



# Диспетчерская информационная система

программный комплекс  
для энергетики

# МОДУС



software  
**MODUS**  
www.swman.ru modus@swman.ru

**Компания Модус** активно работает на рынке программного обеспечения для оперативно-диспетчерских служб предприятий электроэнергетики с 1994 г.. За это время мы выпустили линейку программных продуктов и завоевали признание большого количества пользователей.

**В** настоящее время наши разработки хорошо известны во всех крупных энергосистемах России, в филиалах АО «СО ЕЭС», АО «Российские сети», ПАО «ФСК ЕЭС». Среди заказчиков компании Модус многие муниципальные электрические сети, энергоемкие промышленные предприятия, центры подготовки кадров, компании-разработчики программного обеспечения для энергетики и системные интеграторы.

**Большой** интерес к нашим программным продуктам определяется их качеством, гибкостью и широкой областью применения.

**Принцип работы компании Модус – «от проблемы - к решению, от простого - к сложному».**

**Наши программные продукты предназначены для решения следующих задач:**

**ДИСПЕТЧЕРСКАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА (ДИС):**

Создание сетевых оперативно-информационных комплексов для оперативно-технологического персонала любого уровня, рабочих мест руководителей и пользователей технологических служб.

**ТРЕНАЖЕР ПО ОПЕРАТИВНЫМ ПЕРЕКЛЮЧЕНИЯМ ДЛЯ ПЕРСОНАЛА ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ:**

Обеспечение инструментально-методической основы обучения дежурного персонала станций и подстанций, диспетчеров распределительных и питающих сетей проведению оперативных переключений.

**ГРАФИЧЕСКИЙ РЕДАКТОР:**

Разработка электронных макетов схемной графики и математических моделей для электрических и тепловых энергетических объектов, а также систем вторичной коммутации (РЗиА, ПА), автоматизированное проектирование электрической сети

**ГРАФИЧЕСКАЯ СИСТЕМА (ПЛАТФОРМА):**

Создание технологических приложений с использованием схемной графики. Компонент ActiveXeme позволяет использовать документы, подготовленные в нашей графической системе, в приложениях других разработчиков ПО для энергетики, корпоративных решениях, в Интернет.

## ДИСПЕТЧЕРСКАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА ДИС МОДУС

<b>Назначение, ключевые особенности системы.....</b>	<b>3</b>
<b>Дизайн и варианты схемных решений.....</b>	<b>4</b>
<b>Состав подсистем.....</b>	<b>7</b>
• Подсистема управления сетью.....	7
• Актуализация модели сети.....	7
• Управление переключениями.....	8
• Управление работами.....	9
• Подсистема работы с данными реального времени.....	10
• Интеграция с системами СПТИ.....	10
• Отображение оперативной информации.....	12
• SCADA функции.....	12
• Подсистема электронных журналов.....	13
• Подсистема интеграции с информационными системами.....	17
• Использование справочников предприятия.....	18
• Принцип подключения схем к пользовательским базам данных.....	18
• Интеграция с ERP.....	18
<b>Состав приложений.....</b>	<b>20</b>
• Фидера.....	20
• Абоненты.....	20
• Диспетчерские расчеты.....	21
• ГеоПросмотр.....	22
<b>Использование видеостен.....</b>	<b>24</b>
<b>Архитектура программных решений.....</b>	<b>26</b>
• Автономная.....	26
• Сетевая архитектура.....	26
• Создание конфигурации мультицентров.....	26
<b>Методология внедрения ДИС Модус.....</b>	<b>28</b>
• Типовой состав работ.....	28
• Моделирование объекта управления.....	30
• Преимущества ДИС Модус по сравнению с типовыми ОИК.....	32
<b>Выполненные проекты.....</b>	<b>33</b>

# Диспетчерская информационная система

## НАЗНАЧЕНИЕ ДИС МОДУС

**Диспетчерская информационная система Модус (ДИС Модус)** – комплекс программ, предназначенный для автоматизации в реальном времени процессов оперативного и технологического управления предприятий, эксплуатирующих электросетевое хозяйство. ДИС Модус, в соответствии с международной системой классификации, принадлежит к классу Distribution management system (DMS) – систем управления распределительными сетями.

## ПРИНЦИП РАБОТЫ

**В основе комплекса лежит модель электроэнергетической системы.**

ДИС Модус обеспечивает многоуровневое представление электроэнергетической системы или сетевого предприятия, сочетающееся с возможностями математического моделирования объекта управления. ДИС Модус поддерживает топологическую, режимную, релейную модели, модель блокировок, модель вторичных цепей, модель нагрузки, модели генераторов, модели эксплуатации и управления ресурсами отдельных типов оборудования. Электрическая модель совместима с МЭК 61970-301 Общая информационная модель (Common Information Model).

## КЛЮЧЕВЫЕ ОСОБЕННОСТИ

Реализует полный набор задач, стоящих перед диспетчером.

ДИС Модус позиционируется как полноценная система управления распределительной сетью, обеспечивает автоматизацию всех операционных и большинства неоперационных функций диспетчера. ДИС Модус реализует в том числе следующие процедуры:

- сдача/приемка смены;
- актуализация оперативных схем сетей и энергообъектов;
- управление переключениями;
- управление устранением аварий;
- ведение полного комплекта оперативной документации (в т.ч. суточную ведомость диспетчера, журнал отклонений от нормальной схемы, журнал повреждений оборудования).

