МОНИТОР
ЭЛЕКТРИК

СК-11

ОТКРЫТАЯ ПЛАТФОРМА С ИЗМЕНЯЕМЫМ НАБОРОМ ПРИЛОЖЕНИЙ ДЛЯ СОЗДАНИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ ДИСПЕТЧЕРСКОГО, ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО, СИТУАЦИОННОГО УПРАВЛЕНИЯ ОБЪЕКТАМИ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ

03 СК-11

Ключевые особенности 04

06 Эффекты от внедрения

Платформа 07

13 SCADA

EMS/DMS 24

34 OMS

DTS 38

39 Другие приложения

Архитектура 43

СК-11 - открытая платформа с изменяемым набором приложений для создания автоматизированных систем диспетчерского, технологического, ситуационного, коммерческого управления объектами электроэнергетики в генерирующих и электросетевых компаниях, у крупных промышленных потребителей электроэнергии, системных операторов электроэнергетических систем и операторов автономных микро-энергосистем.

Состав приложений зависит от потребностей центра управления в автоматизации технологических процессов и может меняться в процессе эксплуатации.

Основополагающим принципом, определяющим архитектуру платформы СК-11, обеспечивающим ее гибкость и открытость, является применение международных стандартов и средств общесистемной, информационной и программной интеграции использующих ее функциональных компонентов.

СК-11 представляет собой новое поколение автоматизированных систем управления передачей и распределением электроэнергии, отказами, ремонтами и эксплуатацией, а также автоматизированных систем подготовки оперативного персонала центров управления.

СК-11 позволяет создавать как автономные локальные системы управления, так и централизованные системы, автоматизирующие работу сразу нескольких связанных центров управления, с обеспечением единого информационного пространства и резервирования.

КЛЮЧЕВЫЕ ОСОБЕННОСТИ И ПРЕИМУЩЕСТВА

Современная программная платформа

Полностью новый продукт, построенный на опыте предыдущих поколений СК, разработан с использованием самых современных инструментов и технологий. Поддерживает новейшее аппаратное обеспечение, серверные и клиентские операционные системы, СУБД, средства виртуализации, офисные инструменты и т.д., благодаря чему позволяет создавать системы с длительным жизненным циклом и низкой стоимостью владения. Работает на базе российской серверной ОС, СУБД и системы виртуализации.

Высокая производительность

Приложения СК-11 оптимизированы для работы с большими объемами данных. Ядро реального времени способно обрабатывать миллионы параметров в секунду на стандартном аппаратном обеспечении. Сверхбыстрая система векторной графики поддерживает возможность динамического отображения тысяч объектов на видеостенах коллективного пользования высокого разрешения.

Единая распределенная система для группы центров управления

Возможность создания единой автоматизированной системы для нескольких центров управления с разделением полномочий пользователей по зонам сети с возможностью взаимного резервирования и динамического перераспределения полномочий. Возможность объединения нескольких автоматизированных систем в различных центрах управления организации в единую информационную среду для обеспечения скоординированной работы.

Интегрированные функции SCADA/DMS/OMS

Развитые функции расчетно-аналитических приложений и приложений по управлению отключениями с глубокой интеграцией в SCADA. Оптимизационные расчеты в темпе процесса. Проактивные методы оперативно-технологического управления. Оценка состояния, обеспечивающая устойчивую работу приложений сетевого анализа в условиях плохонаблюдаемых сетей.

Точность сетевых расчетов

Все приложения СК-11, включая расчетно-аналитические, работают с единой информационной моделью физического оборудования. Это позволяет не только существенно сократить эксплуатационные расходы, но и уйти от ошибок, связанных с созданием эквивалентных моделей, и тем самым значительно повысить точность сетевых расчетов.

Открытая интеграционная платформа

Открытая платформа для интеграции приложений на базе международных стандартов и технологий – это:

- отсутствие зависимости пользователя от одного производителя программного обеспечения
- поддержка большого количества готовых открытых сервисов для внешних разработчиков – от версионности информационной модели до платформы векторной графики
- поддержка общей информационной модели CIM на уровне управления моделью

Тренажер диспетчера

СК-11 включает пакет приложений тренажера диспетчера, обеспечивающий воссоздание тренировочной среды, максимально приближенной к реальной.

Эффективные инструменты внедрения и сопровождения

Развитые и отточенные на десятках объектах инструменты подготовки и ввода данных для создания общей информационной модели сети, позволяющие проводить внедрение в сжатые сроки и существенно сокращать эксплуатационные расходы на сопровождение модели.

Круглосуточная техподдержка

Мы поддерживаем сотни центров управления по всей стране в круглосуточном режиме. Используются современные средства и инструменты поддержки. SLA гибко настраивается под потребности каждой организации и может включать не только базовые услуги, но и удаленный мониторинг работоспособности системы или сопровождение информационной модели.

Аттестация для применения в ПАО «Россети»

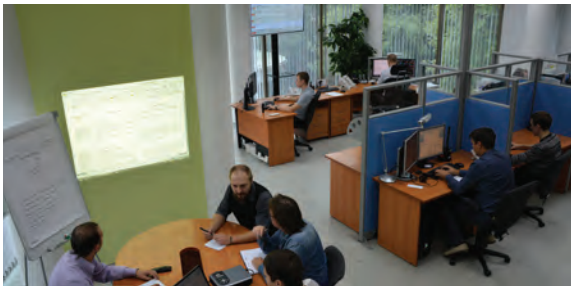
В 2016 году СК-11 прошел аттестацию на соответствие требованиям ПАО «Россети» к системам оперативно-технологического и ситуационного управления.

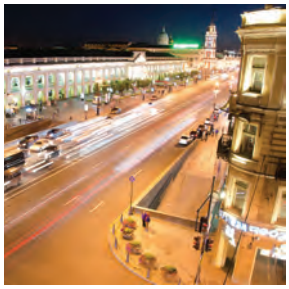
Российский продукт

СК-11 включен в Единый реестр российских программ для ЭВМ. Отсутствует необходимость адаптации к российским условиям. Обеспечивается возможность создания дополнительных заказных подсистем в короткие сроки. Программное обеспечение своевременно обновляется вслед за изменяющимися требованиями и регламентами.

Надежность и безопасность

Поддержка горячего резервирования на всех уровнях системы, централизованный мониторинг и самодиагностика. Обеспечение современных требований по информационной безопасности как в части доступа пользователей, так и в части организации информационных потоков.





ЭФФЕКТЫ ОТ ВНЕДРЕНИЯ

Экономические

- Снижение капитальных затрат за счет снижения интенсивности износа оборудования, сокращения случаев выхода из строя, оптимизации планирования ремонтов, повышения уровня загрузки.
- Снижение недоотпуска электроэнергии за счет уменьшения аварийности, сокращения времени ликвидации аварийных отключений, уменьшения зоны погашения, удаленного автоматизированного восстановления электроснабжения потребителей.
- Снижение технологических и коммерческих потерь электроэнергии за счет использования расчетных комплексов, позволяющих оптимизировать конфигурацию сети по критерию минимума потерь, а также выявлять точки несанкционированного отбора мощности.
- Повышение качества технологического присоединения, повышение уровня загрузки существующих сетей, оптимизация капитальных затрат на развитие сети за счет применения расчетного комплекса планирования развития сети.
- Сокращение эксплуатационных расходов за счет использования единой информационно-технологической платформы, оптимизация существующих технологических процессов, снижения влияния «человеческого фактора», повышения производительности труда.

Технологические

- Повышение надежности и качества электроснабжения за счет внедрения современных комплексных решений мониторинга и автоматического управления.
- Снижение масштабов аварийных ситуаций за счет оперативного анализа и упреждающего моделирования действий диспетчера.
- Повышение безопасности и снижение травматизма при эксплуатации сетей за счет использования многоуровневых проверок и блокировок при переключениях, комплексной информационной поддержки оперативного персонала, включая Терминал ОВБ.

Имиджевые и социальные

- Своевременное информирование руководства предприятия об аварийных ситуациях.
- Обеспечение поддержки принятия решений при ликвидации аварийных ситуаций.
- Повышение прозрачности и объективности отчетной информации за счет внедрения электронного документооборота в АСТУ и автоматической фиксации событий.
- Повышение удовлетворенности потребителей за счет автоматизированного информирования о ходе ликвидации аварий.
- Сокращение времени ликвидации аварий.

ПЛАТФОРМА СК-11

Структура СК-11

СК-11 состоит из платформы и приложений для автоматизации различных технологических процессов. Набор приложений может быть скомплексирован в соответствии с текущими потребностями предприятия и в дальнейшем свободно изменяться в соответствии с новыми задачами.

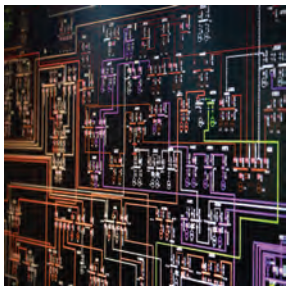
Основные пакеты приложений СК-11 для сетевых компаний:

- Система управления и сбора данных – Supervisory Control and Data Acquisition (SCADA)
- Система управления магистральными (сложнозамкнутыми) электрическими сетями – Energy Management System (EMS)
- Система управления распределительными электрическими сетями – Distribution Management System (DMS)
- Система управления отключениями и восстановлением электроснабжения – Outage Management System (OMS)
- Тренажер диспетчера – Operator Training Simulator (OTS)
- Приложения для планирования развития сети и ремонтов

Общие сведения

Платформа СК-11 включает средства управления общей информационной моделью электрической сети, средства для создания единой информационной системы для иерархии центров управления, инфраструктуру для исполнения в различных режимах серверных и клиентских приложений, включая функции резервирования и оркестрации, подсистему хранения информации, средства самодиагностики, подсистему векторной графики, подсистему построения отчетов, средства интеграции и некоторые другие компоненты.

Одним из основных положений идеологии СК-11 является открытость платформы для интеграции приложений различных производителей на базе международных стандартов. Более подробно об этом можно узнать в разделе Архитектура СК-11.



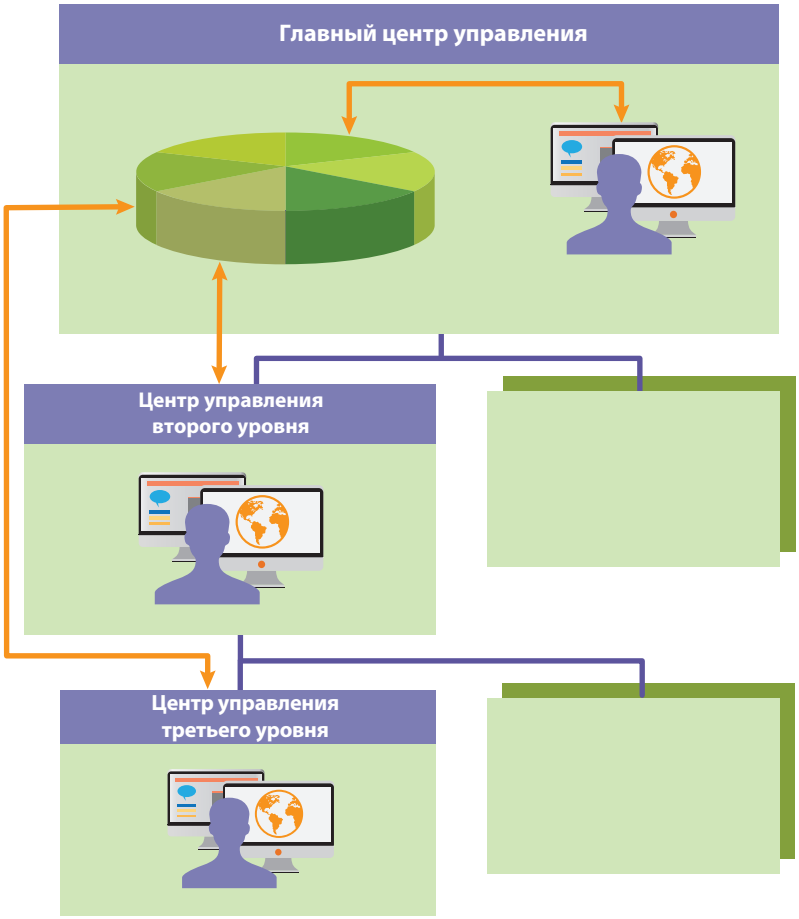
Построение единой автоматизированной системы для иерархии центров управления сетевых компаний

Для обеспечения эффективной работы в условиях иерархии распределенных центров управления энергокомпании СК-11 предлагает две основные технологии:

- создание единой централизованной системы управления с выделением зоны ответственности для каждого центра управления
- создание распределенной системы управления с локальными узлами и общим информационным пространством для всех центров управления

Централизованная система имеет ряд преимуществ в плане простоты и удобства обслуживания, определенной экономии средств на аппаратном обеспечении, но имеет ограничения в плане наличия критических узлов, повышенных требований к постоянной готовности протяженных коммуникаций, обеспечивающих доступ к ядру системы. В последние годы, в связи с удешевлением телекоммуникационных услуг и повышением их надежности, данная модель становится все более популярной, однако в значительном числе случаев по-прежнему неприменима в распределенных системах АСДТУ энергокомпаний.

Распределенная система управления на базе СК-11 позволяет обеспечить максимальную автономность и живучесть каждого узла системы в локальном центре управления, поддержание синхронного состояния информационной модели во всех узлах, оперативный обмен данными реального времени и событиями.



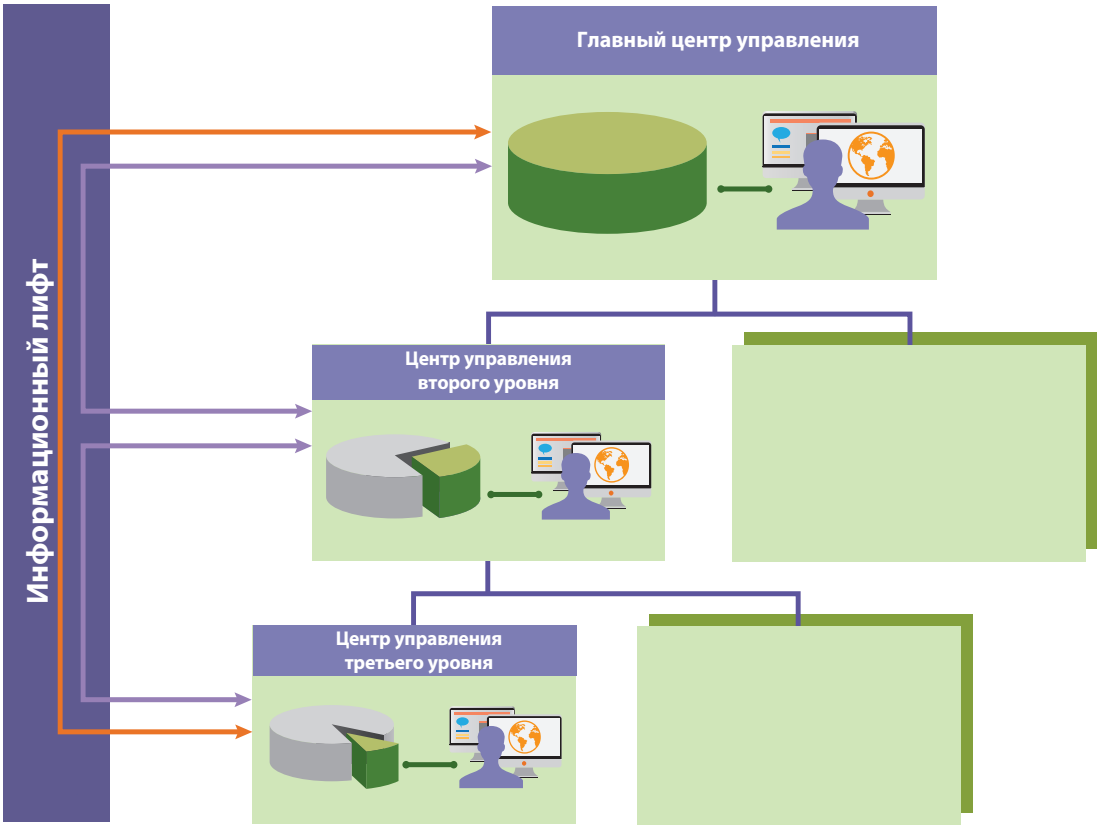
Выбор технологии создания единой автоматизированной системы для иерархии центров управления зависит от политики ОТУ, условий эксплуатации и ИТ-ландшафта конкретного предприятия.

Для каждой из двух технологий обеспечивается возможность резервирования центров управления с возможностью полного перевода функций оперативно-технологического управления в резервный центр. Для централизованной системы это обеспечивается за счет передачи соответствующих полномочий по зоне управления оперативному персоналу резервного центра, а для распределенной системы – за счет дублирования информационной модели и потоков данных между основным и резервным центрами.

В рамках централизованной системы платформа СК-11 обеспечивает возможность создания набора независимых виртуальных подсистем АСДТУ в рамках единой автоматизированной системы СК-11 по числу центров управления. Для каждой виртуальной подсистемы АСДТУ определяется район электрической сети (зона управления), за который отвечает соответствующий диспетчерский центр, и обеспечивается независимое распределение полномочий пользователей по работе в системе, включая функции телеуправления, ручного ввода, обработки событий, сетевых расчетов и т.д.

Для решения задачи создания общего информационного пространства в распределенной системе управления СК-11 реализован механизм межуровневого информационного взаимодействия – информационный лифт (InfoLift), который обеспечивает возможность распределенной актуализации информационной модели сети, автоматизацию процессов согласования и утверждения изменений в модели, обмен оперативными данными, записями журналов, диспетчерскими пометками и плакатами.

Информационный лифт действует для всех центров и объектов управления, входящих в единое информационное пространство, и автоматически переносит данные всем заинтересованным пользователям при возникновении изменений или появлении новой информации.



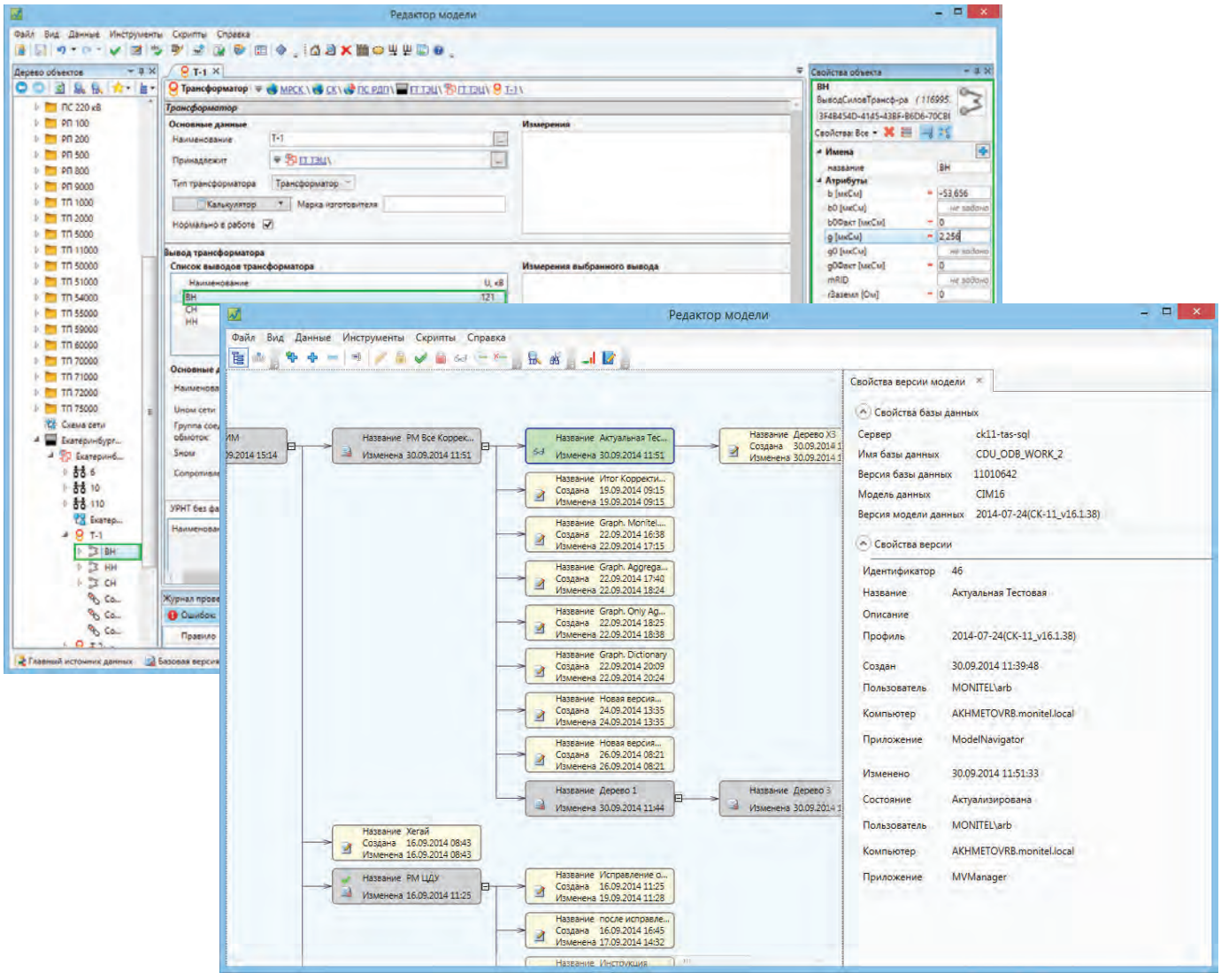
Управление общей информационной моделью

Расширение модели

Система управления общей информационной моделью СК-11 обеспечивает возможность интеграции со сторонними приложениями и расширение номенклатуры и свойств обрабатываемых информационных объектов. Для этого в состав платформы СК-11 входят инструменты для расширения канонической модели предприятия. При добавлении новых классов и атрибутов модель трансформируется администратором с помощью специального инструмента, при этом сохраняются все данные и работоспособность приложений.

