. реакт	ивная мощность	0 vRAn
нагрузки		υκδΑμ
Сум. полна нагрузки	ая мощность	0 кВА
Сум. коэф-	т мощности	0 б/р
Ток фазы /	А нагрузки	0 A
Ток фазы В	В нагрузки	0 A
Ток фазы (С нагрузки	0 A
Парамет	ры генератора	
Фазное на генератора	пряжение А-N а	0 B
Фазное на генератора	пряжение B-N а	0 B
Фазное на генератора	пряжение C-N а	0 B
Линейное генератора	напряжение А-В а	0 B
Линейное генератора	напряжение В-С а	0 B
Линейное генератора	напряжение С-А а	0 B
Частота пе	еременного тока	0.5

Рисунок 6.32 – Общий вид страницы «Дизель-генератор»

На странице «Дизель-генератор» отображается общая информация о сигналах и событиях, связанных с дизельными генераторами. Сверху страницы есть интерактивная кнопка, для открытия окна выбора конкретного дизельного генератора для отображения. Для выбора доступны все устройства в категории «Контроллер», т.е. она не имеет привязки к конкретному производителю контроллеров для дизельных генераторов, способ визуализации будет для всех производителей общий.

В случае отсутствия дизельных генераторов в системе – страница недоступна.

Страница «Топливная система»:



Рисунок 6.33 – Общий вид страницы «Топливная система»

На странице «Топливная система» отображаются блоки устройств категории «Топливная система» и их сигналы. В случае отсутствия устройств данной категории в системе – страница недоступна.

Страница «Электроэнергия»:

≡	Электроэнергия	
Omix P99-M5-	3-4K-RS485	
Линейное напря	жение А-В	393 E
Линейное напря	жение В-С	393 E
Линейное напря	жение А-С	393.1 E
Напряжение фаз	вы А	227 E
Напряжение фаз	вы В	226.9 E
Напряжение фаз	вы С	227 E
Ток фазы А		0.107
Ток фазы В		0.107 /
Ток фазы С		0.076 4
Частота		49.98 FL
Суммарная акти мощность	вная	0.029 кВ
Суммарная реак мощность	тивная	0.005 кВАр
Суммарная полн мощность	ая	0.029 кВA
Суммарный коэс мощности	ффициент	0.984 б/р
Активная мощно	ость А	0.011 кВ
Активная мощно	ость В	0.011 кВ
Активная мощно	ость С	0.006 кВ
Реактивная мош	цность А	-0.004 кВАр
Реактивная мош	цность В	0.018 кВАр
Реактивная мош	цность С	-0.008 кВАр
Полная мощнос	ть А	0.012 кВA
Полная мощнос	ть В	0.021 кВA
Полная мощнос	ть С	0.011 кВА
Коэффициент мо	ощности А	0.931 б/р
Коэффициент мо	ощности В	0.512 б/р
Коэффициент мо	ощности С	0.608 б/р
Сигнализация д	искр. входа 1	б/р
Сигнализация д	искр. входа 2	б/р
Сигнализация д	искр. входа З	б/р
Сигнализация д	искр. входа 4	б/р

Рисунок 6.34 – Общий вид страницы «Электроэнергия»

На странице «Электроэнергия» отображаются блоки устройств категории «Электроэнергия» и их сигналы. Устройства могут быть привязаны к любому узлу станции, это не влияет на их графическое представление на данной странице. В случае отсутствия устройств данной категории в системе – страница недоступна.

Страница «Системы безопасности»:



Рисунок 6.35 - Общий вид страницы «Системы безопасности»

На странице «Системы безопасности» отображаются блоки устройств категорий «Пожарная система», «Охранная система» и их события. В случае отсутствия устройств данных категорий в системе – страница недоступна.

Страница «Собственные нужды»:



Рисунок 6.36 – Общий вид страницы «Собственные нужды»

На странице «Собственные нужды» отображаются блоки устройств категории «Собственные нужды», их сигналы и события. В случае отсутствия устройств данной категории в системе – страница недоступна.