Комплекс обеспечивает полный цикл управления оборудованием электрической сети от микросетей промышленных предприятий до распределенных вертикально-интегрированных региональных сетевых компаний.

## Наличие мобильных решений

Клиентские рабочие места ДИС Модус могут быть установлены как на рабочих станциях, так и на мобильных платформах под управление ОС Windows. Возможности мобильного АРМ при постоянной синхронизации с сервером не отличаются от стационарного и могут использоваться персоналом ОВБ и СВЛ, в том числе для доступа к альбому схем, просмотру их оперативного состояния, ведению журналов, просмотру/выполнению программ переключений.

## Масштабируемость и расширяемость

ДИС Модус позволяет наращивать функциональность системы по мере готовности заказчика к внедрению, начиная от ручного ведения мнемосхемы или журналов, заканчивая автоматической регистрацией технологических нарушений, выполнения циклических сетевых расчетов, формирования отчетности и рассылкой адресатам. Модель сети, в зависимости от используемых заказчиком приложений, может усложняться от графической визуальной до расчетной, обеспечивающей работу алгоритмов оптимизации.

## Поддержка иерархической конфигурации системы диспетчерского управления

Сетевое предприятие, имеющее в своем составе несколько диспетчерских центров, с помощью ДИС Модус может объединить их в единую информационную среду, обеспечив обмен данными с головным центром управления сетями или с управляющей компанией. При этом капитальные и эксплуатационные затраты будут минимальны.

Информационный обмен осуществляется с использованием внутренних протоколов репликации.

## Оптимальные характеристики качества и производительности графики

ДИС Модус использует хорошо зарекомендовавшую себя в отрасли Графическую систему Модус, преимуществом которой были и остаются реализация широких возможностей в выборе дизайна оперативных схем сетей, высококачественное графическое представление отдельных элементов, обеспечение отличных характеристик при отображении больших объемов графической информации для систем коллективного отображения.

## Экономический эффект от реализации проекта автоматизации

ДИС Модус обладает полным набор инструментов и утилит для обеспечения всего жизненного цикла проекта, начиная от проектирования с использованием САПР, реализующим предметную область, закачивания администрированием и мониторингом работы эксплуатируемого комплекса. Использование ПО третьих фирм сведено к минимуму. За счет автоматизации контрольных и проверочных процедур на каждом этапе внедрения проекта и используемого встроенного ПО трудозатраты персонала сводятся к минимуму, снижая в итоге стоимость владения системой.

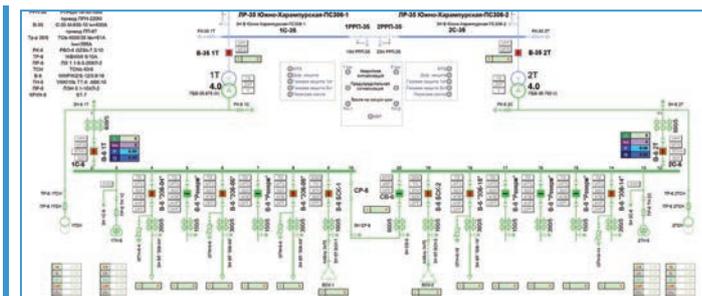
# Дизайн схем и варианты схемных решений

## ГРАФИЧЕСКИЙ РЕДАКТОР КАК ОСНОВА ДИС МОДУС

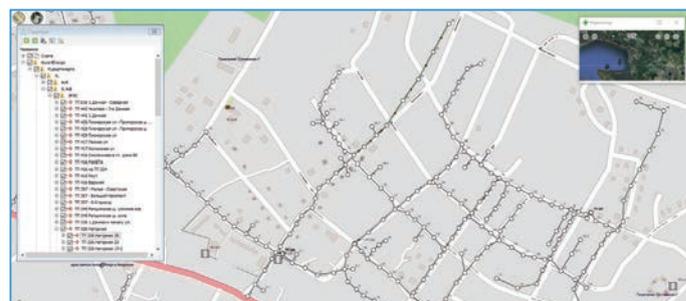
В состав Диспетчерской информационной системы входит Графический редактор, обеспечивающий широкие возможности по созданию схемных решений и ориентированный на требования энергетиков.

ДИС Модус обеспечивает графическое представление основного оборудования, оборудования систем вторичной коммутации энергообъектов в виде следующих документов:

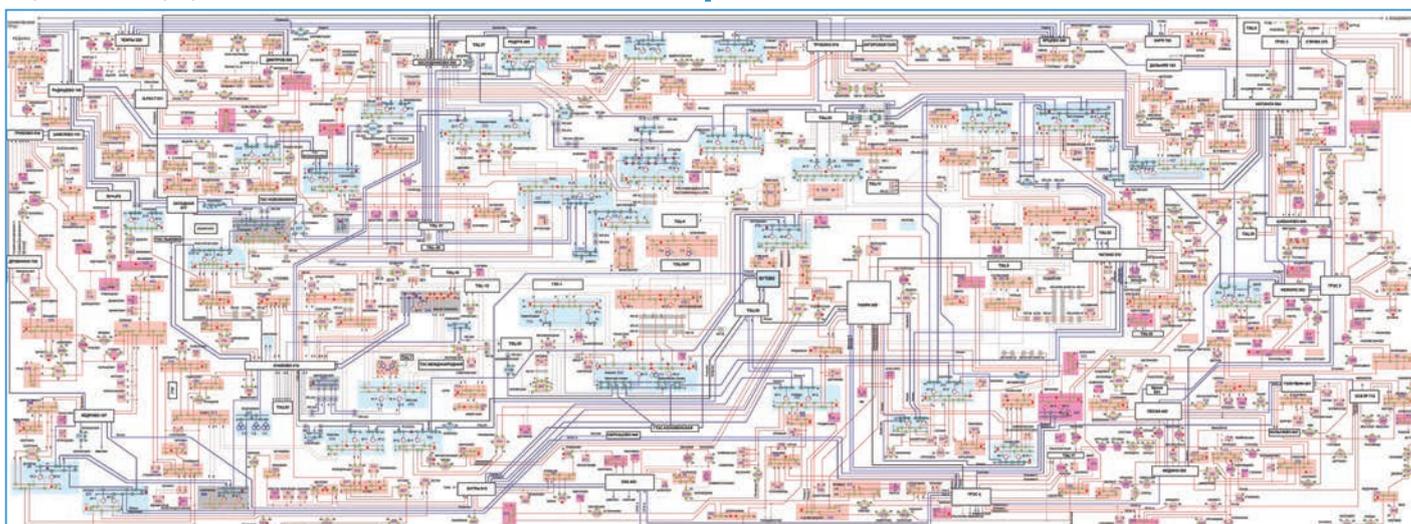
- однолинейные оперативные схемы магистральных электрических сетей 500-35 кВ;
- однолинейные оперативные схемы распределительных электрических сетей 20-6/0.4 кВ;
- режимные схемы энергосистем;
- однолинейные оперативные схемы подстанций/электростанций;
- схемы щитов постоянного тока, собственных нужд;
- схемы систем передачи данных, систем сбора и передачи информации, схемы СДТУ;



Экранная форма АРМ АСУ ТП подстанции



Паспорт воздушной линии



Главная схема сети 500-35 кВ электросетевой компании

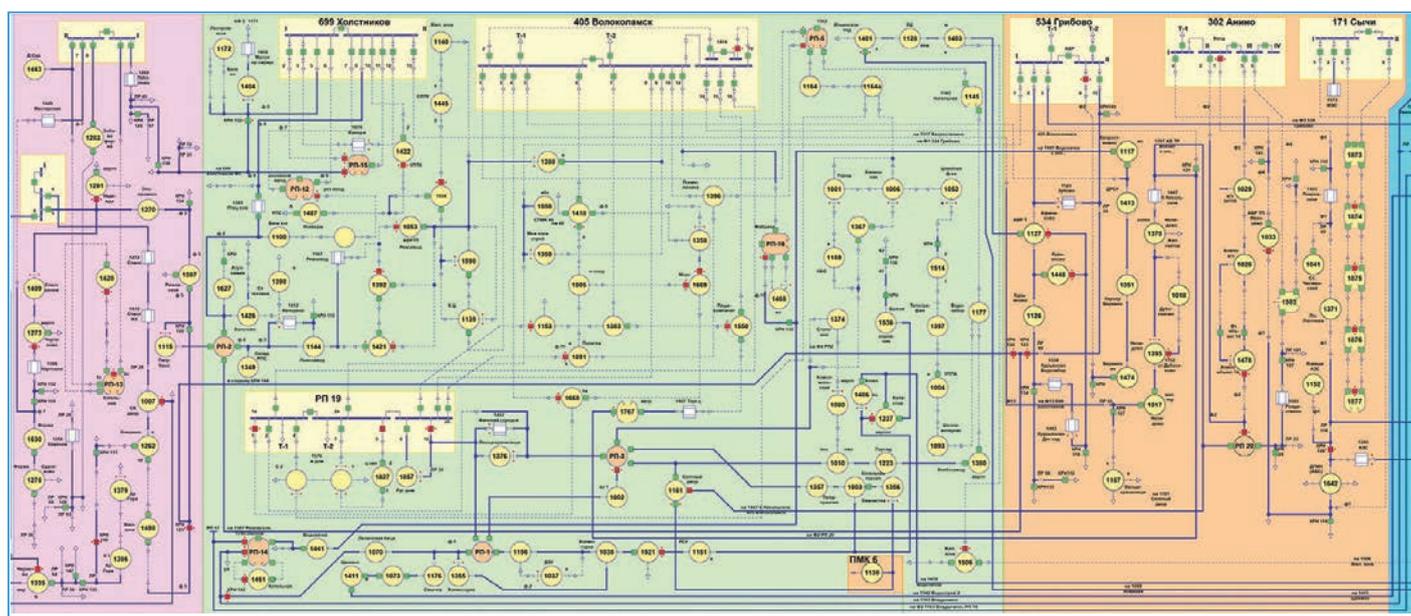


Схема распределительной сети 6-10 кВ

- схемы тепловой части и других технологических систем электростанций, промышленный предприятий;
- внешнее представление щитов управления и панелей релейной защиты и автоматики;
- поопорные схемы сетей и линий;
- паспорт линии, структурная схема ЛЭП;
- топографические планы местности (ГИС);
- произвольное изображение с использованием самостоятельно созданных дополнительных элементов, в том числе имеющих множество дискретных или аналоговых состояний.