Версионность

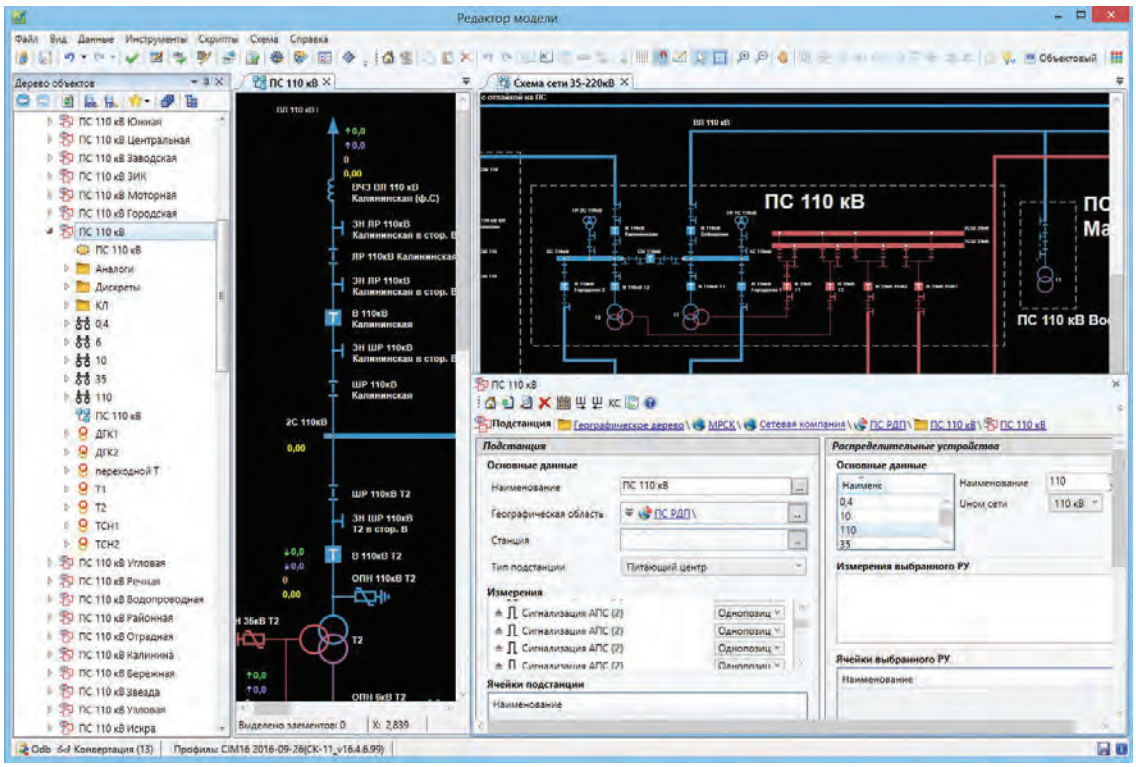
Одновременно может быть создано неограниченное количество версий информационной модели с возможностью ветвления от произвольных базовых моделей с созданием древовидных структур и последующим слиянием различных версий. Технология версионности позволяет пользователям проводить работу по актуализации модели, вносить перспективные объекты и запускать аналитические приложения, не затрагивая оперативный контур АСДТУ, работающий на текущей версии модели. Эти возможности используются для планирования развития сети, подготовки к вводу в эксплуатацию новой версии модели, отладки работы приложений и т.д. Для всех версий модели ведется история изменений. Предусмотрены средства сравнения версий между собой. Обеспечивается возможность перехода оперативного контура АСДТУ на новые версии моделей по расписанию.



Эффективные инструменты сопровождения модели

Поддержание информационной модели электрической сети в актуальном состоянии – одна из важнейших задач эксплуатации. Ее эффективное решение позволяет обеспечить точность аналитической обработки информации и расчетов, проводимых в системе АСДТУ. При этом актуализация информационной модели – одна из значимых статей затрат в смете эксплуатационных расходов. Платформа СК-11 включает набор инструментов и технологий сопровождения информационной модели, позволяющих значительно сократить эти расходы.

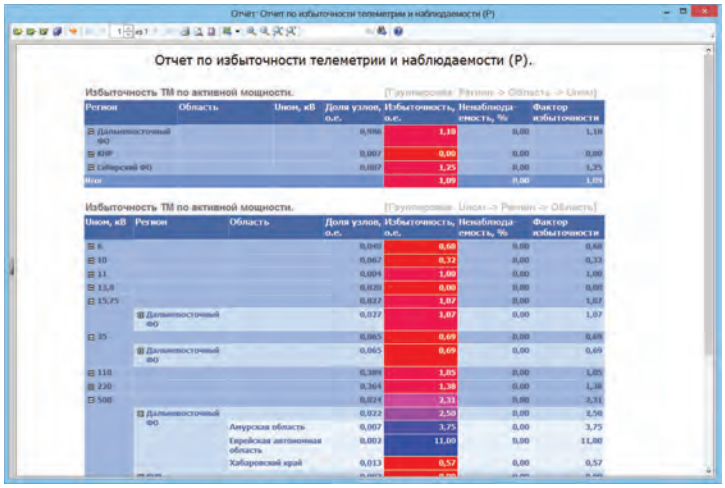
- Обеспечивается визуальное редактирование с поддержкой автокомпановки элементов на схеме по описанию в модели.
- Предусмотрена технология работы с библиотеками, справочниками и шаблонами для внесения в модель типовых объектов и их группировок.
- После внесения любых изменений в модель производится автоматический анализ корректности этих изменений на основе сотен семантических, технологических, топологических и других правил. Предусмотрена возможность добавления пользователем собственных проверок.
- Единая среда описания и редактирования информационной модели позволяет создавать и поддерживать в актуальном состоянии модель для всех сущностей, которыми оперируют пользователи и приложения СК-11 (энергообъекты, оборудование, персонал, санкционирование доступа, структура АСДТУ и т.д.).
- Для эффективного ввода и модификации больших объемов данных используется дополнение Microsoft Excel, которое позволяет гибко конструировать таблицы, поддерживает вызов специализированных редакторов для всех видов объектов и обеспечивает возможность использования аналитических инструментов Excel.
- Общая информационная модель, построенная в соответствии с группой стандартов CIM, имеет довольно сложную объектную структуру с непривычной для технологов семантикой. Инструменты управления информационной моделью СК-11 обеспечивают промежуточный слой представления информации в терминах предметной области, что позволяет работать с системой на понятном технологу языке. Внутренняя структура данных модели в обычном режиме скрыта, но при необходимости может быть представлена для опытных пользователей, администраторов или разработчиков.

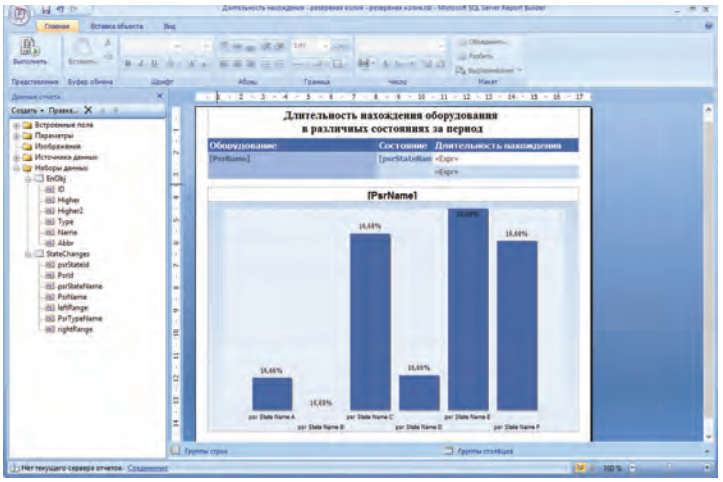


Подсистема отчетов

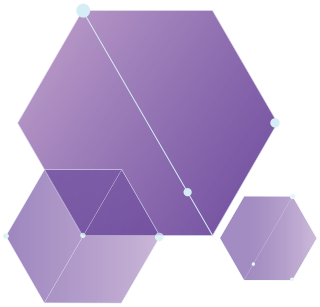
Универсальная подсистема отчетов СК-11 обеспечивает:

- Автоматическое формирование отчетных параметров на основании заданных пользователем правил, включая статистические функции.
- Возможность формирования сводных отчетов с использованием всех типов данных СК-11 (данные модели, оперативные данные, журнальные данные).
- Два инструмента формирования отчетов:
  - Microsoft Excel
  - Reporting Services, включая Power BI и технологии OLAP, а также средства для работы с отчетами на мобильных устройствах.
- Работа с отчетными документами может производиться как локально на рабочем месте пользователя, так и централизованно с использованием web-сервера отчетов.
- В рамках проекта возможно подключение к уже существующей на предприятии системе формирования отчетов.





SCADA СК-11



Система SCADA по-прежнему является главным инструментом работы диспетчера современного центра управления сетями. В СК-11 он гармонично дополняется подсистемами DMS и OMS с общим пользовательским интерфейсом и информационным пространством, обеспечивающим комплексную поддержку диспетчера во всех ситуациях.

Пакет SCADA СК-11 – это новое поколение систем управления и сбора данных для центров управления электроэнергетики, который объединяет в себе базовые функции SCADA, поддержку работы с большими объемами и потоками данных, уникальную систему ведения архивов и инновационные подходы к пользовательскому интерфейсу.

Ядро реального времени

Основными особенностями ядра реального времени платформы СК-11 являются:

- уникальные показатели производительности — на уровне лучших аналогичных решений, представленных сегодня в мире
- единая технология записи, хранения и чтения данных за прошлое, текущее и будущее время для всех типов оперативной информации (единая ось времени), которая позволяет пользователям одновременно оперировать ретроспективной информацией, текущими данными, планами и прогнозами в рамках одного представления на экране, в расчетах и отчетах
- использование в качестве хранилища промышленной СУБД, что позволяет обеспечить прозрачность, надежность и гибкость ядра реального времени, обеспечить полный SQL-доступ к хранилищу оперативной информации
- использование для записи меток времени формата универсального мирового времени UTC, что позволяет избежать проблем, связанных с эксплуатацией СК-11 в различных часовых поясах и с переводом локальных часов на зимнее и летнее время (в сутках СК-11 может быть от 23 до 25 часов)
- поддержка двух меток времени для измерений и сигналов, обработка меток времени с точностью до 1 мс

Прием и передача информации

Коммуникационная подсистема СК-11 может быть гибко сконфигурирована в зависимости от топологии сети сбора и передачи оперативной информации и требований заказчика. Она может быть совмещена с системой обработки и архивирования или развернута на отдельном коммуникационном шлюзе СК-Proxy, если это требуется для обеспечения необходимой производительности или информационной безопасности.

Возможности СК-11 в части обмена оперативными данными с внешними системами и приложениями обширны. Поддерживается большое количество стандартных протоколов и технологий информационного обмена, в том числе IEC 60870-5-101, IEC 60870-5-104, IEC 60870-6-503 (TASE.2 ICCP), FDST, Modbus RTU, Modbus TCP, OPC DA, OPC UA, SNMP, кроме того, возможно подключение внешних систем практически по любым протоколам с использованием свободно доступных на рынке и недорогих драйверов протоколов для OPC-сервера. Обеспечивается возможность загрузки данных АИИС КУЭ, а также данных временных рядов из любых источников с помощью специализированных адаптеров. Обеспечивается возможность приема данных от WAMS как в темпе процесса, так и за прошлое время.

Использование общей информационной модели и единого информационного пространства СК-11 в иерархии центров управления позволяет значительно упростить настройку информационного обмена и перейти к автоматическому формированию наборов параметров на прием и передачу.

Поддерживается работа с резервированными каналами связи и буферизация данных на время отказа каналов связи с последующей досылкой.

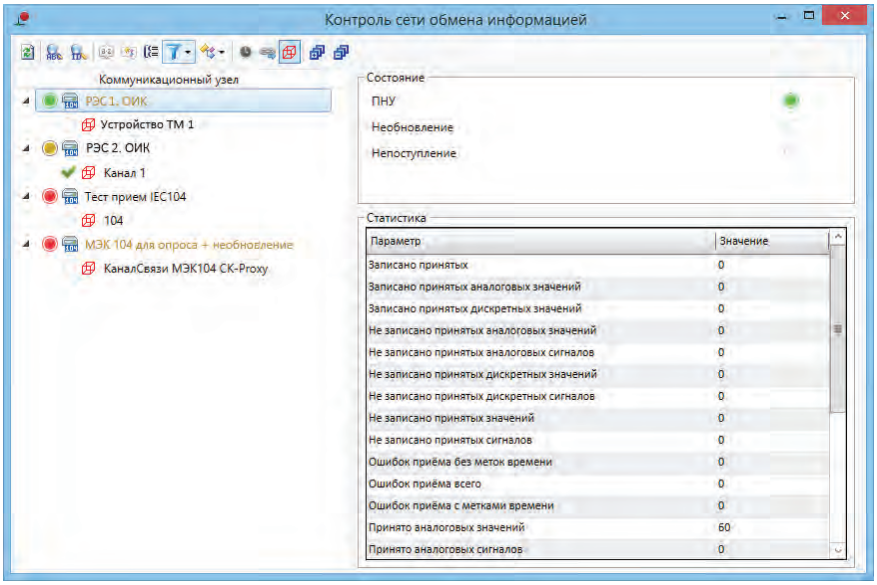
Обработка информации

СК-11 предоставляет широкие возможности для обработки аналоговых и дискретных параметров. Основные функции подсистемы обработки оперативной информации включают:

- контроль состояния сети обмена информацией
- контроль достоверности и восстановление значений аналоговых и дискретных параметров
- контроль технологических пределов
- фильтрация и сглаживание аналоговых параметров
- фиксация аварийно-предупредительных сигналов
- формирование статистических характеристик поведения параметров
- оперативные и аналитические расчеты

Контроль состояния сети обмена информацией и достоверности получаемых параметров

Вопрос определения качества и достоверности телеметрической информации занимает одно из ключевых мест в любой SCADA-системе. От качества его решения зависит успешность работы подсистемы оценки состояния и всех сетевых приложений.
Информационная модель СК-11 позволяет подробно описать сеть обмена информацией с указанием всех пунктов ее прохождения — от первичных устройств (измерительных преобразователей) до конечного адресата.



Сеть обмена информацией контролируется по комбинации признаков:

- наличие сигнала повреждения устройства-источника
- непоступление информации
- необновление информации

Значения аналоговых параметров проходят проверку на достоверность по:

- сигналам контроля сети обмена информацией
- физическим пределам
- максимально допустимому скачку
- отклонению от дублирующего параметра
- признаку ручного недоверия телемеханике
- отклонению от результатов оценки состояния

В случае недостоверности ТИ оно может быть восстановлено из нескольких источников:

- дублирующий источник
- отчетный параметр
- плановый параметр
- параметр краткосрочного прогноза
- ручной ввод

Значения дискретных параметров проходят проверку на достоверность по:

- сигналам о состоянии сети обмена информацией
- допустимому темпу поступления и количеству быстрых изменений (для устранения эффекта дребезга)
- физическим пределам

Фильтрация и сглаживание измерений

Для фильтрации несущественных изменений параметров оперативной информации поддерживается возможность задания зон нечувствительности (апертур) индивидуально или для целых групп параметров.

Технология позволяет отсеять изменения, происходящие на уровне погрешности измерительной системы – источника данных, или отказаться от приема и обработки несущественных для определенного технологического процесса изменений. Таким образом технология позволяет в разы увеличить объемы принимаемых, обрабатываемых и хранимых полезных данных без увеличения вычислительных ресурсов аппаратной платформы. В SCADA СК-11 применяются два типа апертур: базовая и интегральная.

Базовая апертура позволяет отслеживать выход значения параметра за заданный коридор нечувствительности.

Интегральная апертура учитывает тенденцию изменения параметра в рамках зоны нечувствительности и позволяет принять в систему новое значение при накоплении интеграла изменения до заданного уровня.

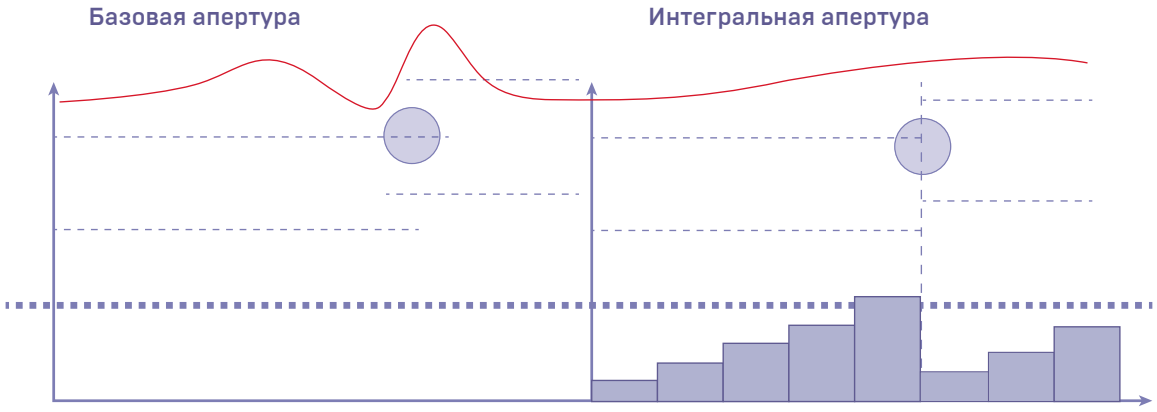
Для компенсации эффекта квантования и больших временных разрывов измерений поддерживается технология сглаживания кривых поведения параметров для всего объема обрабатываемых аналоговых параметров, при этом коэффициент и временные интервалы сглаживания могут быть заданы для каждого параметра индивидуально.

Формирование статистических характеристик поведения ТИ, ТС

Поддерживает возможность расчета следующих групп статистических характеристик поведения параметров телеметрической информации:

- экстремумы
- статистические моменты
- нарушения пределов
- характеристики потока изменений
- недостоверность
- скачки

Статистические данные могут рассчитываться для заранее заданных групп параметров. В такие группы могут входить параметры, относящиеся к определенной зоне ответственности, к географическому району, к некоторому классу напряжения, к технологически связанной группе измерений и т.д. Количество различных групп параметров, характеризующих качество режима того или иного объекта, технологического процесса или группы объектов, в СК-11 не ограничено. Обобщенные статистические характеристики могут быть представлены с использованием стандартных средств отображения СК-11 в любом виде (гистограммы, условные символы спокойствия или тревоги и т.п.).



Расчеты

СК-11 предоставляет пользователю богатый арсенал средств для проведения расчетов различной сложности и назначения и включает две основные подсистемы выполнения расчетов:

- базовая подсистема расчетов
- подсистема аналитических расчетов

Базовая подсистема расчетов

Любой пользователь с соответствующими полномочиями может описать логику необходимого ему расчета с помощью простого и удобного редактора, входящего в состав системы с использованием любой численной информации, а также широкого набора специальных функций: математических, логических, бинарных, электротехнических, временных и др.

Помимо этого, поддерживается универсальный способ расчета агрегированных величин (интегралы, средневзвешенные, среднеарифметические, экстремумы, суммы) по заданным периодам времени от 1 минуты до 1 года или по заданным временным зонам.

Подсистема аналитических расчетов

Подсистема аналитических расчетов может быть использована в случаях, когда необходимо обеспечить расширенные возможности анализа оперативной информации с большим числом условий, данных информационной модели. Например, подсистема может использоваться для анализа ретроспективной информации с целью расчета прогнозных данных по определенному алгоритму, программирования цепочек расчетов, необходимых для автоматизации сложных технологических процессов.

Для описания логики таких расчетов используется синтаксис скриптового языка с поддержкой возможности построчного комментирования алгоритма. Подсистема использует интеллектуальную буферизацию анализируемой информации и обеспечивает высокую скорость выполнения расчетов.

Хранение информации

Хранилище оперативных данных СК-11 предназначено для работы с большими потоками информации, которую необходимо хранить в течение длительных периодов.

Обеспечивается поддержка следующих технологий сокращения объемов архивных данных:

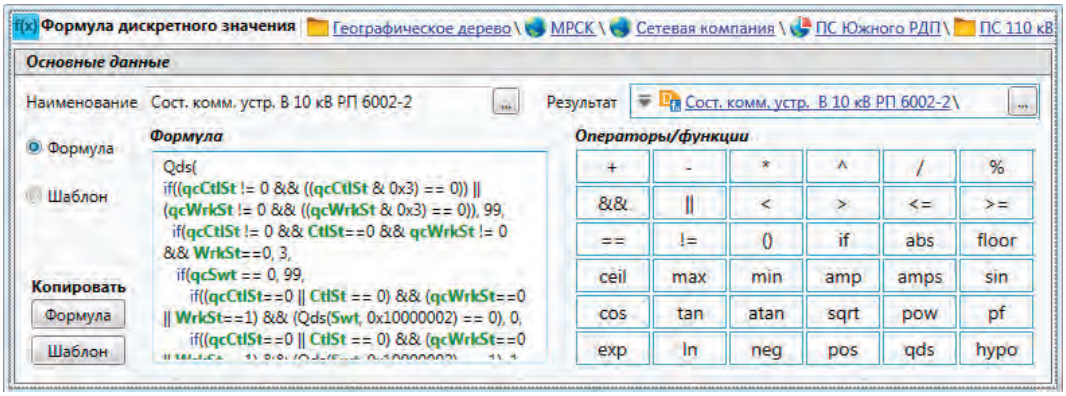
- удаление с возможностью задания индивидуальной/групповой глубины хранения для каждого параметра/группы параметров
- прореживание с возможностью задания индивидуальных/групповых правил, с сохранением формы кривой в пределах заданной пользователем погрешности
- сжатие информации в хранилище — осуществляется для всех поступающих данных с использованием современных специализированных алгоритмов, позволяющих сократить объемы хранения данных до 4-х раз

Обеспечивается гибкая настройка стратегий хранения данных.