Страница «Видеонаблюдение»:

09:22		•	▼⊿∎
≡	Видеон	аблюдение	
		0	
Записа	нные фрагмен	гы	
Доступ	ные камеры		
Каме	ра тестовая 1		•
Каме	ра тестовая 2		•
Каме	ра тестовая З		•
Каме	ра тестовая 4		•
Каме	ра тестовая 5		•
Каме	ра тестовая б		•
Каме	ра тестовая 7		•
Каме	ра тестовая 8		•
Каме	ра тестовая 9		•

Рисунок 6.37 – Общий вид страницы «Видеонаблюдение»

На странице «Видеонаблюдение» отображается выбранная камера. В нижней части страницы расположено два блока: первый — "Доступные камеры", где вы можете выбрать камеру для отображения на экране, а второй — "Записанные фрагменты", где представлены зарегистрированные записи, связанные с важными событиями, такими как аварии. Каждое событие имеет временную метку и описание.

Каждая камера имеет индикатор доступности, исходя из которого можно определить состояние камеры (таб. 6.5).

Индикатор	Название	Описание
	Поступно	Подключение с камерой
	доступно	установлено.
	Цалаотилиа	Ошибка соединения с
	педоступно	камерой.
		Адаптивный режим.
		Включается при
0	Экономия	отключенной регистрации
		критических событий с
		целью экономии ресурсов.

Таблица 6.9 – Индикаторы доступности камер

Страница «Журнал событий»:



Рисунок 6.38 – Общий вид страницы «Журнал событий»

На странице «Журнал событий» отображен список событий системы.

Страница «Настройки»:



Рисунок 6.39 – Общий вид страницы «Настройки»

Страница «Настройки» содержит всю необходимую для администратора информацию о станции и лицензии. На странице также осуществляется настройка Push уведомлений в случае аварии для данного устройства. Пользователь имеет возможность отключать уведомления для конкретных станций. Для тестирования уведомлений предусмотрен соответствующий интерактивный элемент.

Подключение

Подключение к станций выполняется напрямую по IP адресу в локальной сети или через публичный адрес ЭТРО «Нода».

Работа со станцией выполняется на локальном уровне системы, программа на локальном уровне работает с ядром системы напрямую, либо через туннель ЭТРО «Нода», минуя базы данных.

Безопасность

В качестве мер безопасности предусмотрена система учетных записей и ролей, для авторизации пользователя используется логин и пароль. Система аутентификации используется открытый стандарт JSON Web Token.

Если система работает в рамках локальной или ограниченной сети, то меры шифрования трафика не применяются.

7. Визуализация устройств и сигналов

В целях стандартизации вывода любые устройства имеют общие элементы представления и способы визуализации.

ComAp InteliLite 4 AMF 25	ComAp InteliLite 4 AMF 25
Состояние двигателя Готов к работе Режим контроллера Ручной	Состояние двигателя Готов к работе Режим контроллера Ручной
🙆 Обороты 0 Об/мин	🕐 Обороты 0 Об/мин
🖸 Давление масла 4.4 бар	🖸 Давление масла 4.4 бар
8 Температура охлаждающей жидкости 34 °C	🌡 Температура охлаждающей жидкости 34 °C
🛃 Частота переменного тока генератора 🛛 о Гц	🛃 Частота переменного тока генератора 🛛 о Гц
У Сум. акт. мощность нагрузки 0 кВт	🗲 Сум. акт. мощность нагрузки 0 кВт
Напряжение АКБ 27.2 В	Напряжение АКБ 27.2 В
🐴 Уровень топлива 98 %	引 Уровень топлива 98 %

Блок «Генератор»:

Рисунок 7.1 – Блок «Генератор»

Цвет блока «Генератор» сигнализирует о наличии ошибок, предупреждений и состоянии работы.

Цвет	Состояние
	Отсутствие ошибок, готовность к работе
	Наличие предупреждений
	Наличие ошибок
	Генератор в работе
	Генератор недоступен или состояние неизвестно

Блок «Генератор» имеет следующие элементы управления:

Элемент управления	Название	Описание
 Сигналы Соти Цвет блока сигнализирует о состоянии двигателя Отсутствие ошибок, готовность к работе Наличие предупреждений Наличие предупреждений останов Запуск или работа двигателя Нет соединения или состояние неизвестно 	Справка	Содержит дополнительную информацию о состояниях

А i Си 25 ComAp InteliLite 4 AMF 25. Авария ComAp InteliLite 4 AMF 25. Предупреждение. Ошибка контактор сети	гналы	Детали	Содержит дополнительную информацию об авариях и предупреждениях
Состояние дв Готов к ра Режим контр Ручной	игателя боте оллера й 0 Об/мин	Управление	Открывает диалоговое окно управляющего воздействия, содержит информацию о состоянии двигателя и режиме контроллера
🙆 Обороты	0 Об/мин		Содержит
💽 Давление масла	4.4 бар		дополнительную
Температура охлаждающей жидкости	34 °C		инфорацию о
🕂 Частота переменного тока генератора	0 Гц	Сведения	
🐓 Сум. акт. мощность нагрузки	0 кВт		
Напряжение АКБ	27.2 B		работы тенератора
🕒 Уровень топлива	98 %		

Блок «Сеть»:



Рисунок 7.2 – Блок «Сеть»

Цвет индикатора сети сообщает о состоянии. Привязывается к сигналам любых устройств. Способ определения наличия сети зависит от конфигурации схемы.