Оперативная схема управления геораспределенными ресурсами

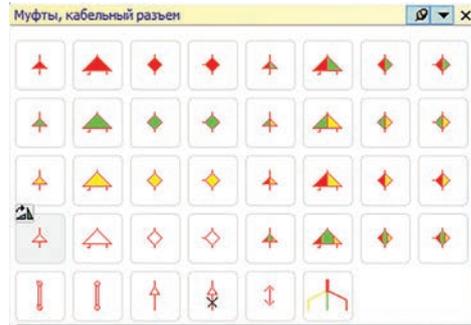
С момента выхода на рынок Графического редактора был накоплен большой опыт в области дизайна схем сетей, выражающийся в виде:

- Наличия постоянно развивающихся встроенных библиотек элементов оборудования;
- Системы гибко настраиваемых стилей элементов в совокупности с библиотеками обеспечивают выполнение практически всех требований заказчика;
- Библиотеки композитных элементов, которая обеспечивает компактное представление оборудования в составе присоединения и электроустановки в целом. Замена группы элементов оборудования одним композитным создает новые возможности в дизайне схем и существенно экономит рабочее пространство;
- Наличия редактора ресурсов и редактора пользовательских элементов позволяют заказчику разрабатывать и использовать в своих проектах уникальные графические обозначения;
- Системы профилей печати, представления данных на видеостене существенно упрощает работу с системой.

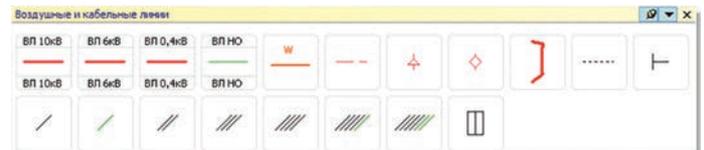
## БИБЛИОТЕКИ ЭЛЕМЕНТЫ СХЕМ

Графический редактор включает ряд библиотек элементов для создания различного типа схем:

- Электрическое оборудование;
- Тепловое оборудование;
- Энергосистема;
- Элементы контроля и управления;
- Релейная защита и автоматика;
- Распредсети;
- Поопорные схемы.



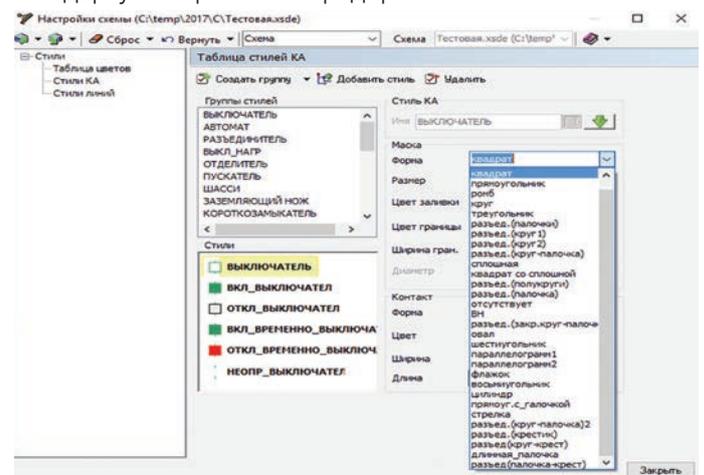
Примеры библиотечных элементов кабельных разъемов, муфт



Примеры библиотечных элементов для отрисовки ЛЭП

## СТИЛИ ЭЛЕМЕНТОВ

Механизм стилей элементов гибко расширяет библиотеку, позволяет выбрать наилучшее соответствие внешнего вида документа принятому стандарту отображения предприятия.



Конфигуратор стилей элементов

## КОМПОЗИТНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ СХЕМ

Схемы городских сетей обычно насчитывают от 300 до 25000 объектов (под объектами здесь подразумеваются подстанции, РП, ТП, КТП, ЗТП и т.п.). Только схемы относительно небольших сетей можно подготовить так, чтобы они без скроллинга помещались на монитор. В традиционном подходе для исчерпывающего отображения используется представление всех коммутационных аппаратов, находящихся на схеме. Помимо того, что такое полное изображение занимает много места на экране, для оценки состояния коммутации диспетчеру необходимо проанализировать избыточное количество элементов. Существенно улучшить обзорность схемы помогает использование компактных представлений объектов реализованное в виде «композитных» элементов.



## АКТУАЛИЗАЦИЯ СХЕМ

Базовой возможностью ДИС Модус является эффективная **актуализация схем сетей и энергообъектов**.

Эффективность актуализации схем достигается концепцией ДИС Модус, в которой центральная роль отводится общей модели сети. Визуальным представлением модели является мнемосхема.

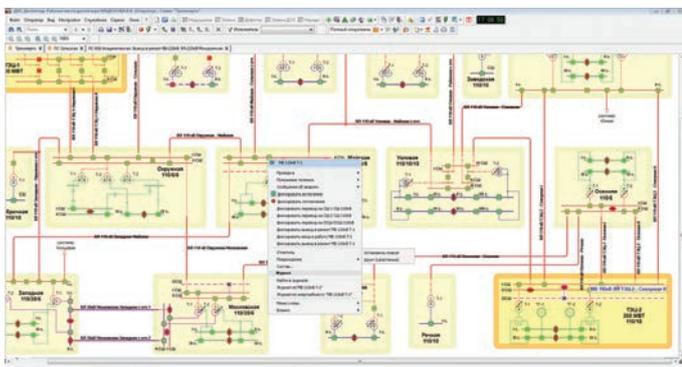
Такие действия пользователя в системе как: переключения, размещение плакатов и пометок на оборудовании, внесение записей в оперативный и технологические журналы, могут быть отражены на оперативной схеме сети. ДИС Модус успешно интегрируется с системами сбора и передачи телеинформации, что обеспечивает возможность автоматической актуализации схемы и возможность телеуправления оборудованием.