Пользователь может использовать неограниченное количество таких стратегий как для групп параметров, так и для отдельно взятого параметра.

Каждая стратегия позволяет определить три уровня хранения данных для всей глубины архива с различными параметрами хранения для каждого уровня. Временные границы уровней могут быть различными для каждой стратегии.

Предусмотрена возможность создания импульс-архивов для хранения в неизменном виде значений параметров оперативной информации за заданный интервал времени в течение неограниченного срока. На этом интервале времени не применяется стратегия хранения, определенная для данного параметра оперативной информации.



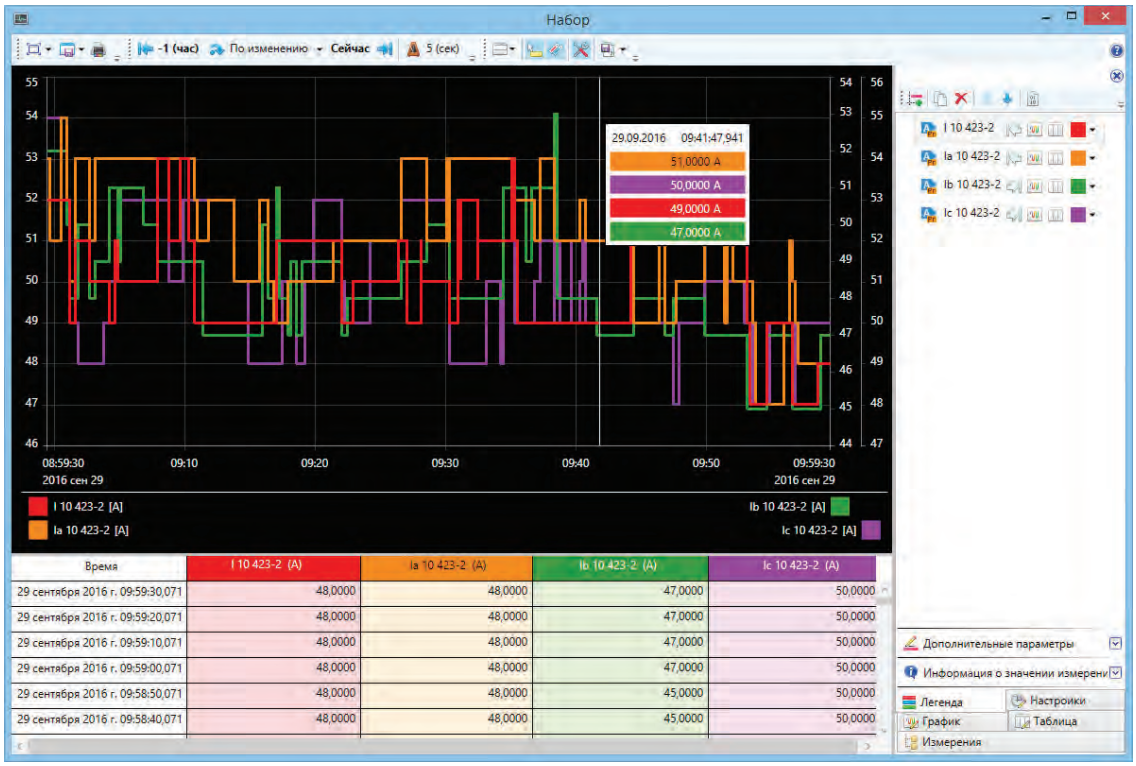
Представление информации и инструменты пользователя

Новое поколение пользовательского интерфейса SCADA СК-11 разработано на основе многолетнего опыта наших специалистов по UI и возможностей современных информационных технологий. Основные эргономические характеристики нового пользовательского интерфейса:

- Обобщенный визуальный анализ. Уменьшение количества статических цифровых индикаторов, загромождающих форму. Использование градиентной и островной визуализации, ситуационных индикаторов.
- Создание новых форм на лету. Диспетчер может самостоятельно скомпоновать нужное ему представление в несколько простых шагов без использования сложных графических редакторов.
- Динамичность. Работа с объектами в режиме Drag-and-Drop. Контекстные операции. Минимальное время отклика.
- Связность представлений. Мгновенные переходы между представлениями с использованием модели сети (например, с шины, представленной на однолинейной схеме, на график изменения напряжения на ней или на геоинформационную схему).
- Приближение инструментов к контенту для оптимизации их номенклатуры и обеспечения независимого управления каждой формой.
- Ориентированность на работу с видеостенами. Поддержка сверхвысоких разрешений. Управление контентом на видеостене с любого рабочего места, включая совместное управление с нескольких мест.
- Многопоточность. Максимально эффективное задействование вычислительных ресурсов многопроцессорных и многоядерных систем без блокирования работы всего пакета приложений при выполнении отдельных функций.
- Немодальность. Максимальный уход от модальных диалогов, блокирующих UI.

Пользовательский интерфейс SCADA СК-11 состоит из главной панели управления и открываемых с ее помощью форм отображения различного назначения. Панель управления обеспечивает:

- удобную группировку и поиск форм отображения, с формированием списка предпочтений
- сохранение любого количества вариантов раскладки форм отображения на многомониторной системе отображения с возможностью быстрого переключения между раскладками в разных режимах работы оператора
- глобальный поиск объектов на всех открытых формах
- управление оповещениями о событиях

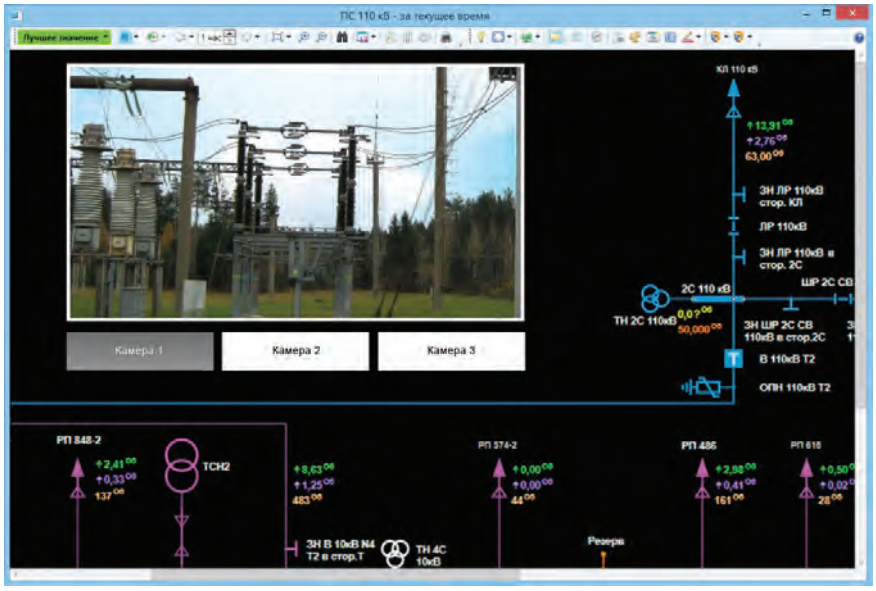


Формы отображения информации

Для динамического отображения информации в СК-11 используется единый инструмент векторной графики – Diogen Graphics. Он позволяет создавать комбинированные формы отображения любой сложности: схемы, графики, таблицы, индикаторы, трехмерные объекты, видеопотоки, элементы управления и др.

Формы отображения могут индивидуально (независимо от других форм) переключаться оператором в один из следующих режимов:

- «Реальное время» – позволяет осуществлять просмотр данных, поступающих в режиме реального времени
- «Архив» – позволяет перейти в режим просмотра архивных данных
- «Режим исследования» – позволяет провести анализ последствий изменения текущего режима сети («Что если?») с использованием оценки состояния, расчета установившегося режима, оценки надежности и других функций сетевого анализа. Обеспечивает просмотр нормальной схемы подстанции и сети



Динамическая раскраска сети

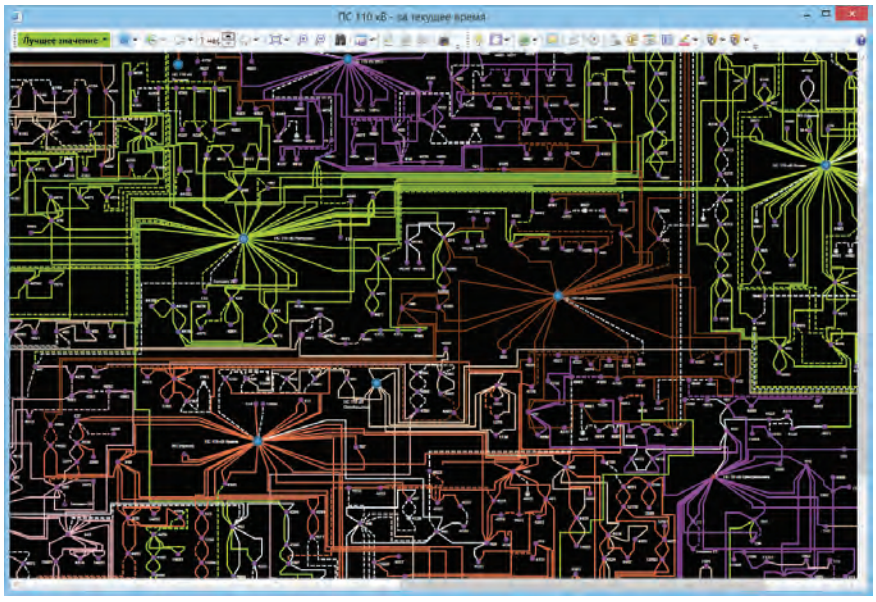
Топологический процессор в среде SCADA обеспечивает визуальное отображение текущего состояния токопроводящего оборудования, кроме того, он позволяет анализировать схемы в различных режимах динамической раскраски:

- по классу напряжения
- по наличию напряжения
- по эксплуатационной принадлежности
- по питающим центрам
- по классу напряжения без учета текущей топологии сети
- по балансовой принадлежности
- по топологическим островам

Трассировки

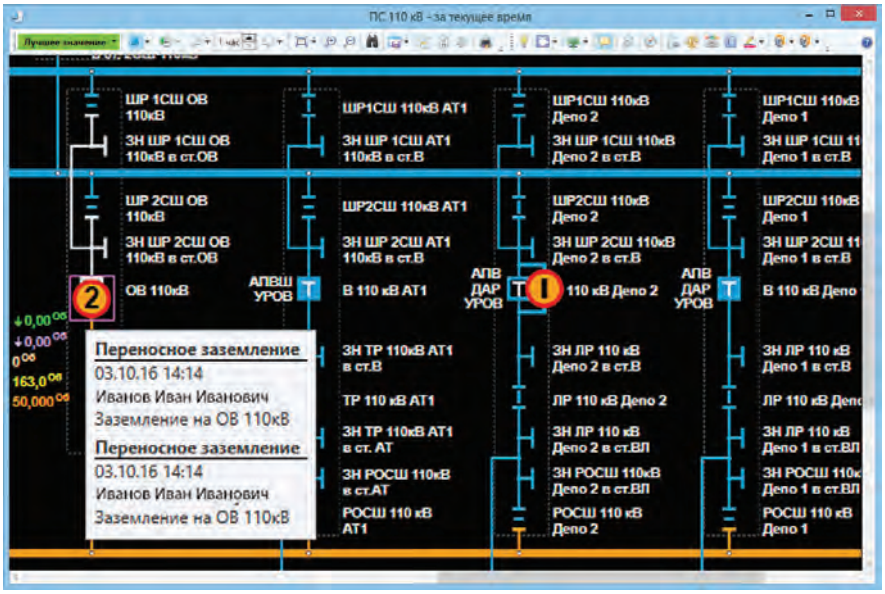
Сервис топологических трассировок позволяет выделять на схеме:

- электрическую связь от выбранного элемента до центра питания
- электрическую связь между двумя выбранными элементами сети
- все элементы, запитанные от того же центра питания, что и выделенный
- ветвь, запитанную через выбранный коммутационный аппарат или линию



Временное оборудование

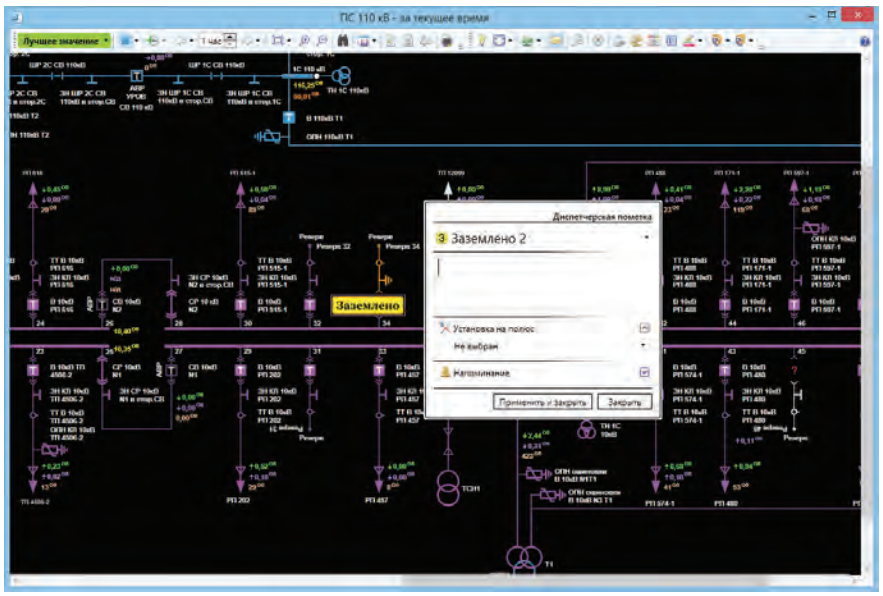
SCADA СК-11 обеспечивает необходимый инструментарий для внесения диспетчером информации в схему временного оборудования: переносное заземление, перемычка, разрыв, «отболтирование», мобильный генератор и др. Системой ведется журнал учета установленного временного оборудования, при этом для переносных заземлений и мобильных генераторов ведется учет установки из складских запасов, с фиксацией номера оборудования, даты поверки.



Установленное временное оборудование оказывает влияние как на топологическую раскраску сети, так и на работу подсистемы DMS в темпе процесса.

Диспетчерские плакаты (пометки)

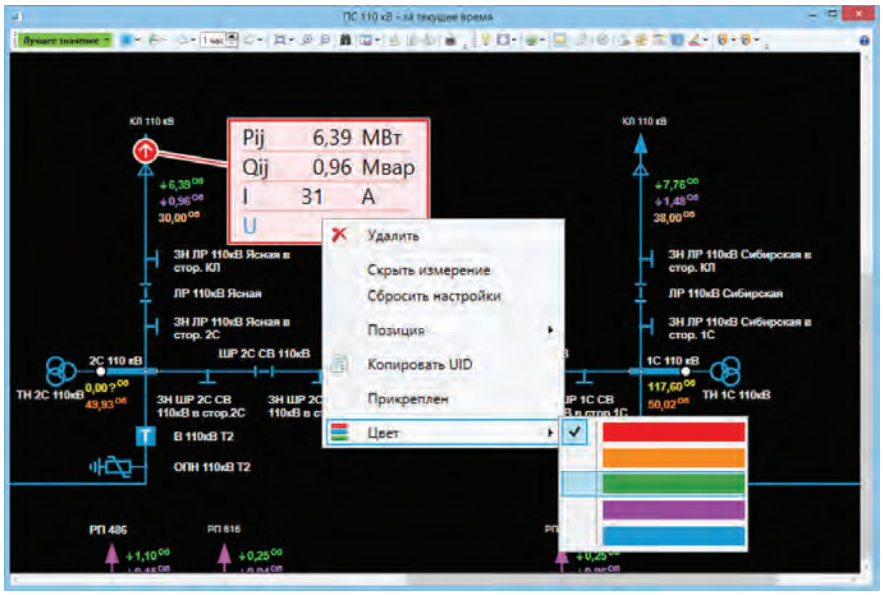
Пометки могут устанавливаться на любых элементах сети. Поддерживается возможность создания комментариев. В журнале пометок указывается автор и время установки, обеспечивается возможность фильтрации, поиска, группировки, сортировки, выбора и перехода на схему, где установлена пометка.



Обеспечивается возможность расширения и модификации набора диспетчерских пометок в соответствии с принятыми в организации требованиями к их отображению.

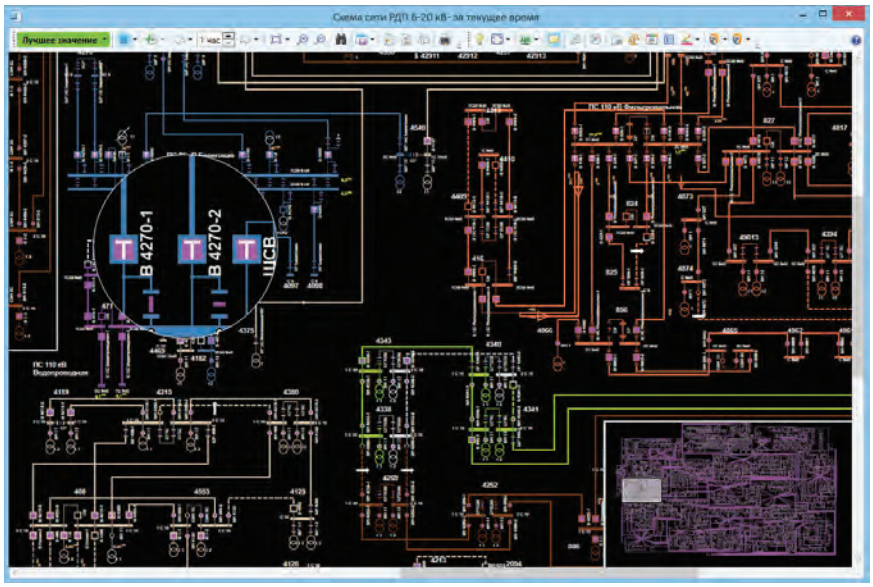
Тестеры

Инструмент «Тестер» позволяет динамически получить значения измерений в конкретных точках сети в темпе процесса. Благодаря этому инструменту появляется возможность сократить вывод избыточных индикаторов при подготовке схем и при этом получить более широкие возможности анализа измерений.



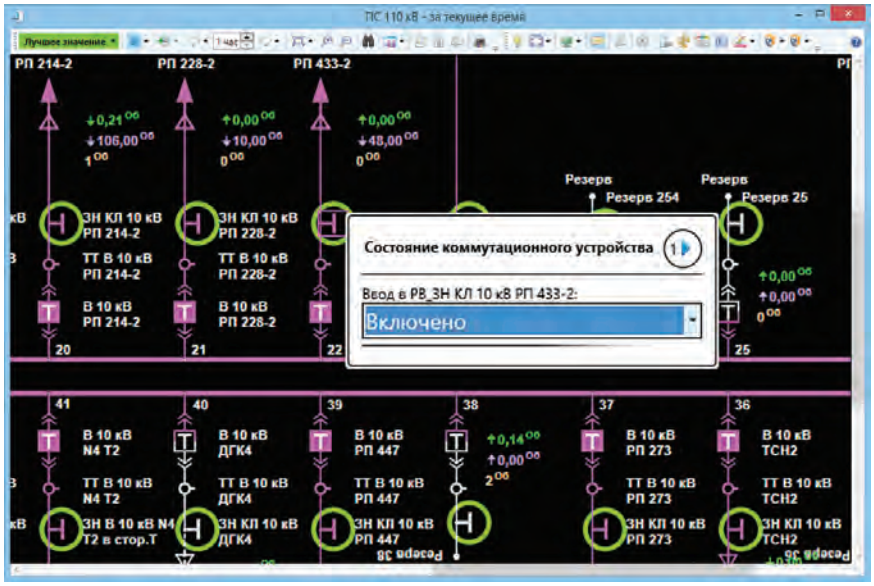
Лупа и Навигатор

Для удобства работы со схемами при масштабировании (особенно на видеостене) предусмотрены два вспомогательных инструмента – Лупа и Навигатор.



Быстрый ручной ввод

Стандартный диалог ручного ввода предоставляет пользователю широкие возможности, включая: разрешение замены дублем, блокировка телеметрии, указание срока действия ручного ввода, однако он не позволяет ввести новое значение очень быстро. Для оперативного изменения положения коммутационных аппаратов на схеме предусмотрен специальный режим быстрого ручного ввода, который позволяет изменить состояние оборудования одним нажатием мыши.



Обработка событий

Реализована гибкая система настройки уведомлений пользователя о событиях, происходящих в системе. События группируются в сводки, которых может быть произвольное количество. Для каждой сводки событий можно определить набор типов событий и объекты событий. Также для сводки можно настроить звуковую и цветовую схему и другие параметры.