Блок «Нагрузка»:

Нагрузка

Нагрузка



Рисунок 7.3 – Блок «Нагрузка»

Цвет индикатора нагрузки сообщает о состоянии. Привязывается к передаваемым сигналам любых устройств. Способ определения наличия нагрузки зависит от конфигурации схемы.

Блок «Контактор»:



Цвет и положение индикатора контактора сообщает о состоянии. Привязывается к логическим значениям сигналов любых устройств. При наличии управляющих команд – при нажатии вызывает диалоговое окно для подачи управляющего воздействия. Способы определения состояния и управления зависят от конфигурации схемы.

Блок для вывода значений:

Суточные показатели		
Выработанная генератором активная электроэнергия	0	кВтч
Выработанная генератором реактивная электроэнергия	0	кВАрч
Моточасы	0.1	ч
Расход топлива высокой точности	0	л

Рисунок 7.5 – Блок со значениями

Реализует большую часть информационных блоков устройств, может выводить любые сигналы и их значения от любых устройств. Способ представления зависит от конфигурации схемы.

Блок «Электроэнергия»:

Omix P99-M5-3-4K-RS485				
Суммарная активная мощность			0.03	кВт
Параметр	А	В	С	
Напряжение фазы	227	226.9	227	В
Ток фазы	0.108	0.113	0.08	А

Рисунок 7.6 – Блок «Электроэнергия»

Выводит информацию об устройстве категории «Электроэнергия», имеет заранее определенное представление линий сети. Способ представления зависит от конфигурации схемы.

Блок «Системы безопасности»:

Системы безопасности



Рисунок 7.7 – Блок «Системы безопасности»

Выводит общую информацию об устройствах категорий «Пожарная система» и «Охранная система», в зависимости от комплектации станции отображает определенное количество охранно-пожарных систем. Имеет цветовую индикацию по каждому показателю в трех состояниях – в норме, предупреждение и авария. Способ представления зависит от конфигурации схемы.

Блок «Собственные нужды»:



Рисунок 7.8 – Блок «Собственные нужды»

Выводит общую информацию об устройствах категории «Собственные нужды», в зависимости от комплектации станции содержит отображает определенное количество систем собственных нужд (климат контроль и т.д.). Каждый элемент представляет из себя интерактивный блок, при нажатии открывает диалоговое окно для подачи управляющего воздействия. Способ представления зависит от конфигурации схемы.

Блок «События устройств»:

Сигналы ComAp IntelliLite 4 AMF 25	5 🕕 1 🛕
Режим контроллера: Ручной	0
Состояние двигателя: Готов к работе	0
Низкое давление масла	0
Низкий уровень топлива	A
Контактор GCB (генератор): замкнут	•
Контактор МСВ (сеть): разомкнут	0

Рисунок 7.9 – Блок «Сигналы устройств»

Выводит события сигналов устройств. Отображает в заголовке общий счетчик сигналов раздельно по категориям. Способ представления зависит от конфигурации схемы.

Индикатор доступности:

У большего количества устройств в заголовке показан индикатор доступности (рис. 7.10). Он получает информацию от модуля опроса устройства и сообщает о состоянии связи с ним.



Рисунок 7.10 – Индикатор доступности

8. Взаимодействие с сервером

Для работы системы репликации баз данных, систем туннелирования и проксирования соединений и отправки Email-сообщений при критическом событии, необходимо устанавливать связь между станцией и сервером ЭТРО «Нода».

Сервер может быть развернут на мощностях заказчика, по умолчанию используется центральный сервер ООО «ТД Электроагрегат».

В случае, если нет необходимости в вышеперечисленной функциональности, соединение с сервером не требуется. Каждая станция может работать локально, подключение к станции из сети «Интернет» будет недоступно.