Таким образом, в ходе выполнения должностных обязанностей по ведению оперативного и технологических журналов оперативный персонал попутно получает актуальную схему сети, доступную остальным сотрудникам предприятия и программным системам, которым необходима информация о текущем состоянии. Справедливо и обратное, когда при актуализации оперативной схемы пользователем записи в журналы заносятся автоматически, в соответствии с конфигурацией системы.

Пользователь избавлен от необходимости дублировать ввод одноименной информации, так как она может быть введена в систему однократно различными способами и доступна во всех формах ее представления.

Подсистема управления сетью позволяет выполнять актуализацию схем любого уровня: электрических сетей ПО, РЭС, городских сетей, схем электроснабжения промышленных предприятий, энергосистем, подстанций, электрических схем станций, аппаратуры релейной защиты и автоматики, устройств СДТУ.

Подсистема ДИС Модус эффективна на предприятиях, где имеются большие схемы электроснабжения при относительно небольшом количестве телемеханики. В первую очередь это городские сети, распредсети, промышленные предприятия.



Перечень доступных операций на оборудовании через контекстное меню

## ОСНОВНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ

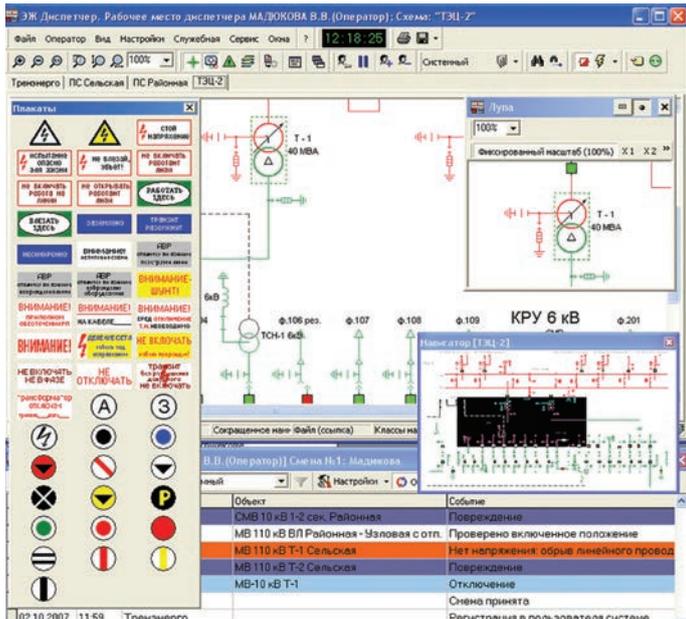
- Отображение состояния коммутационных аппаратов в ходе проведения переключений как с использованием основного оборудования (коммутационные аппараты), так и на схемах вторичного оборудования (состояние релейных защит и автоматики), автоматов ШУ/ШП.
- Фиксация состояния оборудования: фазировка, положения КА, ошиновки, состояние привода КА, установка/снятие оперативных блокировок.
- Фиксация места установки номерных переносных защитных заземлений, ИКЖ, ИКР, шунтов.
- Размещение плакатов и отметок, позволяющих быстро оценивать текущую ситуацию и обеспечивать коллективную работу оперативному персоналу со схемой.
- Выделение электрически связанных участков.
- Динамическая расцветка основного оборудования, в зависимости от состояния (под напряжением, обесточено, заземлено).
- Ведение статистики (срабатывания) событий.
- Отображение местонахождения бригад ОВБ и СВЛ, ремонтных бригад, участков проведения ремонтных работ, мест аварий как по данным ручного ввода, так и по данным от систем мониторинга транспортных средств, систем диагностики основного оборудования, оборудования информационно-технологической инфраструктуры.
- Печать состояния схемы (нормальное, оперативное, на заданный момент времени).
- Поиск и выделение элементов на схеме по ряду критериев.

## Выполняемые организационные и технологические задачи

Операции по изменению схем строго регламентированы и ограничены правами пользователей. Выполнение этих операций реализуется в процессе выполнения следующих процедур:

- Утверждение нормальной схемы и допуск пользователей к работе.
- Ведение оперативной схемы, ведение электронного журнала пользователями, авторизованными на выполнение работ.
- Проверка корректности мероприятий по подготовке рабочего места (мер по отключению и заземлению оборудования) по оперативной схеме.
- Фиксация приема (сдача) смены оперативным персоналом объекта, передача информации по смене.
- Использование системы подготовки, согласования, разрешения и фиксации исполнения типовых и разовых бланков переключений и программ переключений.

# Подсистема управления сетью



Выбор плаката при установке его на схему

## Информационные функции работы со схемой

- Отображение результата поиска и выборки оборудования непосредственно на схеме.
- Просмотр данных, связанных с оборудованием на схеме (например, паспортных или расчетных данных) из баз данных, имеющих у заказчика.
- Настройка отображения схемы «на лету» (без перерисовки) в соответствии с принятыми на предприятии стандартами или предпочтениями оператора (профили схемы).
- Автоматическая расстановка направлений линий от питающего центра к потребителю.
- Автоматическое формирование и подсветка нормального (по нормальным токоразделам) и текущего (на определенный момент времени) фидеров.
- В комплексе предусмотрена многостраничная система переходов от общей схемы сети к географической карте местности.
- Механизм гиперссылок (в т.ч. динамических).