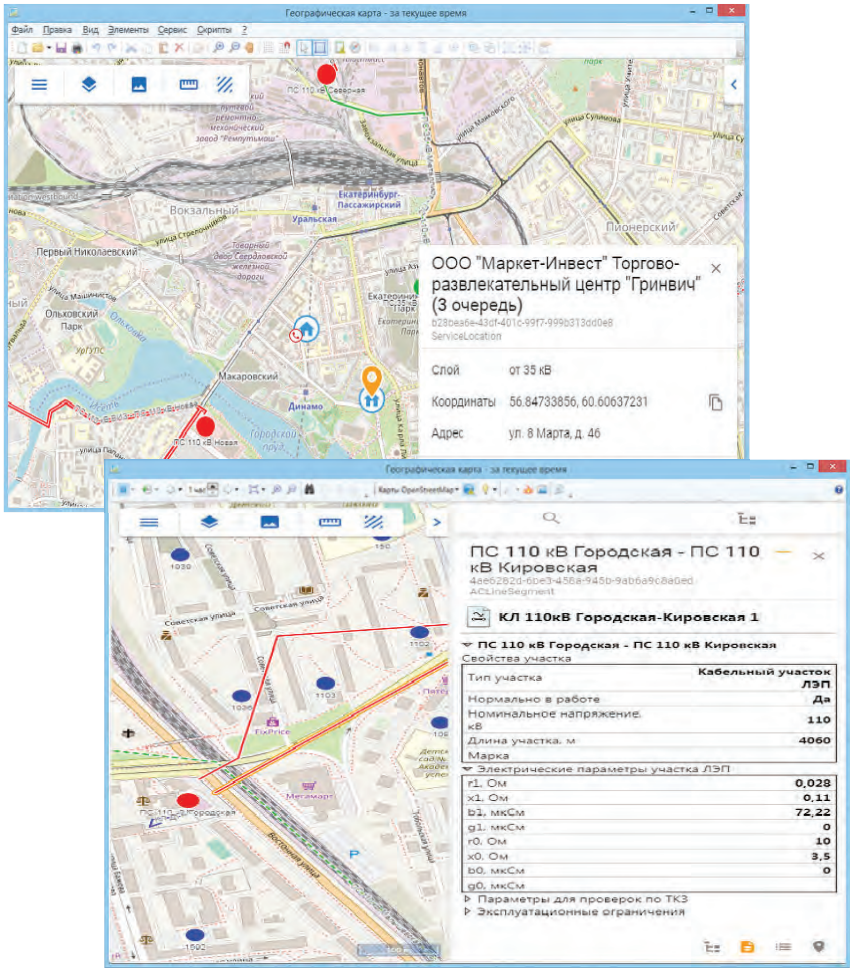
Предусмотрена отдельная обработка событий в сводках, требующих квитирования.

Работа с геоданными и геосервисами

Обеспечивается работа с геоданными и геосервисами в среде SCADA, в том числе:

- визуализация технологической, инфраструктурной и другой информации на любых картах местности, спутниковых снимках и других специальных геоматериалах
- визуализация мест повреждения
- визуализация обращений абонентов и отключений
- отслеживание расположения и передвижения ОВБ
- загрузка информации о пожарах (ИТЦ СканЭкс), загрузка кадастровой карты (Росреестр)
- послойное представление информации, масштабирование с изменением детализации, ссылки, переходы, поиск и другие стандартные функции для форм отображения SCADA

Поддерживается возможность использования встроенного или любых внешних GIS-серверов, поддерживающих протокол Web Map Service (большинство производителей). Кроме того, реализована работа с открытыми ресурсами (OpenStreetMap, maps.yandex.ru, Космоснимки, Wikimapia).



Другие инструменты

Пользовательский интерфейс SCADA содержит множество других вспомогательных инструментов, таких как:

- Приборы – компактные визуальные блоки, аналогичные виджетам на мобильных устройствах, на которых может быть расположена любая информация – измерения, таблицы, участки сети.

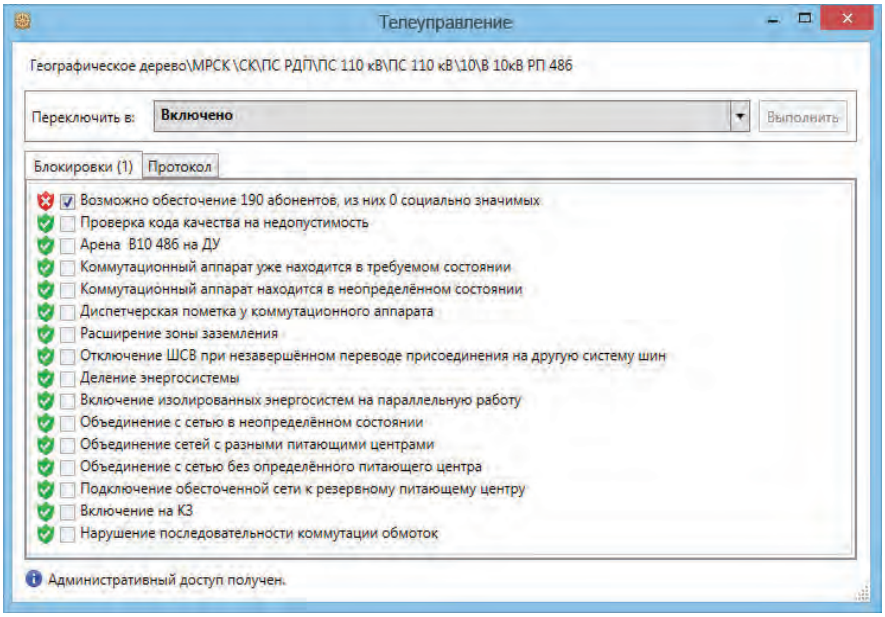
Диспетчер может в любой момент в несколько операций создать нужный ему прибор, который будет использоваться постоянно или необходим для решения конкретной задачи. Прибор может быть скомпонован из фрагментов разных схем, при этом на нем будет обновляться вся информация – значения параметров, топология, пометки.

- Мгновенные отчеты – гибкий конструктор, позволяющий сформировать в виде таблицы с сортировкой и фильтрацией разнообразные отчеты с заданными пользователем полями о текущем состоянии подведомственной сети, например, список включенных заземляющих ножей, или СШ не под напряжением, которые должны быть под напряжением по нормальной схеме.
- Сводки потребителей – контекстно вызываемые сводки с информацией о перечне потребителей, запитанных от данного фидера.
- Интеллектуальный поиск: глобальный – по всей сети; локальный– в рамках формы или заданной пользователем области; инкрементальный – с подстановкой результатов по мере ввода символов; нечеткий – учитывающий ошибки ввода (перестановки и пропуски) и мн. др.

Телеуправление

Подсистема телеуправления SCADA СК-11 поддерживает различные виды блокировок, с помощью которых обеспечивается безопасность выполнения команд телеуправления при выполнении коммутаций. Примеры блокировок:

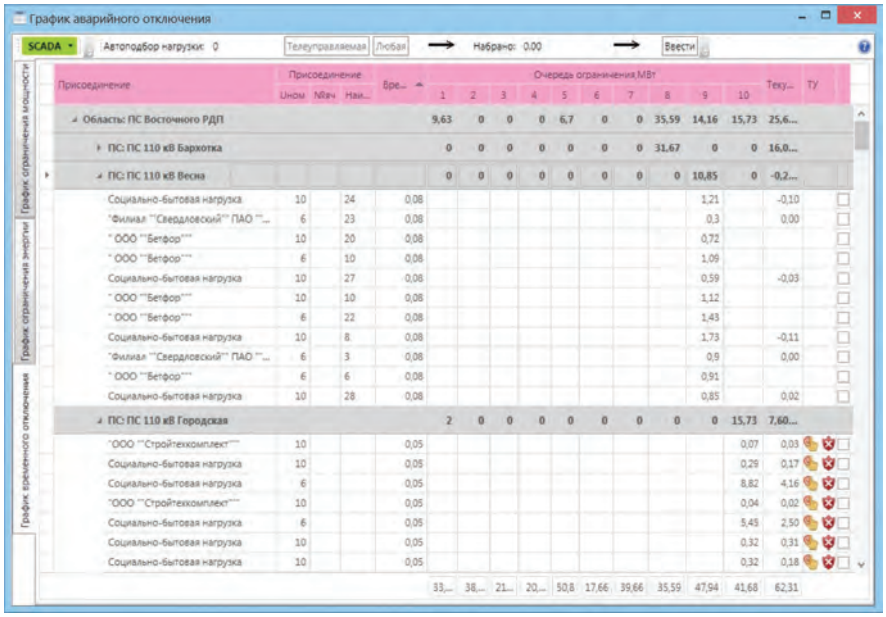
- административная блокировка
- установлена диспетчерская пометка
- расширение зоны заземления
- операция с заземлителем под напряжением
- отключение ШСВ при незавершенном переводе присоединения на другую систему шин
- объединение с сетью без определенного питающего центра
- включение на КЗ



Предусмотрена возможность создавать любые пользовательские блокировки телеуправления. Для описания их логики используется синтаксис базовой системы расчетов SCADA. Обеспечивается возможность как одиночного телеуправления, так и выполнения программ (последовательностей) переключений.

Графики аварийного ограничения нагрузки (Load Shedding)

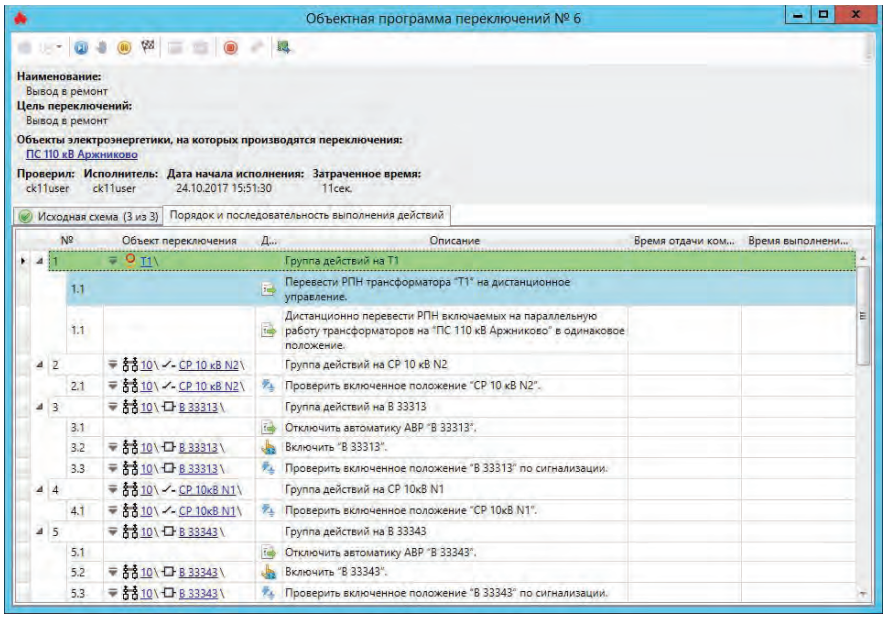
- Оценка в реальном времени текущего резерва объемов нагрузки, подключенной к противоаварийной автоматике.
- Оценка объемов нагрузки, отключаемой в соответствии с графиками аварийного ограничения режима потребления электрической энергии (мощности) по данным телеизмерений.
- Поддержка группового телеуправления для отключения нагрузки.



Автоматизированные программы переключений

Подсистема управления последовательностями переключений позволяет формировать программы переключений и официальный отчет об их выполнении по форме эксплуатирующей организации, задавать и контролировать выполнение всех вспомогательных операций на объекте при производстве переключений. Обеспечивается формирование программ переключений как в ручном, так и в автоматическом режиме на основе текущей или планируемой схемно-режимной ситуации.

Создаваемые программы переключений могут содержать последовательности коммутаций, а также все необходимые вспомогательные операции, включая проверку успешности коммутаций, мероприятия по обеспечению безопасности работ и т.п.

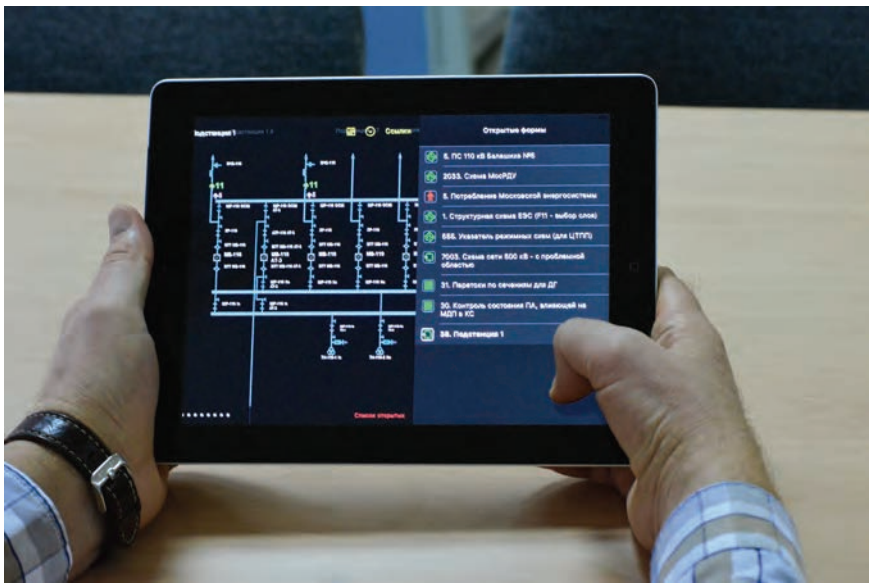


Программа переключений может быть использована оперативно-выездной бригадой для осуществления переключений на месте, диспетчером для осуществления автоматизированных переключений с использованием функций телеуправления, либо для актуализации состояния оборудования на ненаблюдаемых участках сети.

Адаптивный веб-интерфейс

Новый веб-интерфейс SCADA СК-11 поддерживает все необходимые возможности для просмотра, анализа и поиска информации SCADA, включая работу с архивной информацией и режим слежения.

Веб-клиент на платформе HTML5 определяет разрешение экрана, среду исполнения и автоматически адаптируется. Таким образом, обеспечивается удобное использование этого инструмента как на персональных компьютерах, так и на мобильных устройствах.



АНАЛИТИЧЕСКИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ – EMS/DMS

Пакет приложений EMS/DMS СК-11 предлагает законченный набор функций и инструментов для сетевого анализа, включая анализ несимметричных режимов энергосистем и электрических сетей в текущей схемно-режимной ситуации с возможностью исследования последствий ее изменения, а также для краткосрочного планирования режимов работы и долгосрочного планирования развития сети.

В зависимости от назначения, инструменты EMS/DMS СК-11 могут работать в одном или нескольких режимах:

- Постоянный сетевой анализ в темпе процесса с оповещением диспетчера о результатах анализа в виде графических индикаторов на схеме и уведомлений в сводках событий.
- Режим исследования (study mode), позволяющий внести изменения в текущий режим на текущей модели сети и рассчитать последствия изменений с использованием функций сетевых приложений. Предназначен, в первую очередь, для диспетчерского персонала.
- Расширенный интерактивный анализ с возможностью загрузить любой режим из архива, воспользоваться прогнозом потребления, провести расчеты на любой модели сети (текущей, архивной или перспективной). Предназначен, в первую очередь, для специалистов по планированию, расчетам режимов, специалистов по релейной защите и автоматике и другого технологического персонала.

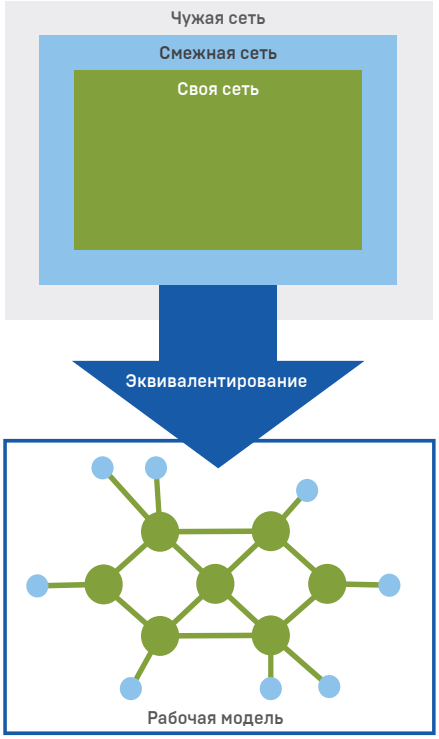
Помимо общей информационной модели и средств интеграции, платформа СК-11 предоставляет единую информационную среду исполнения и готовый набор сервисов для сетевых приложений. Это позволяет, в том числе, обеспечить непротиворечивость и сходимость по разным критериям результатов работы подсистем SCADA/EMS/DMS.

Основные общие сервисы включают:

- BB2BB, предназначенный для переноса результатов расчетов режимов на физическую модель, расчета обобщенных характеристик режима и перетоков по ветвям нулевого сопротивления
- анализ топологии сети
- оценку состояния PORTOS
- расчет установившегося режима ARTHUR, включающий услуги серийных расчетов, в том числе расчетов утяжеления по заданным сценариям
- универсальный контроль режимных и технологических ограничений Violation Analyzer
- анализ режимной надежности (потока отказов) по критерию N-x ARENA
- прогноз потребления
- расчет несимметричных режимов Magneto
- сервис скоростных серийных вычислений по заданным сценариям с возможностью обмена результатами между приложениями

Управление масштабом модели

Использование полных физических моделей при проведении сетевых расчетов для больших энергосистем и сетей имеет ряд ограничений. Пользователям затруднительно, а в некоторых случаях невозможно, запомнить все объекты в информационной модели и осознать их поведение и режим работы. Данных об актуальном состоянии всех объектов, особенно для сетей среднего и низкого напряжения, зачастую недостаточно для расчетов. Поэтому на практике используются упрощенные и эквивалентные модели. При этом для получения работоспособной эквивалентной модели в центре управления любого уровня необходимо учитывать участки соседних сетей, особенно если речь идет о сложнозамкнутой сети.



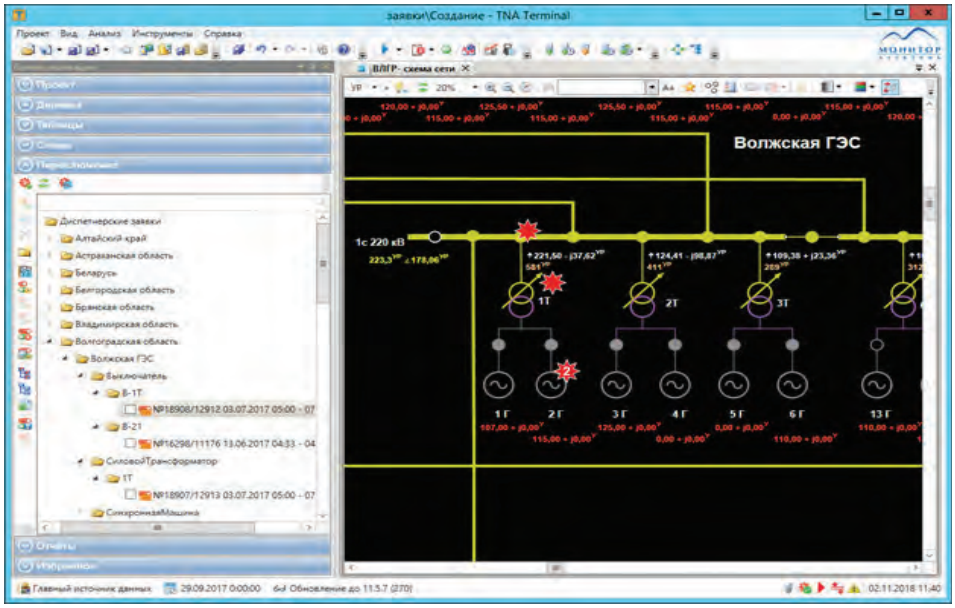
СК-11 включает технологию Model Clipper – для автоматического и автоматизированного приведения модели к достаточному для проведения расчетов размеру. Эквивалентные модели в информационном пространстве СК-11 называются рабочими.

Алгоритмы преобразования для каждой рабочей модели хранятся централизованно и поддерживаются в актуальном состоянии. При внесении изменений в полную физическую модель правила преобразования автоматически применяются, и формируются актуальные рабочие модели во всех центрах управления. Одно из дополнительных преимуществ технологии – возможность заказа эквивалента соседней энергосистемы (сети) специалистам соответствующего центра управления, которые могут справиться с этой задачей заведомо лучше.

Интеграция с ПК «АСУРЭО»

В СК-11 реализована интеграция с ПК «АСУРЭО» («Заявки»).

Автоматические алгоритмы формирования наборов переключений коммутационных аппаратов позволяют упростить режимную проработку заявок.



Оценка состояния

Поскольку работа приложений сетевого анализа, в особенности в режиме on-line, начинается с оценки состояния по данным текущей телеинформации, без обеспечения безотказной и гарантированно корректной работы этой функции невозможно перейти к использованию результатов расчетов EMS/DMS-подсистем и считать их достоверными.

Если оценка состояния не будет давать гарантированный результат даже в единичных случаях, система EMS/DMS будет всегда ставиться под сомнение и не сможет использоваться для принятия решений.