Механизм соединения станции и сервера работает следующим образом: при запуске промышленного компьютера с установленным программным обеспечением ЭТРО «Молния» локального уровня (локальным пунктом), сервис туннелирования и проксирования соединений обращается к привязанному адресу сервера, обменивается ключами шифрования и идентификаторами станции, устанавливает два туннеля, один открывает порт на сервере для обратного проксирования базы данных по протоколу SSH, второй устанавливает ограниченный туннель для обращений по HTTP и WebSocket. Общение по ограниченному туннелю позволяет запрашивать только разрешенные точки входа в приложение. Этого достаточно для взаимодействия пользователя с системой и не создает дополнительных уязвимостей.

Для безопасного сообщения между сервером и клиентом, серверу устанавливается TLS сертификат, и общение переходит на уровень Secureпротоколов (HTTPS, WSS). Данные от сервера до конечной станции дополнительно (помимо TLS), кодируется в двоичный вид и используют алгоритмы преобразования. Алгоритмы используются для унификации всех видов данных, которые могут быть переданы через ограниченный туннель.

Сервер не сохраняет информацию о трафике, переданном через туннели.

9. Опрос устройств

Система опроса устройств разделяет по логике протоколы обращения, на каждый протокол выделяется отдельный сервис – модуль опроса.

Каждый модуль опроса опрашивает предназначенные для него устройства с параметрами, заранее определенными конфигурацией опроса устройств. Изменить конфигурацию опроса устройств без квалифицированного персонала ООО «ТД Электроагрегат» нельзя.

Опрос происходит с заданным интервалом опроса. После окончания цикла опроса устройств, модуль опроса формирует унифицированный пакет данных со значениями сигналом устройств и отправляет ядру программного обеспечения локального уровня.

Конфигурация опроса устройств может содержать параметры для преобразования значения сигналов, после цикла опроса устройств, модуль опроса получает сырые значения сигналов и выполняет преобразование. В итоговом пакете, значения сигналов имеют финальный вид, в таком виде они сохраняются в базу данных и отправляются пользователю для отображения в графическом интерфейсе.



Рисунок 9.1 – Взаимодействие ядра ПО с модулями опроса и устройствами

10. Контейнеризация

собой Система контейнеризации представляет технологию виртуализации на уровне операционной системы, позволяющую изолировать приложения и их зависимости в отдельных контейнерах. Каждый контейнер работает как автономная среда, включающая необходимое программное обеспечение, библиотеки и настройки, но при этом использует общее ядро хостовой системы. Это обеспечивает высокую производительность и сравнению минимальные накладные расходы по с традиционными виртуальными машинами.

В рамках программного обеспечения ЭТРО «Молния» поддерживаются две системы контейнеризации — Docker и Podman. Выбор между ними определяется предпочтениями заказчика и требованиями инфраструктуры. Docker является наиболее распространённым решением с развитой экосистемой и инструментами оркестрации. Podman, в свою очередь, предлагает аналогичный функционал, но работает без демона и поддерживает rootless-режим, что повышает безопасность развёртывания.

Использование контейнеризации упрощает развёртывание и масштабирование микросервисов, обеспечивает их изоляцию и воспроизводимость окружения на разных платформах. Контейнеры могут быть быстро развёрнуты как в локальной среде разработки, так и в облачной инфраструктуре, что делает их универсальным решением для построения отказоустойчивых и легко управляемых систем.

11. Обновление ПО

Программное обеспечение ЭТРО «Молния» поддерживает модульное обновление, позволяющее обновлять отдельные компоненты или сервисы системы без необходимости полной переустановки. Для станций обновления выполняются только по необходимости — когда требуется добавить новую функциональность или исправить критические ошибки, влияющие на работу конкретной конфигурации оборудования. Это гарантирует стабильность работы критически важных систем без необязательных изменений.

Диспетчерские пункты, напротив, получают обновления регулярно, включая улучшения интерфейса, новые функции аналитики и исправления безопасности. Обновления для диспетчерских пунктов распространяются централизованно через ЭТРО «Нода», обеспечивая актуальность версий для всех пользователей.

Перед применением обновлений система выполняет проверку совместимости и создает резервные копии критических данных, что позволяет быстро восстановить предыдущее состояние в случае возникновения проблем.

12. Интеграция со сторонними системами

Система предлагает мощные возможности интеграции с внешними платформами, используя REST API и MQTT. Это позволяет эффективно передавать данные мониторинга и управления в корпоративные системы, включая популярные решения, такие как 1С, SCADA и различные аналитические инструменты. Такая интеграция обеспечивает более глубокую связь между различными компонентами бизнеса, что способствует улучшению процесса принятия решений и повышению общей эффективности.