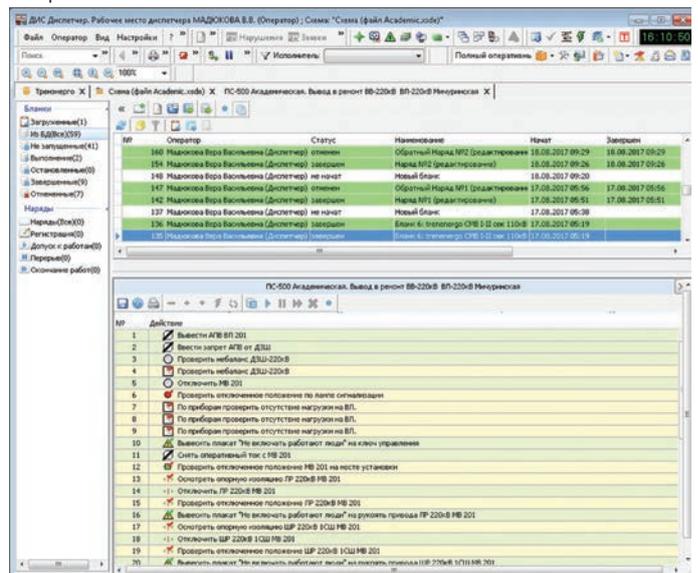
## УПРАВЛЕНИЯ ПЕРЕКЛЮЧЕНИЯМИ

**ДИС** Модус реализует большинство технологических процедур, позволяя гибко адаптироваться под действующую на предприятии нормативно-техническую документацию, учитывая в том числе порядок и последовательность выполнения переключений.

Проведение переключений с использованием **ДИС** Модус подразумевает автоматизацию рутинных операций, сопровождающуюся повышением эффективности и безопасности работ, и обеспечивает следующие возможности:

- Планирование проведения переключений с определением даты и ответственных лиц при выполнении работ.

- Планирование состава операций по переключениям: технические мероприятия на переключения, типовые, разовые бланки переключений, необходимых для фиксации строгой последовательности действий персонала.
- Процедуру согласования и учета статуса электронных документов по переключениям, которая позволяет разделять по времени и персоналу действия по разработке электронных документов, проведение переключений, действия по актуализации оперативной схемы.
- Допуск персонала к выполнению работ.
- Актуализацию схемы сети при выполнении переключений.



Журнал бланков переключений с просмотром операций по бланку

## Основные возможности

- Проведение переключений на основе выбранного типа электронного документа либо без его оформления;
- Реализация проверок с использованием алгоритмов программных блокировок неправильных действий пользователей при составлении списка операций;
- Планирование операций по переключениям на текущей, ретроспективной или плановой схеме с учетом уже запланированных работ по переключениям на смежных электроустановках;
- Вывод списка потребителей, связанных с отключением выбранного объекта электрической схемы;
- Установка состояния схемы сети при выполнении группы операций в целом, либо с последовательным разделением отдельных операции по времени;
- Задание необходимой траектории согласования документа, без прохождения которой не удастся выполнить переключения;
- Развитые средства печати состояний схемы (нормальное, оперативное, на заданный момент времени).

## Проверочные операции при переключениях

**В** ДИС Модус встроена подсистема анализа правильности выполнения коммутационных операций, контролирующая:

- включение заземляющих ножей под напряжением;
- отключение разъединителей под нагрузкой;
- срабатывание оперативной блокировки;
- обесточение потребителей.

## Журнал бланков переключений

- Быстрый доступ и переключения между активными бланками.
- Сохранение активного бланка в файл и загрузка из файла.
- Возможность печати оперативной задачи в виде бланка переключений стандартной формы.
- Составление разовых бланков переключений и работа с ними.
- Подготовка и хранение базы данных типовых бланков переключений.
- Проверка возможности выполнения типового бланка переключений в текущем состоянии схемы энергообъекта.
- Ведение статуса бланка переключений (черновик, выполняется, выполнен, ...).
- Автоматическое составление обратного бланка.
- Создание разовых бланков переключений на основе типовых бланков в электронном виде и работа по ним.
- Автоматическая фиксация операций по бланку на оперативной схеме сети.

Предусмотрен контроль за состоянием нескольких одновременно открытых бланков. Диспетчер может переключаться между ними в окне журнала бланков. Журнал и редактор бланков переключений интегрирован в ДИС и является его неотъемлемой частью.

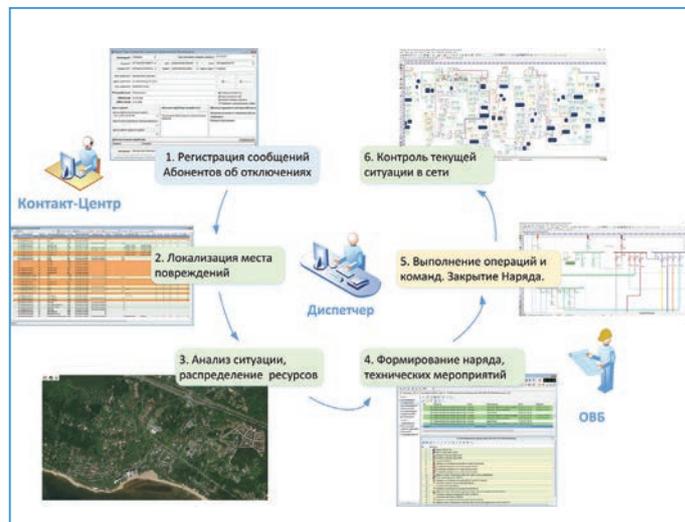
## УПРАВЛЕНИЯ РАБОТАМИ В СЕТИ

**ДИС** Модус позволяет автоматизировать процессы управления плановыми и аварийно-восстановительными работами в сети, в которых могут участвовать в том числе пользователи из числа административного и технического персонала.