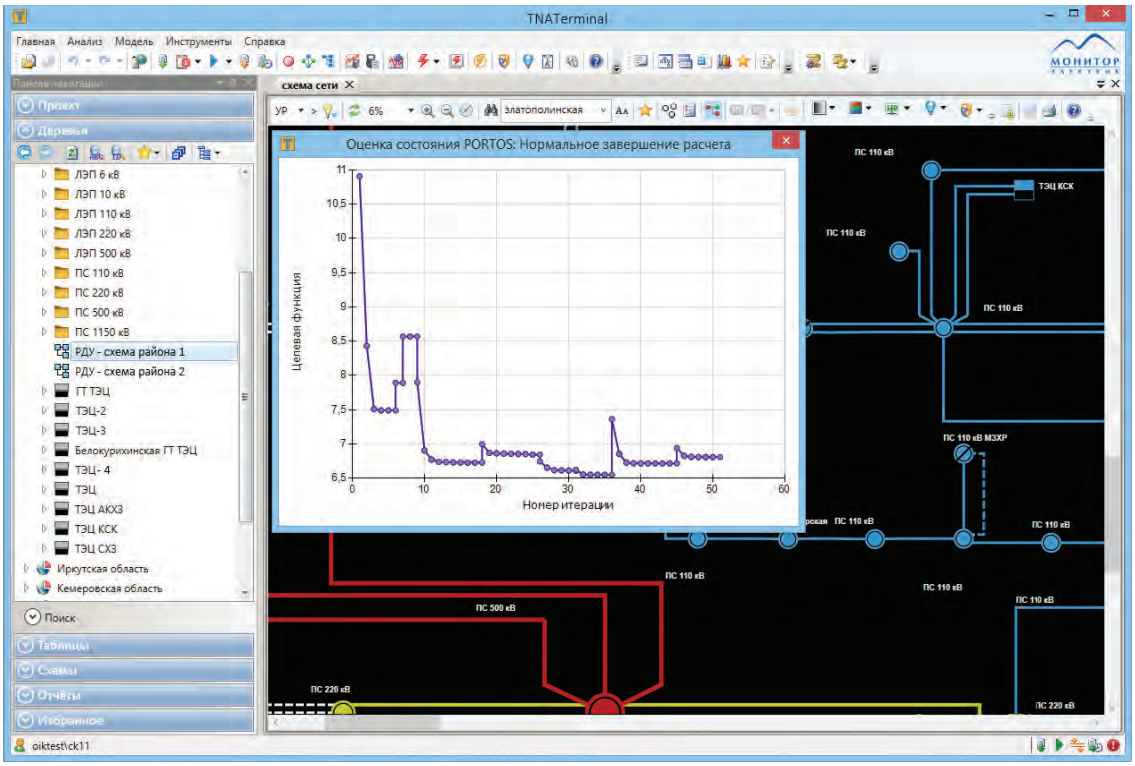
Чтобы обеспечить сходимость и достоверность расчетов в плохонаблюдаемых системах в реальных условиях, в подсистеме оценки состояния СК-II PORTOS используется дополнительная информация об электросиловом оборудовании, специальные алгоритмы восстановления наблюдаемости и другие технологии.

PORTOS предназначен для работы в магистральных (сложнозамкнутых), распределительных (радиальных) и смешанных сетях. Тип сети определяется автоматически, после чего подключаются необходимые алгоритмы оценки.

Помимо базовой функциональности оценки состояния – оценивание режимных параметров сети (напряжения, токи, перетоки мощности) по данным телеизмерений, PORTOS обеспечивает:

- коррекцию грубых ошибок сигнализации состояния коммутационных аппаратов
- коррекцию грубых ошибок в телеизмерениях
- оценку положения регуляторов переключения ответвлений трансформаторов
- оценку мощности УШР, СТК и СТАТКОМ
- явный учет коммутационных аппаратов и замеров по ним

При использовании оценки состояния в темпе процесса у диспетчера появляется возможность увидеть на схеме текущие рассчитанные параметры режима (токи, напряжения) в ненаблюдаемых (нетелемеханизированных) участках сети, заменить недостоверные замеры на оцененные или заменить все замеры на результаты оценки состояния.



Прогноз потребления

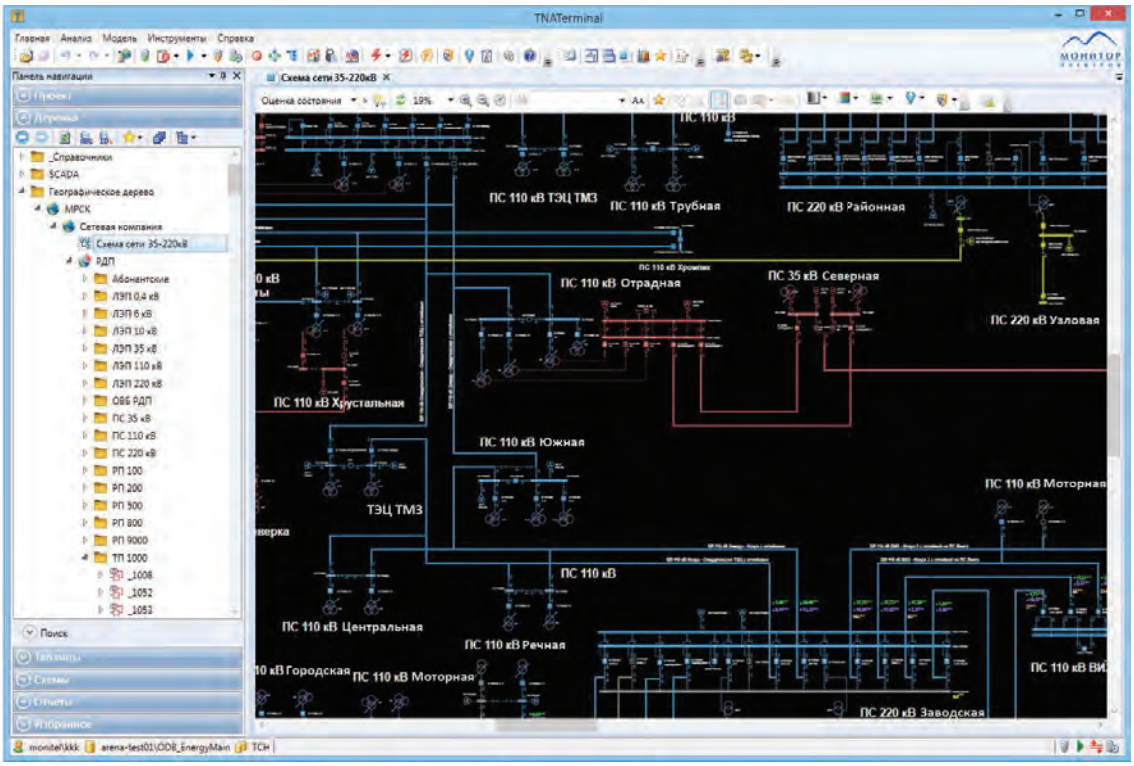
Подсистема прогноза потребления СК-11 работает на краткосрочном и среднесрочном временном интервале. Результат ее работы может быть использован в чистом виде и представлен в виде отчетов. Кроме того, прогноз потребления позволяет более точно проводить режимную проработку заявок на вывод оборудования в ремонт, производить технологический контроль состояния оборудования, выполнять оптимизацию режима для снижения потерь, планировать развитие сети и т.д.
Прогнозирование выполняется на базе информационной модели сети с использованием доступных в СК-11 архивных данных по потреблению и метеофакторам, а также метеопрогноза. Метеоданные загружаются из внешних источников с использованием адаптеров, входящих в состав СК-11.

Анализ установившихся режимов

Расчет и анализ режимов в СК-11 производится диспетчером в среде SCADA, а другими технологами – с использованием расширенного инструмента интерактивного анализа TNA Terminal. Предусмотрен широкий набор функций и инструментов по расчету и анализу нормальных, аварийных и послеаварийных установившихся режимов.

TNA Terminal позволяет централизованно хранить проекты расчетов на сервере с возможностью коллективного использования и дублирования функций персонала. Он позволяет создавать группы независимых информационных моделей (рабочих моделей) для отдельных районов, схемно-режимных ситуаций, выполняемых задач анализа на основе полной информационной модели физического оборудования. Использование подробной модели физического оборудования сети при расчете и анализе установившихся режимов позволяет упростить процесс анализа, сделать его понятным диспетчеру, который работает с физическим оборудованием, а не с эквивалентными моделями.
При расчете режимов обеспечиваются:

- возможность ведения коллекции базовых режимов, в том числе на основе контрольных замеров
- возможность утяжеления режима по заданным траекториям
- учет работы противоаварийной/режимной автоматики (АВР, АОСН, АОПН, АРН, АОПО и др.)
- функция анализа балансов мощности и потерь по участкам сети и заданным областям с возможностью разбивки по классам напряжения

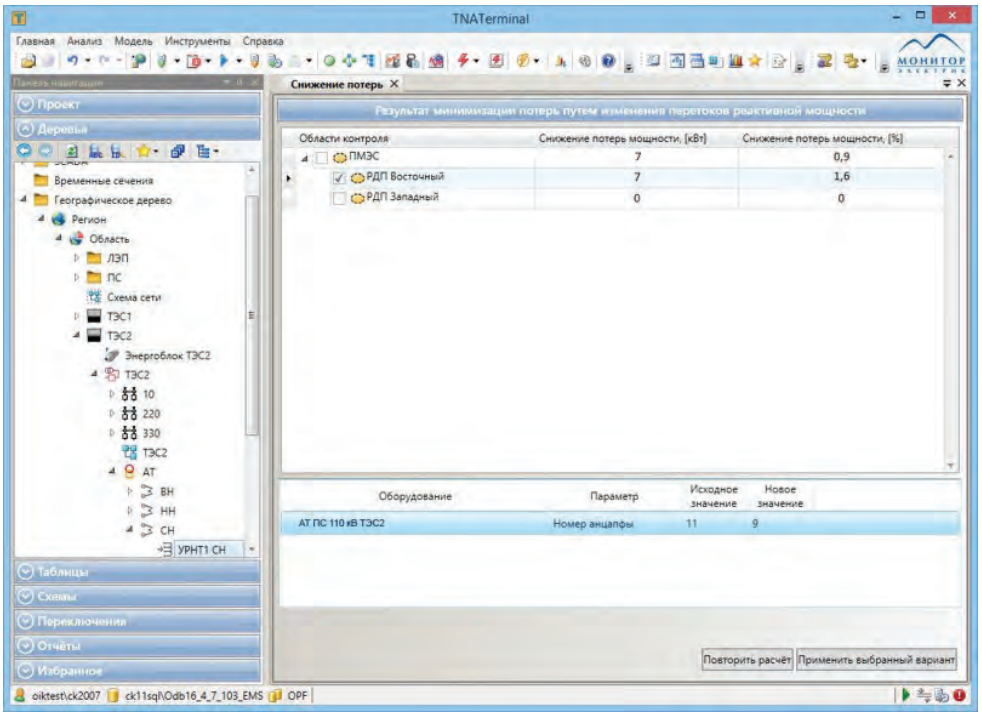


Оптимизация режима

Инструмент оптимизации режима позволяет определить перечень управляющих воздействий, направленных на снижение потерь электроэнергии в анализируемом режиме с учетом прогноза. В состав управляющих воздействий входят: перенос точек деления сети, изменение номеров анцапф РПН трансформаторов, отключение слабозагруженных трансформаторов. При этом учитываются следующие ограничения:

- по токовой загрузке оборудования
- по напряжению
- по числу управляющих воздействий
- по перечню оборудования, участвующего в оптимизации
- по условиям режимной надежности
- по отключающей способности выключателей и чувствительности релейной защиты

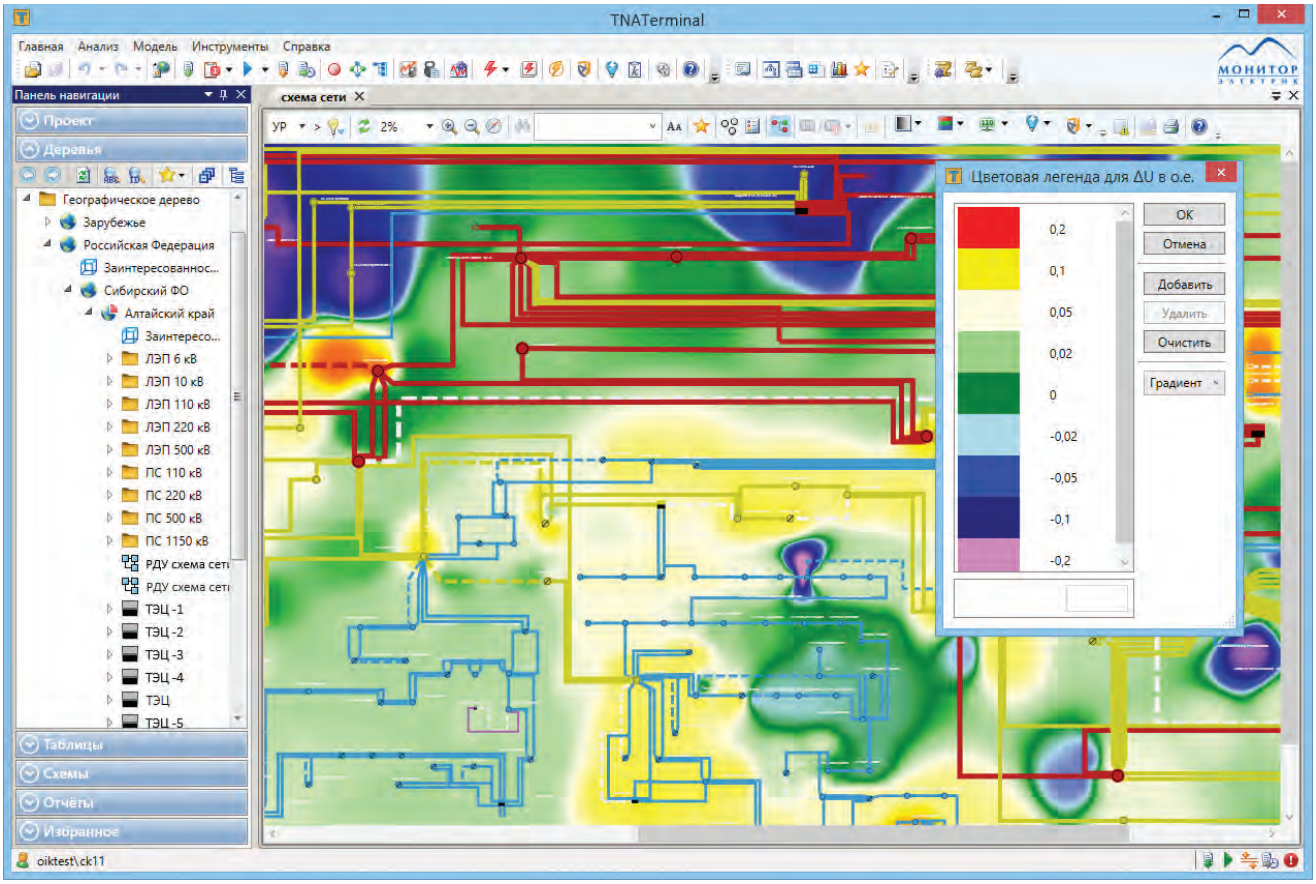
При расчете учитывается прогнозируемое изменение потребления, планируемый вывод оборудования в ремонт. Определяется возможное снижение потерь электроэнергии за текущие сутки, неделю, месяц и год.

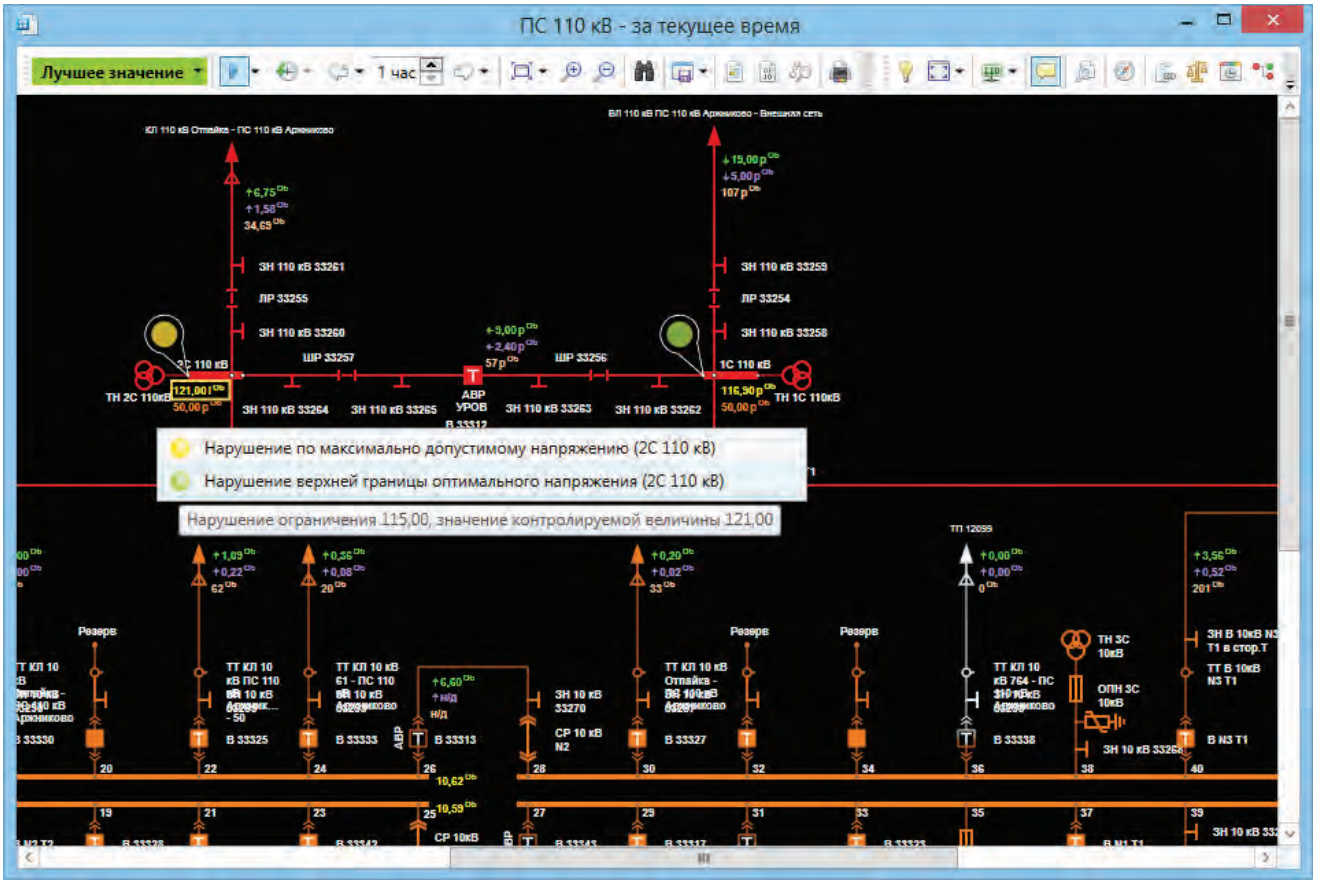


Сервис контроля технологических ограничений

В СК-11 используется централизованная архитектура описания режимных и технологических ограничений для использования в различных подсистемах комплекса, включая подсистемы мониторинга и анализа режимов. Сервис СК-11 Violation Analyzer позволяет сэкономить значительные средства, затрачиваемые на поддержание в актуальном состоянии независимых описаний технологических ограничений в различных автоматизированных системах и приложениях центра управления, а также значительно повысить степень автоматизации процесса контроля предельных параметров в нормальных и ремонтных режимах, с учетом сезонов, типов дней, времени суток, предшествующих схемно-режимных ситуаций.

Violation Analyzer включает мощный инструмент создания централизованной и общей для всех приложений модели ограничений, которая позволяет с использованием специального языка охватить практически все типы сложных аналитических и неаналитических предельных параметров, и условий.


TNATerminal
Главная Анализ Модель Инструменты Справка
Панель навигации
Проект
Деревья
Географическое дерево
Зарубежье
Российская Федерация
Сибирский ФО
Алтайский край
ЛЭП 6 кВ
ЛЭП 10 кВ
ЛЭП 110 кВ
ЛЭП 220 кВ
ЛЭП 500 кВ
ПС 110 кВ
ПС 220 кВ
ПС 500 кВ
ПС 1150 кВ
ТЭЦ -1
ТЭЦ -2
ТЭЦ -3
ТЭЦ -4
ТЭЦ
ТЭЦ -5
Таблицы
Схемы
Отчёты
Избранное
oiktest\ck11
схема сети
Цветовая легенда для ΔU в о.е.
0,2
0,1
0,05
0,02
0
-0,02
-0,05
-0,1
-0,2
OK
Отмена
Добавить
Удалить
Очистить
Градиент


ПС 110 кВ - за текущее время
Лучшее значение
1 час
КЛ 110 кВ Отпайка - ПС 110 кВ Аржаниково
ВЛ 110 кВ ПС 110 кВ Аржаниково - Внешняя сеть
ЗН 110 кВ 33261
ЛР 33255
ЗН 110 кВ 33260
ЗН 110 кВ 33259
ЛР 33254
ЗН 110 кВ 33258
2С 110 кВ
1С 110 кВ
ШР 33257
ШР 33256
ТН 2С 110кВ
ТН 1С 110кВ
ЗН 110 кВ 33264
ЗН 110 кВ 33265
ЗН 110 кВ 33263
ЗН 110 кВ 33262
АВР УРОВ
Нарушение по максимально допустимому напряжению (2С 110 кВ)
Нарушение верхней границы оптимального напряжения (2С 110 кВ)
Нарушение ограничения 115,00, значение контролируемой величины 121,00
Резерв
ТТ КЛ 10 кВ ПС 110
ТТ КЛ 10 кВ 61 - ПС 110
ТТ КЛ 10 кВ Отпайка -
ТТ КЛ 10 кВ 764 - ПС
ТН 3С 10кВ
ОПН 3С 10кВ
ТТ В 10кВ N3 T1
ЗН В 10кВ N3 T1 в стор.Т
ЗН 10 кВ 33270
СР 10 кВ N2
СР 10кВ
В 33325
В 33333
В 33313
В 33327
В 33338
В N3 T1

Анализ несимметричных режимов

Подсистема анализа несимметричных режимов СК-11 Magneto позволяет рассчитать токи однофазных, двухфазных и трехфазных коротких замыканий с целью проверки отключающей способности коммутационных аппаратов, термической и электродинамической стойкости электрооборудования, а также для выбора и проверки уставок РЗА. Кроме этого, в состав Magneto входят инструменты определения места повреждения ЛЭП.