Одной из ключевых возможностей системы является передача данных в реальном времени или с заданной периодичностью. Это позволяет пользователям получать актуальную информацию о состоянии объектов и процессов, что особенно важно для оперативного управления и мониторинга. Гибкость в настройке периодичности передачи данных позволяет адаптировать систему под конкретные бизнес-процессы и требования.

Система поддерживает стандартные протоколы, такие как HTTP и MQTT, что обеспечивает совместимость с большинством сторонних решений. Это означает, что пользователи могут легко интегрировать свои существующие системы с новыми технологиями, минимизируя затраты на внедрение и обучение.

Кроме того, система предлагает гибкую настройку форматов данных, включая JSON и XML, что позволяет подстраивать интеграцию под конкретные требования заказчика. Это особенно важно для организаций, которые работают с различными типами данных и нуждаются в индивидуальном подходе к их обработке.

Интеграция системы обеспечивает централизованный контроль над распределенными объектами, что значительно упрощает управление и мониторинг. Она также расширяет функциональность за счет взаимодействия с ERP, CRM и другими бизнес-приложениями, что позволяет создавать комплексные решения, способствующие автоматизации и оптимизации бизнес-процессов.

13. Лицензирование

Система лицензирования предлагает гибкие условия, которые позволяют пользователям выбрать наиболее подходящий вариант для их нужд. Лицензии доступны на различные сроки действия: один год, три года или бессрочно. Это дает возможность организациям адаптироваться к своим бизнес-процессам и планам, выбирая срок, который наилучшим образом соответствует их стратегиям.

Одной из удобных функций является дистанционная активация лицензий. Ключи могут быть активированы через ЭТРО «Нода» без необходимости физического доступа к оборудованию. Это значительно упрощает процесс активации и позволяет экономить время, особенно в условиях, когда оборудование может находиться в удаленных или труднодоступных местах.

Кроме того, единая лицензия предоставляет полный доступ ко всем функциям системы без необходимости приобретения дополнительных модулей. Это означает, что пользователи могут воспользоваться всеми возможностями, которые предлагает система, без дополнительных затрат и сложностей, связанных с управлением несколькими лицензиями.

Лицензии привязываются к уникальному идентификатору станции, что исключает риск несанкционированного использования. Это обеспечивает высокий уровень безопасности и контроля за использованием программного обеспечения. Управление лицензиями и их продление осуществляются через удобный веб-интерфейс администратора, что позволяет администраторам легко отслеживать и управлять лицензиями, а также оперативно реагировать на изменения в потребностях организации.

14. Оповещение о событиях

Система оповещения ЭТРО «Молния» обеспечивает мгновенное уведомление ответственных лиц о критических событиях, что позволяет оперативно реагировать на любые нештатные ситуации. Уведомления могут быть отправлены через SMS, что позволяет моментально информировать сотрудников на заранее настроенные номера телефонов. Также предусмотрена возможность отправки уведомлений по электронной почте. Для этого используется SMTP-сервер ЭТРО «Нода», а также могут быть задействованы внешние почтовые сервисы, что обеспечивает гибкость в выборе способа коммуникации.

Кроме того, система поддерживает интеграцию с корпоративными системами мониторинга через протокол MQTT, что позволяет передавать данные о событиях в режиме реального времени. Настройки оповещений производятся администратором системы в программном обеспечении ЭТРО «Молния» на локальном уровне, что дает возможность адаптировать систему оповещения под конкретные потребности организации.

15. Резервное копирование и репликация базы данных

Важным аспектом надежности системы является резервное копирование и репликация базы данных. Для обеспечения безопасности данных система автоматически создает снимки базы данных с настраиваемой периодичностью и сохраняет их на защищенном сервере. Это гарантирует, что информация будет доступна даже в случае сбоя.

Кроме того, система предлагает репликацию данных в реальном времени, что позволяет синхронизировать информацию между станцией и ЭТРО «Нода». Это обеспечивает быстрое восстановление данных при возникновении сбоев, что критично для бесперебойной работы организации.

Шифрование резервных копий при передаче и хранении добавляет дополнительный уровень безопасности, защищая данные от несанкционированного доступа.

Администраторы имеют возможность выбирать, какие данные являются критичными для сохранения, включая журналы событий, конфигурации и исторические показатели, и настраивать расписание копирования в соответствии с потребностями бизнеса. Это делает систему резервного копирования не только надежной, но и гибкой, позволяя эффективно управлять данными и обеспечивать их безопасность.