**Для** фиксации работ по управлению сетью ДИС Модус включает следующие инструменты учета:

- Учет нарядов-допусков, оперативное оформление состояния выполнения работ, отслеживание статуса работ по нарядам и распоряжениям.
- Учет оперативного персонала, транспорта и других ресурсов предприятия в ходе планирования и выполнения работ.
- Учет информации о произошедших событиях, связанных с технологическими нарушениями в сети, включая информацию об актах расследования нарушений.
- Учет результатов осмотра основного оборудования и систем вторичной коммутации и связанных с ними дефектов или повреждений.

- Учет информации о звонках абонентов и связанных с ними инцидентах по нарушению электроснабжения в сети.



Сценарий управления работами в сети

## Основные преимущества и возможности

- Раздельная регистрация сведений, согласование и учет статуса электронных документов при выполнении работ позволяет эффективно встраивать ДИС Модус в существующие организационные структуры предприятий, а также проводить их реорганизацию без учета ограничений на средства автоматизации.
- Каждое регистрируемое событие, которое связано с моделью сети, может быть представлено на оперативной схеме или геокарте в привязке к оборудованию схемы.
- Регистрируемые события взаимосвязаны между собой, а также с журналами событий и оперативным журналом, что помогает быстро ориентироваться в ситуации, выявлять и анализировать причины и последствия.

## Технологические сценарии использования

**Кроме** задач по учету и контролю текущей ситуации, а также формирования на основе регистрируемых сведений отчетности, подсистема управления сетью предоставляет дополнительные возможности при планировании и выполнении работ в сети, в том числе:

- Разработку и согласование заявок на выполнение работ, связанных с вводом/выводом основного оборудования.
- Планирование режимов работы сети на выбранный период, разработку ремонтных схем, учитывающих текущий и плановый состав работ по переключениям.
- Разработку планов ремонтов и ремонтных окон в условиях взаимного учета планируемых работ с обеспечением топологии схемы сети, а также режимных условий ее работы.

## ИНТЕГРАЦИЯ С СИСТЕМАМИ СБОРА И ПЕРЕДАЧИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ

Компания Модус имеет успешный опыт интеграции с системами сбора и передачи технологической информацией и ОИК/SCADA российского и зарубежного производства. Типовым решением в составе ДИС Модус для организации информационного обмена является использование коммуникационных протоколов OPC DA 2.0 и МЭК 60870-5-104.

В ряде случаев была произведена доработка со стороны клиентской части для учета особенностей реализации конкретных серверов сбора. С серверами, не указанными в таблице, комплекс ДИС Модус взаимодействует по "умолчанию" в соответствии с настройками, указанными в привязках тегов OPC к объектам комплекса Модус.

Системы, с которыми была осуществлена интеграция ДИС Модус в ходе реализации проектов

Компания	Разработка	Способ согласования
ООО «Компани ДЭП» (г. Москва)	Сервер DEP. Model.1	Штатный OPC - сервер
ЗАО "ССТ" ("Системы Связи и Телемеханики") г. С-Петербург.	Сервер Cts. Arbiter	Штатный OPC - сервер
Intellution	OPCiFIX	Дополнительный OPC - сервер
ЗАО «РТ-Софт» (г. Москва)	RTSoft.FSCP-Shell	OPC – сервер над ЦППС РТ-Софт
ООО «НТК Интерфейс» (г. Екатеринбург)	IFACE.OPC.GW	API
ООО «Систел»	ОИК Систел	OPC – сервер для ОИК Систел разработан компанией Модус
ООО «Децима»	ОИК Котми	КОТМИ-RDX, MDX
Конус	Wonderware InTouch OPC Server	Дополнительный OPC - сервер
Лектус	Lectus Modbus OPC/DDE сервер	Штатный OPC - сервер
НПО «МИР»	SCADA МИР	Штатный OPC - сервер
ABB	MicroSCADA	Штатный OPC - сервер

При реализации обмена информацией ДИС Модус поддерживает следующие типы данных:

- Дискретные сигналы ТС, сигналы состояния оборудования (положения коммутационных аппаратов, положение опер. тока, дискретное состояние оборудования).
- Сигналы состояния оборудования.
- Аналоговые телеизмерения (нагрузки, напряжения, мощности и пр.).
- АПТС – аварийно-предупредительная телесигнализация.
- ТУ – телеуправление.

Кроме использования стандартных протоколов обмена оперативной информацией ДИС Модус поддерживает работу с программными интерфейсами (application programming interface, API) некоторых производителей оперативных комплексов: ООО «Децима», ООО «НТК Интерфейс», ООО «Систел». Поддержка фирменных интерфейсов позволяет реализовать дополнительные прикладные функции системы телемеханики из интерфейса ДИС Модус (перекрестные переходы, групповые операции, квитирование, блокирование приема сигналов), снизить объем инжиниринга при наладке и эксплуатации, таким образом получая полнофункциональное техническое решение и максимальную отдачу от использования обоих программных продуктов.