Особенности Magneto:

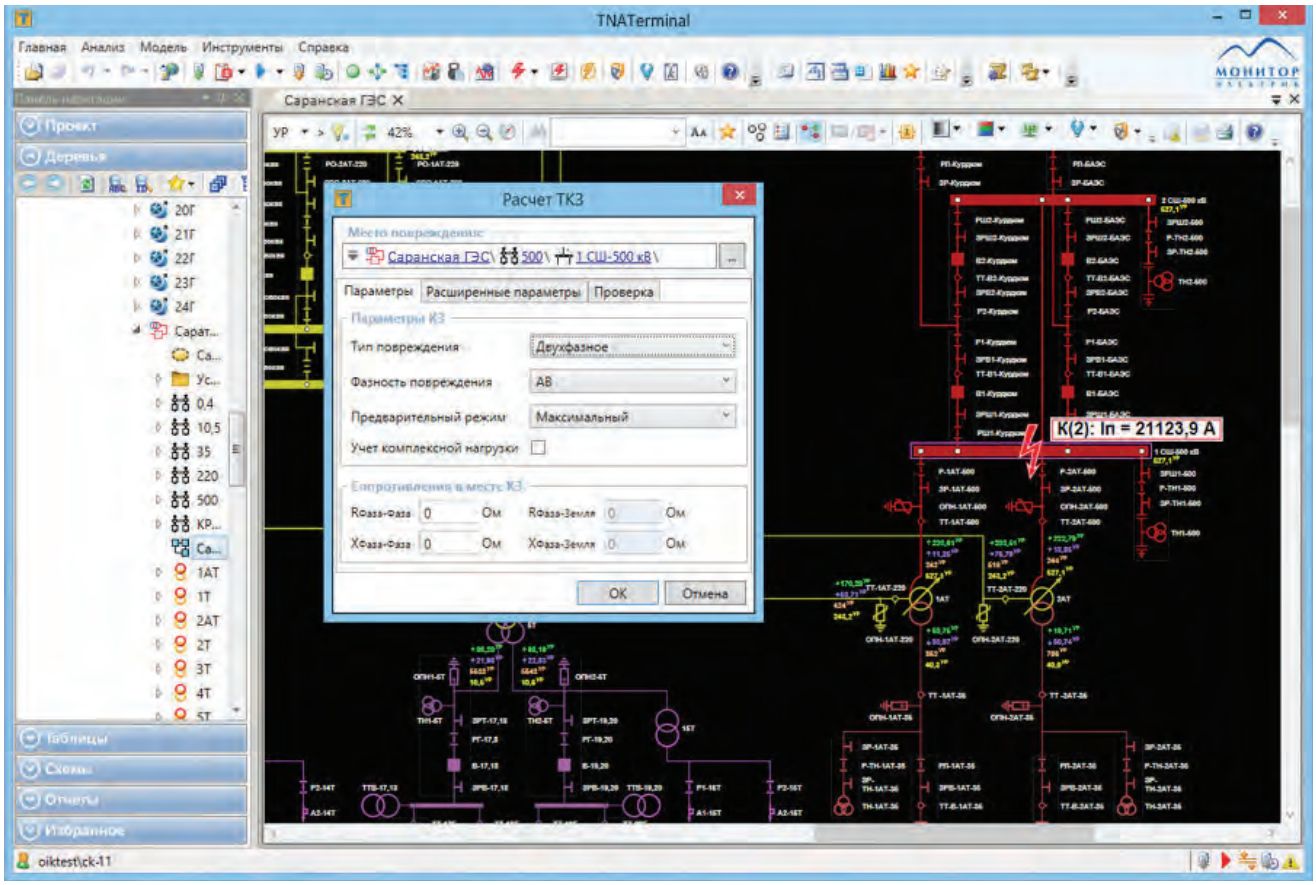
- Используется единая информационная модель СК-11 для расчета установившегося (симметричного) режима и расчета токов короткого замыкания (несимметричного режима).
- Расчет токов короткого замыкания осуществляется с учетом рассчитанного предшествующего режима, что может существенно повысить точность расчета. При этом существует возможность расчета упрощенным методом, который выполняется без предварительного расчета режима.
- Расчет сложных повреждений: обеспечивается возможность моделирования и расчета токов при множественных одновременных повреждениях любого рода и замыканиях между любыми точками электрической сети.
- Серийный расчет повреждений: реализована возможность выполнения серии расчетов неодновременных повреждений в электрической сети, в результате которой формируется отчет по токам КЗ на всех шинах определенного напряжения.
- Реализован расчет токов подпитки места короткого замыкания от потребителей электрической энергии в зависимости от нагрузки потребителей в предшествующем режиме, что наиболее точно передает их поведение при коротком замыкании. Потребители электрической энергии описываются в соответствии с ГОСТ Р 52735-2007.
- Реализована возможность изменять режим заземления и сопротивление нейтрали обмоток трансформаторов, что автоматически учитывается в расчетной модели трансформатора.
- Обеспечено моделирование трансформаторов с использованием комплексного коэффициента трансформации с учетом групп соединения обмоток.
- Реализован расчет емкостных токов однофазного замыкания на землю в электрических сетях с изолированной или компенсированной нейтралью, с учетом режима работы нейтрали и наличия дугогасящих катушек.

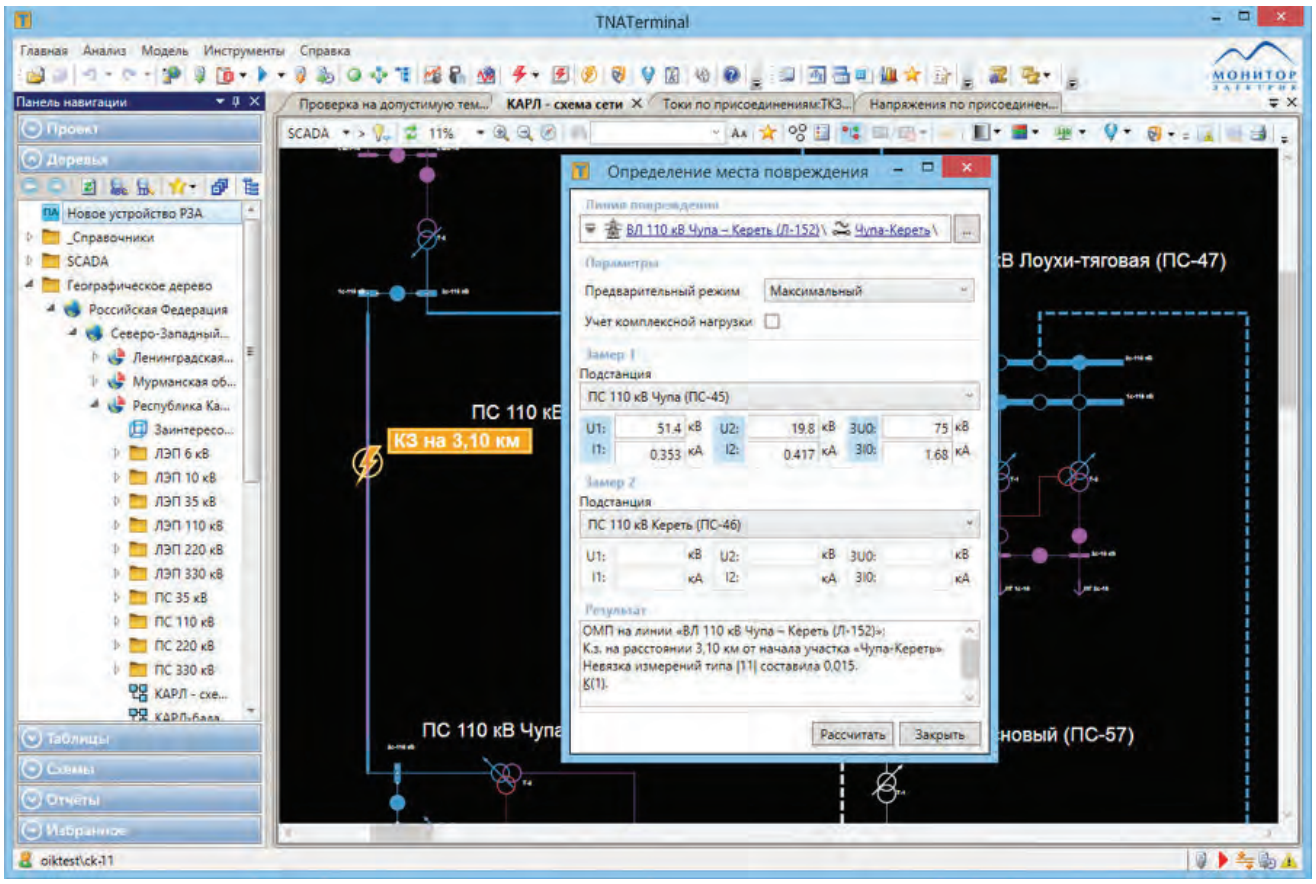
Проверка оборудования на стойкость к токам КЗ, контроль отключающей способности

Общая информационная модель платформы СК-11, наряду с параметрами, необходимыми для построения расчетных математических моделей электрических сетей, позволяет хранить и использовать данные об отключающей способности коммутационных аппаратов, а также величины, характеризующие электродинамическую и термическую стойкость электрооборудования. Эти данные могут быть использованы для контроля отключающей способности и стойкости электрооборудования к рассчитанным токам короткого замыкания. Подобный вид контроля может осуществляться, в том числе, в темпе процесса при изменении режима электрической сети. Использование серийного расчета позволяет в одной расчетной сессии проверить все электрооборудование. Расчет производится в соответствии с ГОСТ Р 52735-2007 и ГОСТ Р 52736-2007, в том числе с учетом затухания токов короткого замыкания от генераторов с различными системами возбуждения.

Определение места повреждения

Использование общей информационной модели и автоматическое определение вида повреждения делают процесс определения места повреждения удобным, простым и фактически не требующим специальных знаний. Алгоритм определения места повреждения эффективно работает на ЛЭП с отпайками и участками сближения с другими ЛЭП, при этом в расчете используется полная модель электрической сети, в том числе ЛЭП, связанные взаимоиндукцией. Расчет производится с учетом предшествующего режима, существовавшего до момента повреждения. В качестве исходных данных используются токи и напряжения аварийного режима, зарегистрированные фиксирующими приборами, а также файлы осциллограмм в формате COMTRADE. Предусмотрена локализация повреждения по данным, как двусторонних, так и односторонних замеров. Величина сопротивления в месте повреждения определяется автоматически.


TNATerminal
Главная Анализ Модель Инструменты Справка
Саранская ГЭС
Расчет ТКЗ
Место повреждения:
Саранская ГЭС \ 500 \ 1 СШ-500 кВ \
Параметры
Расширенные параметры
Проверка
Параметры КЗ
Тип повреждения
Двухфазное
Фазность повреждения
АВ
Предварительный режим
Максимальный
Учет комплексной нагрузки
Сопротивления в месте КЗ
Rфаза-Фаза
Rфаза-Земля
Xфаза-Фаза
Xфаза-Земля
Ом
OK
Отмена
K(2): In = 21123,9 A
Проект
Деревья
Таблицы
Схемы
Отчеты
Избранное
oiktest\ck-11


TNATerminal
Главная Анализ Модель Инструменты Справка
Панель навигации
Проверка на допустимую тем...
КАРЛ - схема сети
Токи по присоединениям ТКЗ...
Напряжения по присоединен...
SCADA
Определение места повреждения
Линия повреждения
ВЛ 110 кВ Чупа – Кереть (Л-152) \ Чупа-Кереть \
Параметры
Предварительный режим
Максимальный
Учет комплексной нагрузки
Замер 1
Подстанция
ПС 110 кВ Чупа (ПС-45)
U1: 51.4 кВ
U2: 19.8 кВ
3U0: 75 кВ
I1: 0.353 кА
I2: 0.417 кА
3I0: 1.68 кА
Замер 2
Подстанция
ПС 110 кВ Кереть (ПС-46)
Результат
ОМП на линии «ВЛ 110 кВ Чупа – Кереть (Л-152)»:
К.з. на расстоянии 3,10 км от начала участка «Чупа-Кереть».
Невязка измерений типа |1| составила 0.015.
К(1).
Рассчитать
Закрыть
КЗ на 3,10 км
ПС 110 кВ
ПС 110 кВ Чупа
Лоухи-тяговая (ПС-47)
новый (ПС-57)
Новое устройство РЗА
_Справочники
SCADA
Географическое дерево
Российская Федерация
Северо-Западный...
Ленинградская...
Мурманская об...
Республика Ка...
Заинтересо...
ЛЭП 6 кВ
ЛЭП 10 кВ
ЛЭП 35 кВ
ЛЭП 110 кВ
ЛЭП 220 кВ
ЛЭП 330 кВ
ПС 35 кВ
ПС 110 кВ
ПС 220 кВ
ПС 330 кВ
КАРЛ - схе...
Проект
Деревья
Таблицы
Схемы
Отчеты
Избранное
oiktest\ck-11

Анализ режимной надежности

Анализ режимной надежности позволяет определять способность системы при определенных условиях противостоять внезапным возмущениям, таким как короткие замыкания, выход из строя оборудования, непредвиденные потери крупных элементов сети и т.п

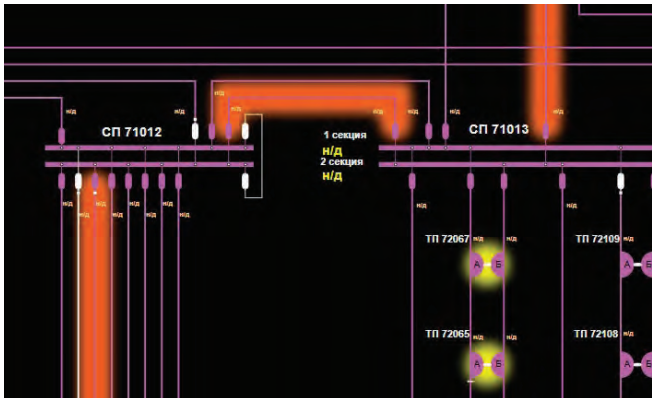
В СК-11 анализ режимной надежности выполняется подсистемой ARENA, которая обеспечивает моделирование потока отказов электросетевого оборудования и оценку последствий их возникновения для анализа надежности распределительных и магистральных электрических сетей.

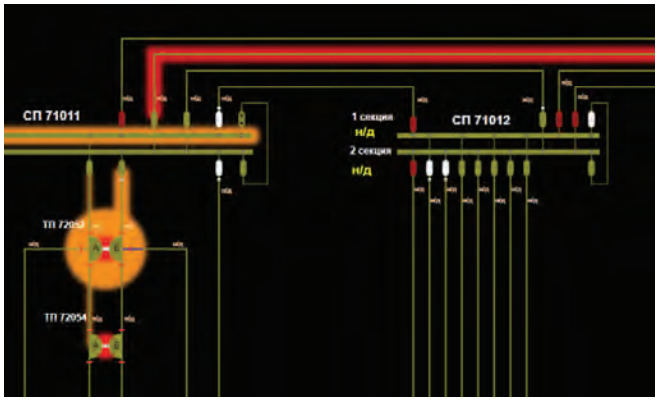
ARENA предсказывает, отображает и оценивает последствия потока отказов электросетевого оборудования из заранее намеченной и корректируемой пользователем номенклатуры. Поддерживается как режим слежения за системой в реальном времени, так и работа в исследовательском режиме «Что если?».

Рассматриваются такие последствия отказов, как нарушения электроснабжения потребителей, токовые перегрузки оборудования и отклонения напряжения в контролируемых точках сети. По итогам анализа формируются и отображаются обобщенные показатели режимной надежности. Это позволяет повысить качество принятия решений в процессах ведения, планирования и оптимизации режимов электрической сети.

Основные задачи, решаемые с помощью ARENA:

- выявление узких мест в электрической сети и условий, приводящих к возникновению негативных последствий, таких как отключение потребителей, нарушение качества напряжения, выход на недопустимые режимы работы оборудования, для произвольного исходного состояния электрической сети
- контроль рисков недопустимого обесточения потребителей





- автоматизация режимной проработки заявок на вывод из работы электротехнического оборудования и линий электропередачи с учетом режимной надежности
- автоматизация проработки электрических режимов при планировании развития электрической сети
- мониторинг текущего уровня режимной надежности электрической сети, выявление отклонений и негативных тенденций

Характерные особенности инструмента:

- моделирование последствий отказов основного электросетевого оборудования (трансформаторов, секций шин, линий)
- высокая скорость проверки последствий большого количества отказов
- автоматическое вычисление интегральных показателей надежности электрической сети
- оценка тяжести и ранжирование последствий смоделированных отказов
- подсветка узких мест сети на графических схемах сети
- определение последствий отказов с учетом селективного действия устройств АВР
- возможность подробного изучения последствий возможных отказов, а именно возникших токовых перегрузок, отклонений напряжения, нарушений электроснабжения потребителей, срабатываний устройств АВР

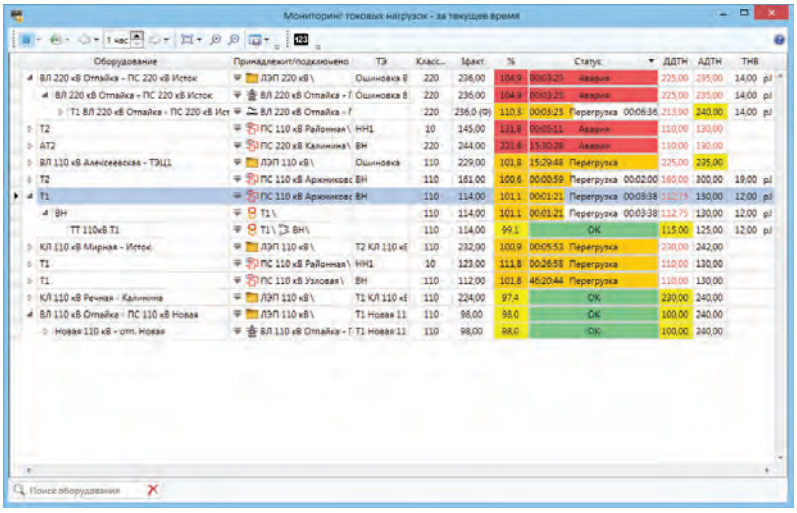
Использование программного компонента ARENA позволяет повысить качество и скорость принятия решений в ходе планирования и оперативного управления режимами работы электрической сети.

Мониторинг режимных параметров

Для мониторинга уровней напряжения и токовой нагрузки в темпе процесса в составе СК-11 используются две специализированные подсистемы.

- Подсистема мониторинга уровней напряжения позволяет производить контроль нарушения эксплуатационных ограничений оборудования, графиков оптимального напряжения по условиям обеспечения качества электроснабжения.
- Подсистема мониторинга токовой нагрузки предназначена для контроля перегрузки оборудования по току с учетом температуры окружающей среды и длительности перегрузки, а также для контроля несимметрии фазных токов.

При фиксации нарушения на контролируемом оборудовании подсистемы обеспечивают цветовую индикацию соответствующих элементов схемы, выводят детализированную информацию на специальных формах контроля, выполняют модификацию признаков качества значений соответствующих параметров телеметрической информации, а также формируют статистику по выявленным нарушениям.



Планирование развития сети

Задача планирования развития сети решается с использованием возможностей СК-11 по созданию перспективных версий модели электрической сети.

Пользователь изменяет имеющуюся модель сети – вводит новые энергообъекты или модифицирует старые.

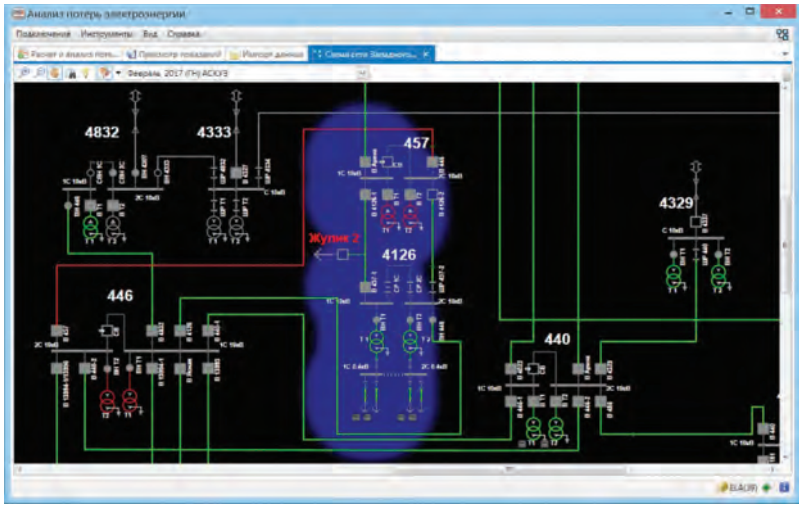
После этого с использованием TNA Terminal осуществляется расчет режимов работы перспективной сети, проводится анализ устойчивости, наличия нарушений режимных ограничений, расчет потерь, токов короткого замыкания, поиск оптимальных точек деления сети и т.д.

В процессе расчетов параметры оборудования и конфигурация сети корректируются для достижения необходимых результатов.

Расчет и анализ потерь электроэнергии (Energy Loss Analysis)

Приложение позволяет выполнить расчет баланса электроэнергии, технических и коммерческих потерь электроэнергии в распределительной сети на основе данных от приборов учета с учетом информации об изменении топологии сети.

Инструмент позволяет выявить и локализовать области и элементы сети, с повышенным уровнем потерь, определить факты некорректного учета э/э или несанкционированного отбора мощности.



УПРАВЛЕНИЕ ОТКЛЮЧЕНИЯМИ - OMS

Пакет приложений СК-11 OMS (Outage Management System) предназначен для автоматизации деловых процессов, связанных с аварийными и плановыми отключениями в электрических сетях.

Основные функции подсистемы OMS:

- фиксация отключений потребителей на основе анализа сигналов телемеханики и информации, полученной по звонкам потребителей
- определение отключившегося коммутационного аппарата и области отключения
- мониторинг отключений потребителей и обесточения оборудования в реальном времени
- определение поврежденного элемента сети
- изоляция поврежденного участка сети
- восстановление питания потребителей
- восстановление нормальной схемы после ремонта
- формирование и рассылка заинтересованным лицам и организациям отчетов по отключениям потребителей
- автоматический расчет недоотпуска электроэнергии и времени погашения потребителей по каждому отключению
- расчет показателей надежности электроснабжения на основе истории отключений (SAIDI, SAIFI, CAIDI, CAIFI)
- ведение диспетчерских заявок
- интеграция с ПК «Аварийность» для передачи информации об отключениях

Ведение информации по отключениям

Браузер отключений

Браузер отключений является центральным компонентом пользовательского интерфейса подсистемы OMS СК-11. В браузере отключений ведется и отображается вся необходимая диспетчеру информация по каждому аварийному или плановому отключению, связанному или не связанному с погашением потребителей.

Запись об отключении создается на основе звонков от потребителей, сигналов телемеханики или на основе заявки для плановых отключений.

По каждому отключению фиксируется:

- отключенное оборудование и период отключения
- полная история переключений в сети, связанных с данным отключением
- история отключения и восстановления питания потребителей в процессе выполнения переключений
- связанные с отключением звонки потребителей и события телемеханики
- номер диспетчерской заявки и информация из заявки (для плановых отключений)
- объем недоотпуска электроэнергии по каждому отключению на базе истории телеизмерений и результатов работы оценки состояния

История по отключению фиксируется автоматически и корректируется пользователем при необходимости.

Для сокращения времени восстановления питания потребителей при аварийных отключениях и повышения качества принятия решений браузер отключений рассчитывает и предлагает диспетчеру сценарии устранения аварийных отключений. Для предлагаемых сценариев могут быть автоматически сформированы программы переключений.

Для повышения точности определения поврежденного элемента сети используются алгоритмы определения места повреждения (ОМП), а при поиске оптимальных вариантов восстановления питания производится расчет режима и оценки показателей надежности электроснабжения.

Браузер отключений интегрирован с инструментами графического отображения схем сети. Поддерживается выделение относящихся к отключению элементов оборудования на схеме и добавление элементов оборудования в браузер отключений со схемы с использованием механизма Drag&Drop.

Журнал звонков потребителей

Информация об отключении потребителей может быть принята по телефону сотрудником центра поддержки абонентов или непосредственно диспетчером.

В подсистеме OMS СК-11 поддерживается ведение и анализ полученной по телефону информации об отключениях. Звонки регистрируются в журнале звонков, реализованном в web-браузере.

Журнал звонков предоставляет следующие возможности:

- ведение информации об отключениях по звонкам потребителей
- автоматическая группировка в журнале записей, относящихся к одной области схемы
- отображение краткой информации по всем текущим отключениям, связанным с погашением потребителей
- быстрый поиск потребителя по адресу или наименованию с отображением текущих отключений, которые могут затрагивать этого потребителя

Мониторинг отключений

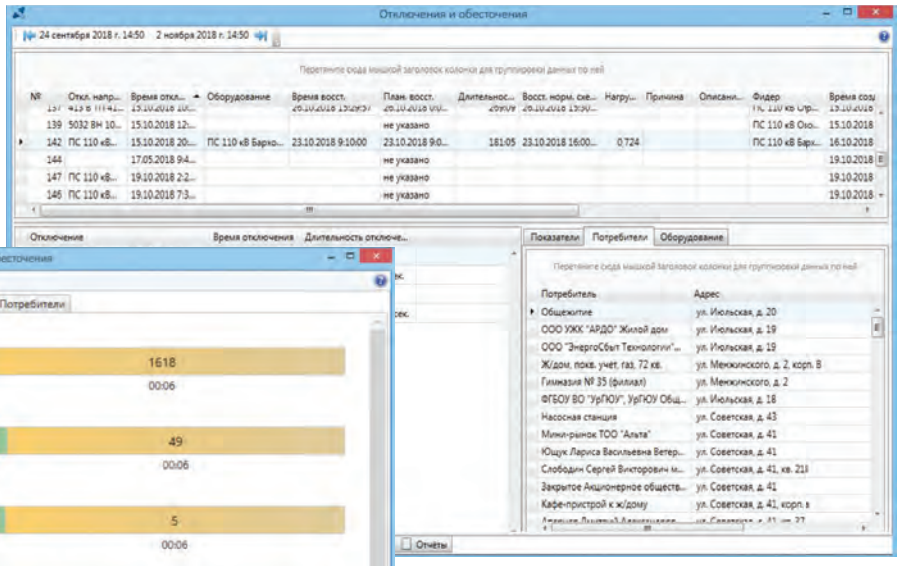
Подсистема мониторинга отключений СК-11 отслеживает и анализирует в реальном времени информацию об изменении состояния оборудования, получаемую по телемеханике и вводимую вручную диспетчером. По результатам анализа отображается текущий перечень отключенных потребителей, и ведется детальная история отключения потребителей и оборудования.

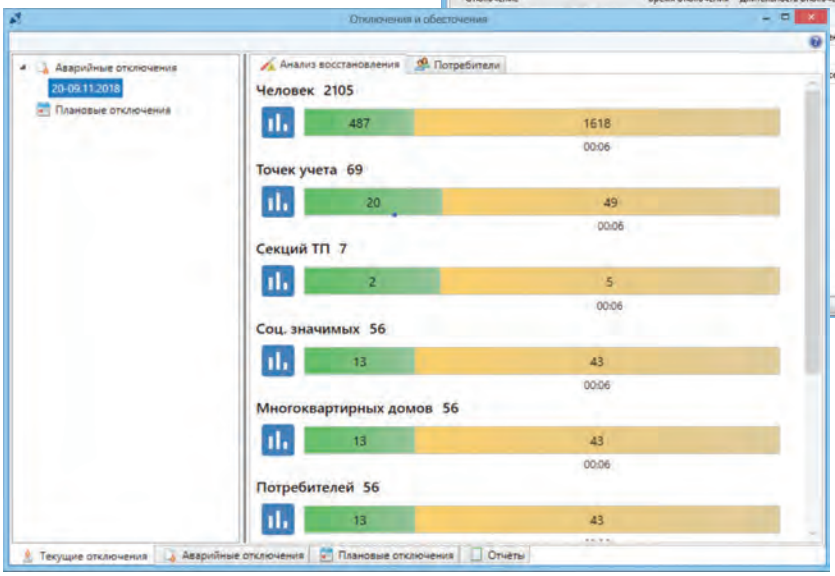
Мониторинг отключенных потребителей и оборудования

Подсистема мониторинга отключенных потребителей выполняет анализ топологии схемы в реальном времени и отображает информацию об обесточенных на текущий момент потребителях и оборудовании:

- количество обесточенных ТП и секций ТП
- количество жильцов в обесточенных жилых домах
- количество частично или полностью отключенных зданий и потребителей по категориям электроснабжения
- информацию об отключении важных и социально значимых объектов
- оценку величины отключенной мощности

Пользовательский интерфейс системы отображает детальную информацию о текущей картине отключений.





История отключений потребителей и оборудования

- Ведение в виде журнала в базе данных. История содержит последовательность отключений и восстановлений питания по каждому потребителю (нагрузке, точке учета) и элементу оборудования.
- Автоматическое ведение на основании совмещенного анализа всей имеющейся информации. Алгоритм ведения истории использует в качестве основы последовательность переключений, получаемую с телесигнализации и по данным ручного ввода. История отключений уточняется на основании дополнительной информации, вводимой диспетчером в браузере отключений. В случае необходимости, информация в журнале отключений может быть скорректирована пользователем вручную.
- Формирование отчетов на основании истории отключений.

Отображение информации о текущих отключениях на сайте электросетевой компании

Web-сервер системы OMS СК-11 генерирует интерактивную карту местности с отображением информации о текущих отключениях потребителей. Интерактивная карта предназначена для информирования потребителей и может быть встроена в корпоративный сайт компании.

Каждое отключение, внесенное диспетчером в браузере отключений, отображается на карте одним или несколькими значками (в зависимости от числа погашенных распределительных линий). Подробная информация об отключении выводится во всплывающей подсказке и включает:

- время отключения
- пояснение причин отключения
- планируемое время восстановления
- затронутые отключением улицы и номера домов

Расчет показателей надежности

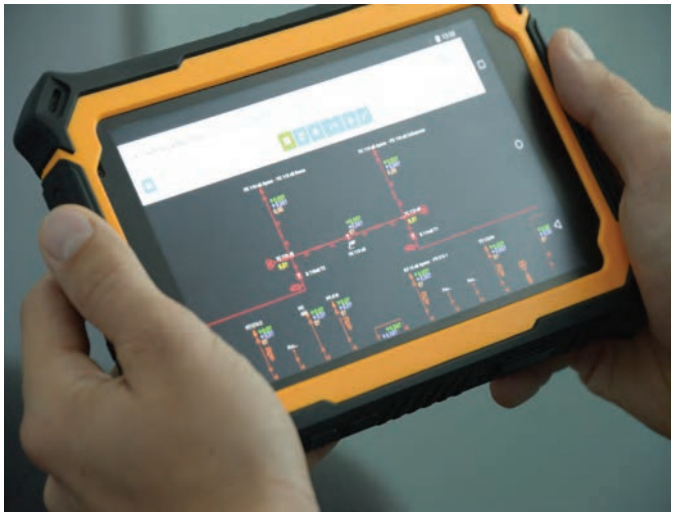
Расчет показателей надежности (SAIDI, SAIFI, CAIDI, CAIFI) ведется на основании детальной истории отключений и восстановлений питания потребителей. Отчет по показателям надежности может быть сформирован за указанный интервал времени и для любой выбранной области схемы: вся схема, район, сеть, питающаяся от одной подстанции, сеть одной распределительной линии (фидера).

Управление мобильными ОВБ

- Передача команд мобильной бригаде
- Автоматизированное формирование команды на основе шаблонов
- Мониторинг расположения и состояния бригады
- Автоматическая фиксация команд в электронном оперативном журнале

АРМ мобильной бригады (планшет):

- Прием команд, подтверждение состояния выполнения команды
- Просмотр актуальных схем
- Отправка файлов/снимков



Автоматическое и автоматизированное восстановление электроснабжения (FLISR)

Компонент СК11.Interactive Fault Location, Isolation and Service Restoration (FLISR) определяет оптимальную последовательность операций, направленных на изоляцию поврежденного участка сети, восстановление электроснабжения в неповрежденной части сети и восстановление нормальной схемы.

Предусмотрено два режима работы, которые могут комбинироваться:

- автоматическое восстановления электроснабжения (без участия диспетчера)
- режим «советчик диспетчера», в котором диспетчер использует сформированные автоматически программы переключений в условиях неполной наблюдаемости или отсутствия средств телеуправления

Оптимальный вариант восстановления электроснабжения автоматически определяется серией расчетов режимов в темпе процесса.

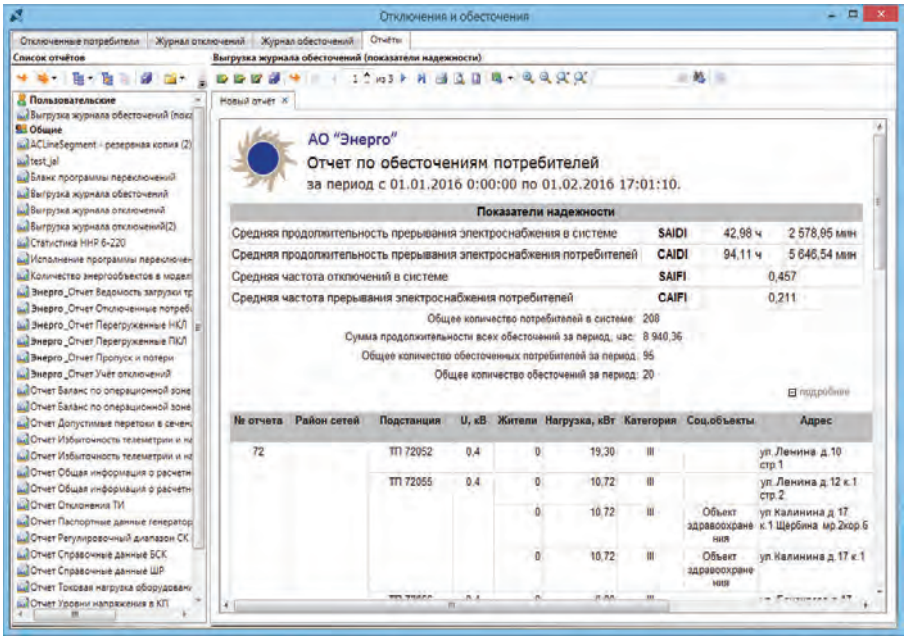
Применение алгоритма FLISR в задачах автоматизации распределительных сетей выполняется с учетом требований МЭК 61850.

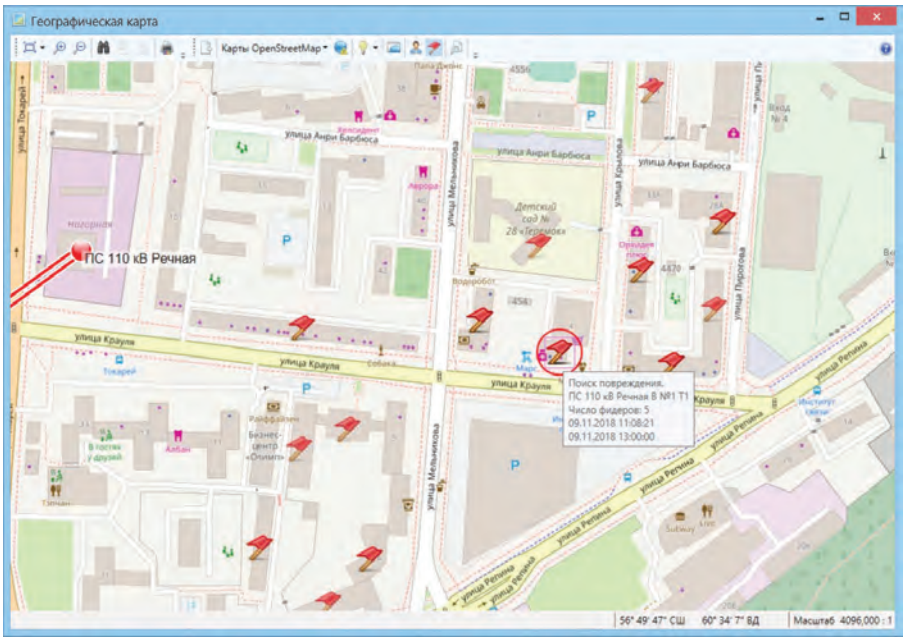
Ведение заявок на отключение оборудования

Подсистема OMS СК-11 может использоваться совместно с имеющимся в электросетевой компании программным обеспечением, предназначенным для автоматизации процесса работы с диспетчерскими заявками, либо может применяться встроенный в OMS СК-11 компонент работы с заявками СК11.Outage Requests. Пользовательский интерфейс этого компонента реализован в web-браузере.

Основные функции компонента СК11.Outage Requests:

- оформление заявок службами предприятия
- принятие заявки на рассмотрение диспетчерской службой
- сопровождение процесса согласования заявки с поддержкой комментариев
- согласование или отклонение заявок руководителем диспетчерской службы и разрешение руководителем предприятия
- печать текущих заявок для разрешения
- продление сроков работ по ранее поданным и разрешенным заявкам
- подача совмещенных заявок от нескольких служб предприятия для выполнения работ на одном и том же оборудовании
- интеграция с ПК «АСУРЭО»





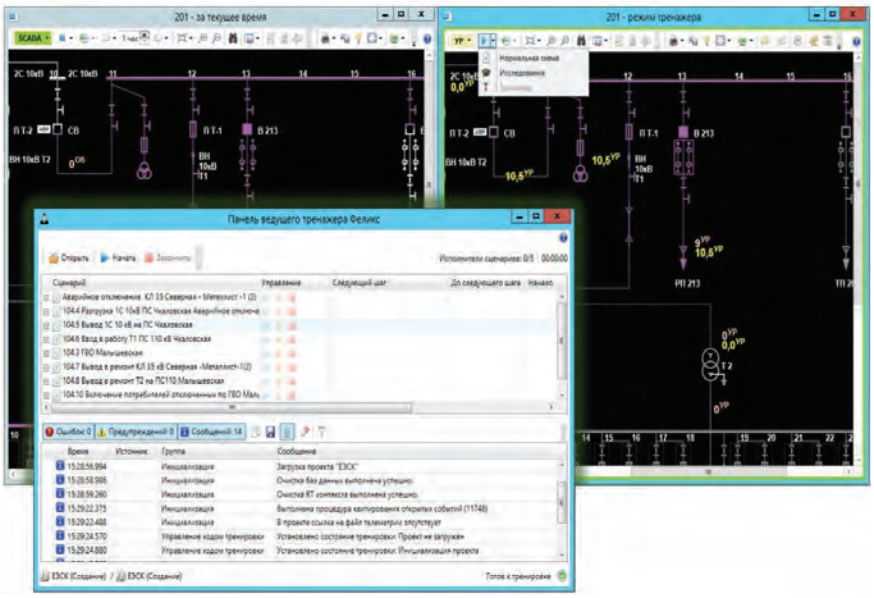
ТРЕНАЖЕР ДИСПЕТЧЕРА (DTS.FELIX)

СК-11 обеспечивает возможность работы диспетчера в учебном режиме (режиме тренажера), полностью изолированном от основного режима управления. За работу этого режима отвечает подсистема СК-11 DTS (Dispatcher Training System) Felix.

DTS Felix обеспечивает эмуляцию диспетчерской среды и максимально точное воспроизведение всех процессов, протекающих в реальной электрической сети/энергосистеме. В процессе тренировки диспетчер использует, тот же набор инструментов СК-11, что и в реальной работе.

DTS Felix предоставляет средства подготовки диспетчеров электрических сетей на всех этапах:

- начальная подготовка
- подготовка на оперативную должность
- отработка правильности, быстроты реакции и верности действий при появлении сообщений о незапланированных отключениях, либо при срабатывании аварийно-предупредительной сигнализации
- проведение переключений в сети с использованием типовых бланков и программ переключений с регистрацией переключений в оперативном журнале
- отработка действий в условиях отказов каналов связи и средств телемеханики
- прочие разновидности специальной подготовки с целью выработки навыков управления в типичных ситуациях, в условиях предаварийных и аварийных режимов



DTS Felix обеспечивает следующие основные возможности:

- обучение диспетчерского персонала, как на учебных схемах, так и на реальных моделях электрической сети
- задание начального режима электрической сети на основе архива SCADA, либо средствами EMS/DMS
- создание и использование сценариев в процессе тренировочного занятия, включающих изменение конфигурации сети, уровня потребления, генерации, переключения отпаек РПН, вывешивания плакатов, установки переносных заземлений и т.д.
- использование заранее подготовленных типовых и специализированных бланков переключений
- моделирование отказов системы сбора телемеханической информации
- использование автономной встроенной модели телефонной связи для фиксации фактов диспетчерских переговоров и записи их содержимого
- ведение протоколов тренировки и автоматическая фиксация действий диспетчера в подсистеме электронных журналов.

ДРУГИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ

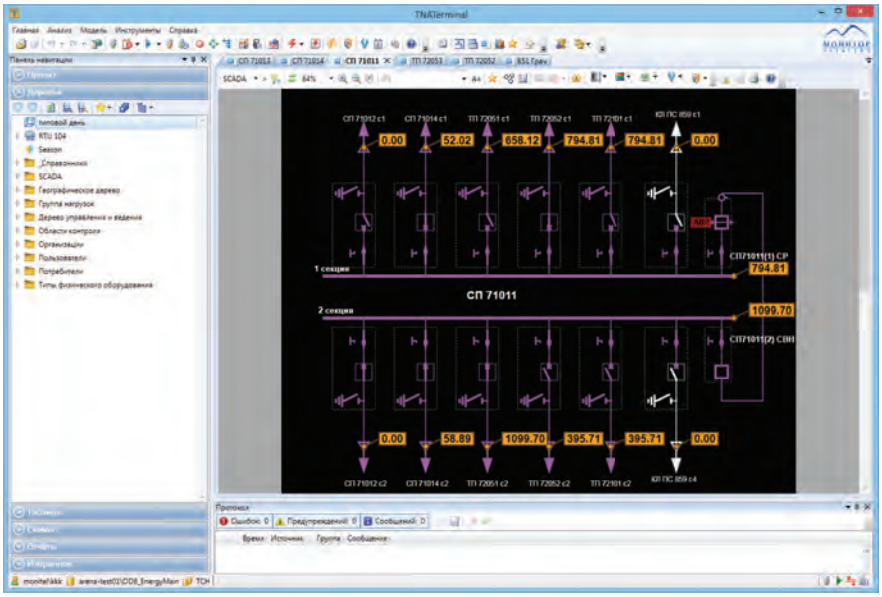
Оценка последствий отказов электротехнического оборудования

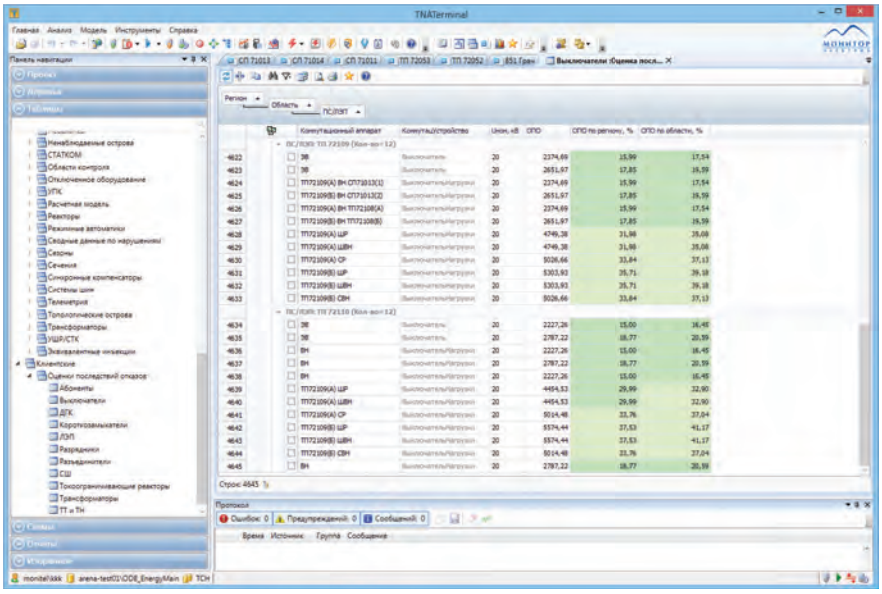
Для повышения эффективности планирования развития сети и ремонтов электротехнического оборудования СК-11 предоставляет инструмент оценки последствий отказов элементов электрической сети (ОПО).

Этот инструмент работает в среде терминала интерактивного сетевого анализа СК-11 TNA Terminal и позволяет оценить ущерб от возможного отключения потребителей в результате отказа оборудования с учетом категории надежности электроснабжения потребителей, которая учтена в оценке значимости потребителей, наличия автоматического резервирования элементов сети (учет АВР, АПВ) и топологии сети. Последствия отказа выражаются в баллах и рассчитываются для каждой единицы оборудования.

Расчет ОПО реализован в соответствии с утвержденной методикой оценки последствий отказа элементов электрических сетей группы компаний «Россети».

Результаты оценки отображаются в сводных интерактивных табличных формах TNA Terminal для различных типов оборудования, а также на графической схеме в виде балльных значений рядом с элементами сети.

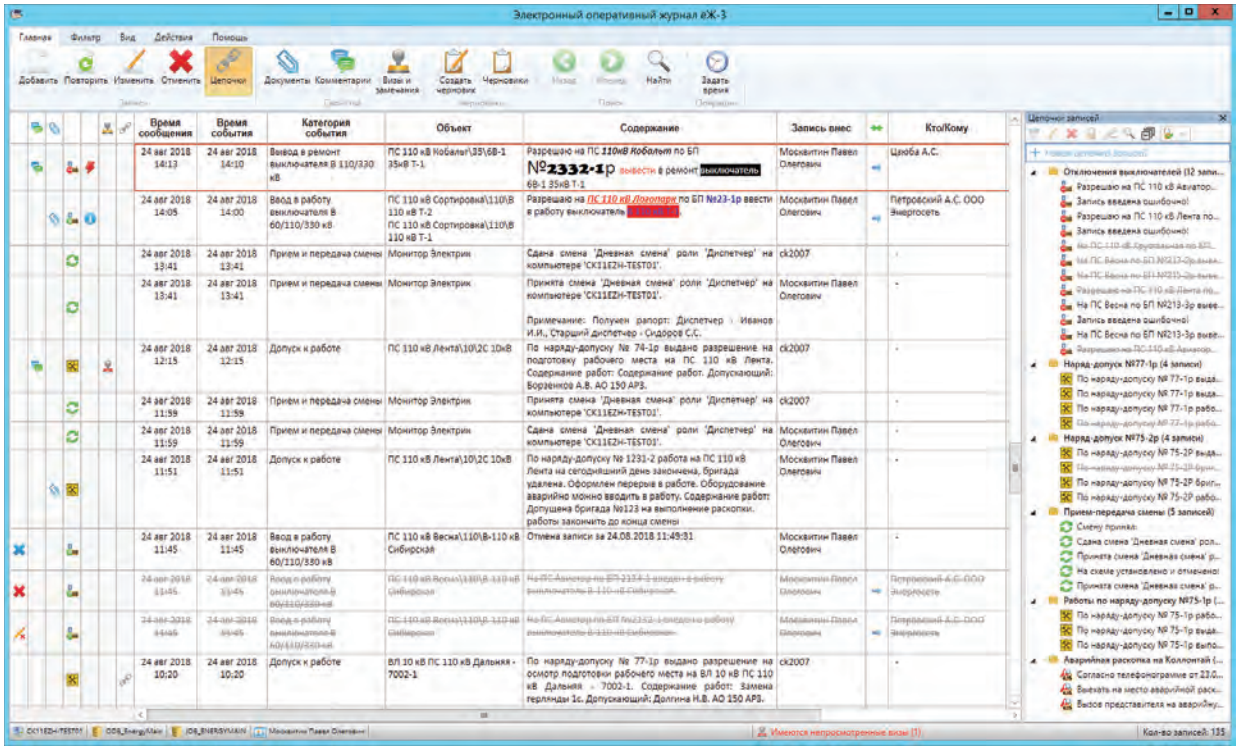




Электронные журналы

Подсистема электронных оперативных журналов на платформе СК-11 работает в тесной интеграции с другими приложениями платформы на базе общей информационной модели и обеспечивает выполнение следующих основных функций:

- предоставление одновременного доступа к информации журнала широкому кругу лиц с соответствующими полномочиями
- формирование записей с применением расширяемого набора шаблонов (ключевых выражений) с активными полями для ввода изменяющейся информации
- технология быстрого внесения записей с использованием «живого» поиска, избранных объектов и горячих клавиш
- формирование произвольных цепочек логически или технологически связанных записей
- структурирование журнала по категориям событий, объектам событий, авторам записей и т.д.
- распределение ролей персонала в сменах различных подразделений, составление расписания смен и автоматизация процесса приема-передачи смен оперативным персоналом
- присоединение к записям документов различных форматов (регламентирующий документ, запись переговоров, фотография и т.п.)
- работа с черновиками записей
- добавление виз и замечаний к записям с автоматическим информированием персонала
- многоуровневое комментирование записей
- экспорт в популярные офисные форматы
- поиск записей с использованием гибкой системы фильтров и условий
- создание печатной копии журнала по мере внесения записей с отслеживанием диапазона уже напечатанных записей и обеспечением сквозной нумерации страниц
- организация иерархических журналов с передачей записей между уровнями технологического управления в соответствии с заданными условиями
- поддержка полноценной автономной работы при отсутствии связи между клиентом и сервером с последующей синхронизацией
- «тонкий» клиент в браузере
- организация рассылки сообщений и уведомлений о внесении записей различными способами



Поддержка деятельности САЦ

СК-11 с использованием базовых и специализированных инструментов позволяет обеспечить комплексную поддержку деятельности оператора САЦ сетевой компании.

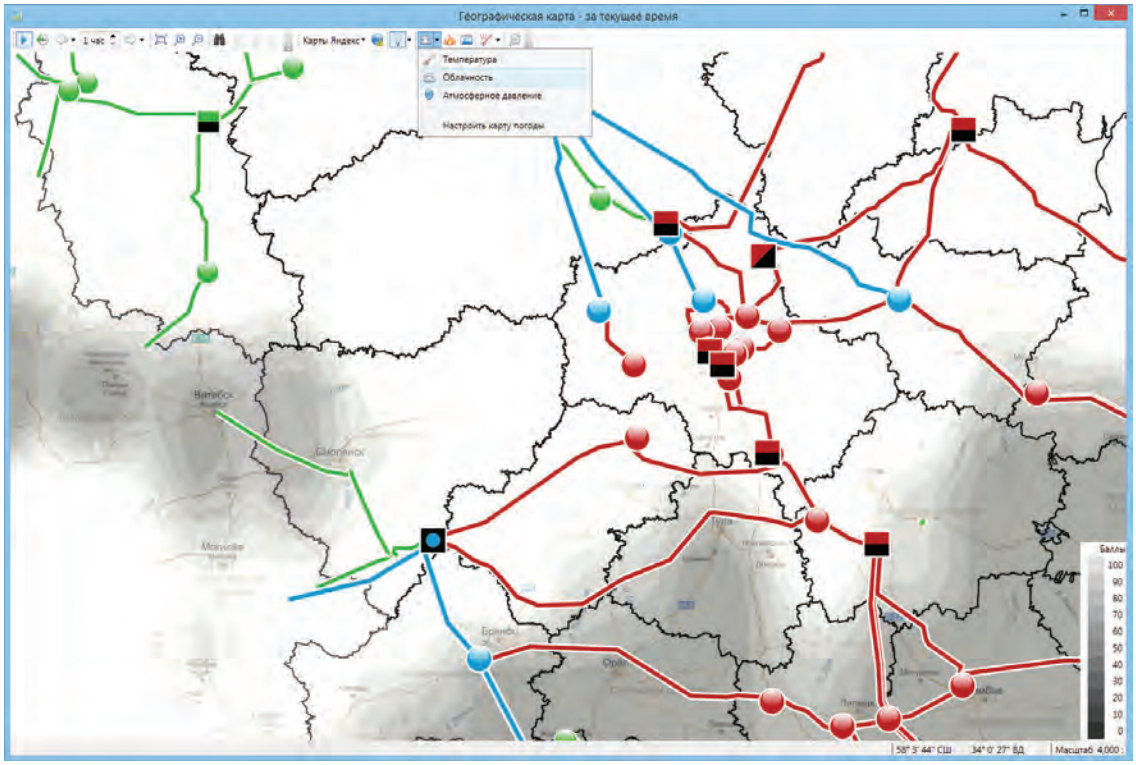
В рамках автоматизированной системы обеспечивается консолидация разнородной информации из множества источников, включая данные замеров, справочную информацию (в том числе геопространственные данные), событийную информацию (в том числе данные из оперативных журналов и журналов технологических нарушений, ведущихся в подразделениях предприятия), данные, введенные оператором вручную и др. Собранная информация обрабатывается и представляется оператору в структурированном виде для целей мониторинга, оперативного ситуационного анализа и формирования отчетов.

Обеспечивается представление на видеосредствах индивидуального и коллективного пользования:

- информации о размещении объектов контроля и управления, а также мобильных бригад на картографических подложках открытых ресурсов или корпоративных гис-серверов
- событий (аварий, массовых отключений, чрезвычайных и иных нештатных ситуаций), с отображением количественных характеристик, в привязке к месту события на карте сети
- зон эксплуатационной ответственности сетевых организаций, их филиалов и производственных отделений
- кадастровой информации по данным Росреестра
- прогноза метеоданных (осадки, ветер, температура и прочие), опасных и неблагоприятных гидрометеорологических явлений, а также сети датчиков раннего гололедообнаружения и метеостанций
- расчетного места повреждения ЛЭП

Оператор может задавать на карте-схеме зоны повышенной опасности (пожары, наводнения и т.д.) в виде полигонов произвольной формы с сохранением истории изменения границ опасной зоны.

Поддерживаются все стандартные средства поиска, навигации, управления слоями СК-11, включая возможности доступа с карты-схемы к характеристикам объектов контроля и управления, в том числе к однолинейным и другим электрическим схемам.



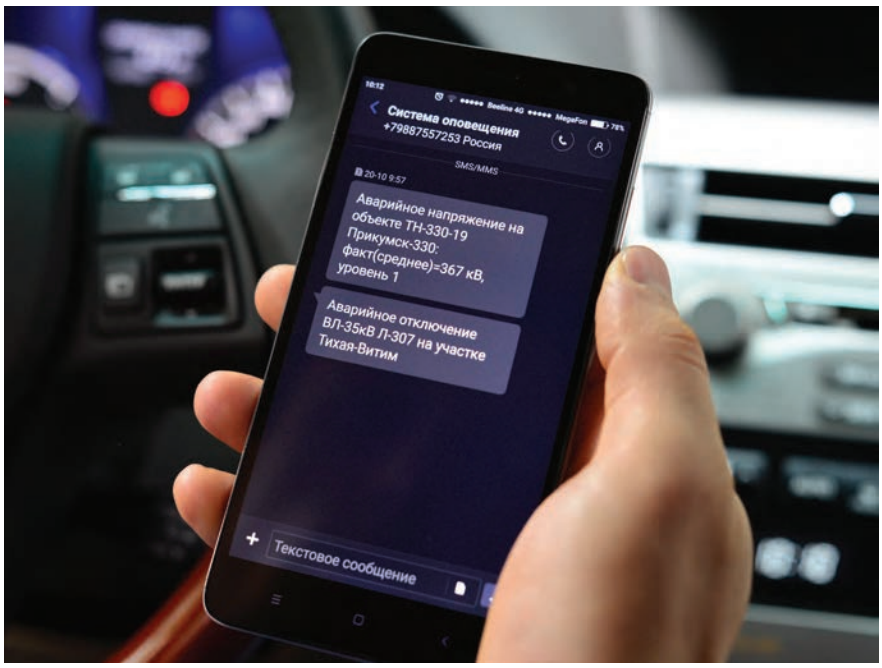
Управление оповещениями

Подсистема управления оповещениями СК-11 Event Notifier предназначена для организации централизованного управления оповещениями о событиях, фиксируемых подсистемами СК-11 и его пользователями.

Event Notifier использует централизованный справочник персонала эксплуатирующей организации и внешних контрагентов, ведущийся в информационной модели СК-11. Отправка сообщений может настраиваться как индивидуально, так и по группам получателей.

Обработанные сообщения могут рассылаться в приложения СК-11 (СКTray, MagTerminal), посредством e-mail, SMS и сервисов мгновенных сообщений.

Для каждого получателя или группы можно задать правила обработки событий перед отправкой, включая перечень источников и типов событий, о которых необходимо оповещать, а также способы отправки в зависимости от типа дня и времени суток.
При этом, обеспечивается возможность ведения индивидуального производственного календаря получателя с указанием рабочих, выходных дней, командировок и т.п.



Например, можно настроить отправку оповещений в рабочее время через e-mail, а в остальное время – посредством SMS-сообщений.

Каждый пользователь системы с соответствующими правами имеет возможность самостоятельно настроить правила получения оповещений без привлечения администратора системы.

Источниками событий могут выступать как приложения СК-11, так и пользователи, которые могут ввести информацию о событии вручную и выбрать правило для рассылки информации заинтересованным лицам.

Использование шаблонов позволяет быстро настроить текст уведомлений для различного способа отправки сообщений. Например, для экономии средств, сокращенное сообщение по SMS можно продублировать подробным отчетом по электронной почте.

АРХИТЕКТУРА И ПРИНЦИПЫ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ СИСТЕМЫ

Архитектура СК-11 является модульной и распределенной, с централизованной интеграционной шиной.

Для хранения информационной модели, данных временных рядов и журнальной информации используются соответствующие базы данных объектного хранилища СК-11.

Обеспечивается централизованное управление контекстами работы приложений (контекст реального времени, контексты режимов исследования), оркестрация приложений, резервирование сервисов и данных.

Интеграция приложений

Платформа СК-11 поддерживает большое число шаблонов интеграции приложений. В зависимости от требований приложения к скорости обмена данными, наличию определенных видов сервисов, а также интеграционных возможностей самого приложения, выбирается нужный шаблон.

Основные технологии интеграции включают OPC Unified Architecture (IEC 62541), доступ к данным модели и текущим данным режима посредством HTTP, XML Web-сервисов (SOAP), а также Open Data Protocol (OData).

Для подключения внешних приложений, а также для организации межуровневого обмена информационными сообщениями и синхронизации информационных моделей может быть использована любая открытая сервисная (интеграционная) шина предприятия (ESB).

Мультимодельность

В последние годы на рынке начали появляться приложения, поддерживающие работу на базе модели, описанной в соответствии со стандартом CIM. Однако существует несколько официальных версий стандарта. Кроме того, стандарт предполагает расширение модели собственными классами. В связи с этим, множество приложений различных производителей, созданных для работы с моделью CIM, не полностью совместимы между собой и не могут работать на общей платформе без некоторых усилий по преобразованию и дополнению данных в модели.

Для решения этой проблемы СК-11 предлагает технологию мультимодельности, предоставляющую возможность создания нескольких вариантов частных информационных моделей для обеспечения совместной работы приложений, требующих различные форматы и версии модели данных (включая поддержку разных версий CIM и даже унаследованных «не-CIM» форматов). Это позволяет использовать имеющиеся в наличии версии и варианты программного обеспечения, которые в принципе поддерживают CIM, пользуясь преобразованиями версий модели от общей к частным.

Облачное резервирование и балансировка нагрузки

Технология развертывания СК-11 основана на использовании принципов облачных вычислений. Пользователь системы не знает о количестве и топологии локальных вычислительных узлов. Подключение клиента к необходимым сервисам производится автоматически с учетом их резервирования и балансировки нагрузки.

Обеспечение длительного жизненного цикла

СК-11 построен с учетом необходимости обеспечения срока полезного использования, значительно превышающего стандартный жизненный цикл для систем такого рода за счет:

- использования самых современных информационных технологий
- модульной архитектуры, позволяющей проводить точечную модернизацию
- системы интеграции, позволяющей существенно снизить зависимость от производителя приложений
- возможности масштабирования (увеличения производительности и расширения функций) системы путем наращивания вычислительной мощности системно-технической платформы и количества узлов серверов приложений
- гибкой системы сервисного обслуживания, в обязательном порядке учитывающей необходимость развития СК-11 в соответствии с меняющимися потребностями и технологическими регламентами

Стандарты и технологии

СК-11 базируется на следующих основных стандартах и технологиях:

- IEC 61970, 61968 (CIM)
- IEC 60870-6 TASE.2 (ICCP)
- IEC 61870-5-101/104
- IEC 61850
- SNMP
- IEC 62361 (совместимость в рамках серии стандартов IEC)
- Серия стандартов и технологий W3C: XML, XSLT, SOAP, WSDL, XAML, RDF
- OPC Unified Architecture (IEC 62541)
- Комплект промышленных стандартов TCP/IP для коммуникаций в LAN и WAN сетях
- Service-Oriented Architecture (SOA)

О компании

Монитор Электрик – российский производитель программного обеспечения для центров управления в электроэнергетике и систем промышленной автоматизации.

Основные продуктовые линейки:

- интеграционные платформы, базирующиеся на международных стандартах и предназначенные для построения автоматизированных систем ситуационного и оперативно-технологического управления для объектов и центров управления электроэнергетики, включая распределенные иерархические организационные структуры
- масштабируемые и свободно комплексируемые пакеты приложений SCADA/EMS/DMS/NMS/OMS, поддерживающие открытые стандарты интеграции
- пакеты приложений для построения центров коммерческой и технологической диспетчеризации генерирующих компаний, планирования и управления режимом работы электростанций на ОРЭМ
- программные средства OTS для подготовки оперативно-диспетчерского персонала центров управления электроэнергетическими системами, сетями и энергообъектами
- коммуникационные шлюзы прикладного уровня для организации защищенного многонаправленного обмена телеметрической и другой оперативной информацией с возможностью конвертации протоколов в темпе процесса
- средства для ведения локальных и распределенных электронных оперативных журналов и журналов распоряжений
- системы интеллектуального управления оповещениями о событиях, зарегистрированных в автоматизированных системах управления

Компания в цифрах:

- Штат – более 190 человек
- Инфраструктура – более 4000 кв.м. производственных площадей (шесть офисов в пяти городах)
- Производство – два дата-центра, больше 200 серверных полигонов разработки, тестирования и поддержки
- Внедрения – более 1000 инсталляций различных программных продуктов
- История компании – более 25 лет

АО «Монитор Электрик»
Россия, г. Пятигорск,
ул. Подстанционная, 28
тел. +7 (495) 22 55 975
тел. +7 (8793) 34 94 00
market@monitel.ru
www.monitel.ru

© АО «Монитор Электрик». Все права защищены.
Документ содержит актуальную на момент издания информацию, которая может быть изменена без предварительного уведомления. При подготовке документа были приложены все усилия для обеспечения достоверности информации, тем не менее, все утверждения, сведения и рекомендации, приводимые в данном документе, не являются явно выраженной или подразумеваемой гарантией (истинности или достоверности). Названия продуктов и компаний, упомянутые здесь, могут являться зарегистрированными торговыми марками.
Код издания: 221119-01