Модули комплекса, обеспечивающие интеграцию с ССПТИ:

1. Клиентское ПО ДИС Модус с плагином OPCSD.dll "Сопряжение с OPC":
  - Интегратор схем – как монитор оперативного состояния (пассивное отображение).
  - Диспетчер (дополнительно квитирование, протоколирование, передача ТУ).
2. Серверное ПО ДИС Модус:
  - Серверная часть (SCADA-агент). Осуществляет сбор и архивирование информации о телесигналах, выходах ТИ за уставки.
  - OPC-прокси.
3. Модуль Telehistory.
4. Сервер архивов ТИ.

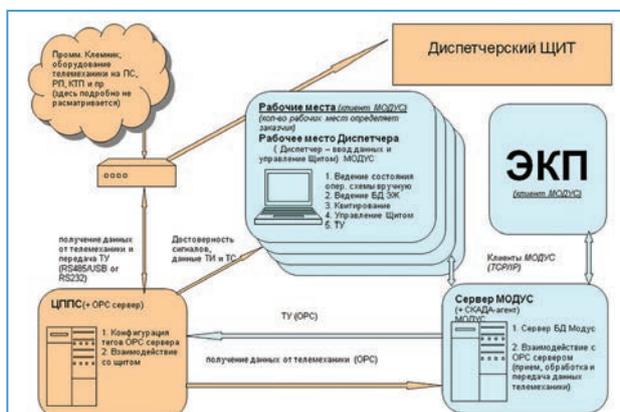
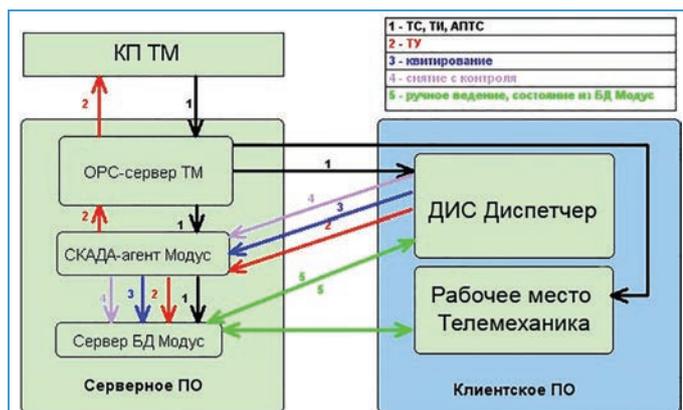


Схема взаимодействия с ЦППС

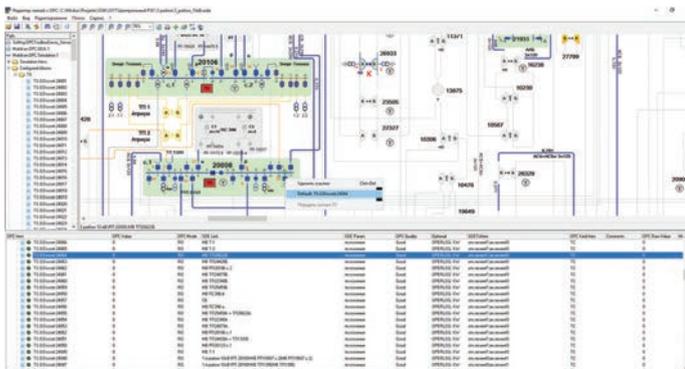


Потоки оперативной информации

### Редактор связей с OPC

Редактор связей с OPC позволяет настроить связь с OPC-сервером и установить зависимости между элементами схемы и динамически обновляемыми данными. Схема должна быть подготовлена в Графическом редакторе Модус. Поставщиком данных является OPC-сервер. Редактор связей с OPC является OPC клиентом.

Редактор позволяет привязывать сигналы (OPC-теги), выбранные из списка, полученного от OPC-сервера, к элементам схемы. Для этого достаточно перетащить элемент схемы методом Drag&Drop на дерево привязок и опустить на соответствующую выбранному OPC-тегу строку.



Приложение редактор связи с OPC

Описанный подход позволяет подключать к программному комплексу произвольное количество одновременно работающих ОИК.

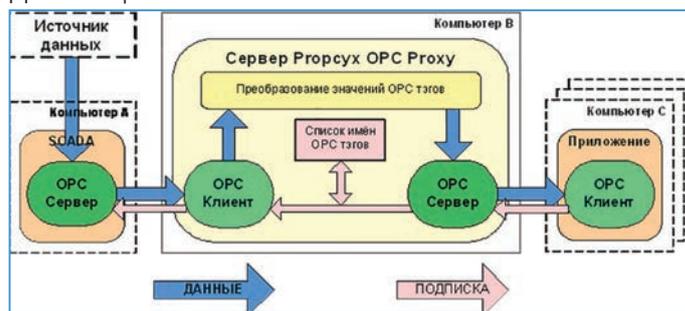
### OPC-Proxy

В состав комплекса входит приложение Pgorсux, выполняющее функции OPC-прокси сервера. Он подключается как промежуточный сервер между основным OPC-сервером и OPC-клиентом и обычно запускается на другой машине, чем основной OPC-сервер.

Его функции при работе в локальной сети:

- Защита основного сервера от сбоев при подключении OPC-клиентов.
- Балансировка и снижение нагрузки на основной сервер при подключении большого числа клиентов.
- Преобразование имён тэгов.
- Преобразование значений тэгов.

Предполагаемый подход дает возможность смены поставщика данных без изменений конфигурации Диспетчера.

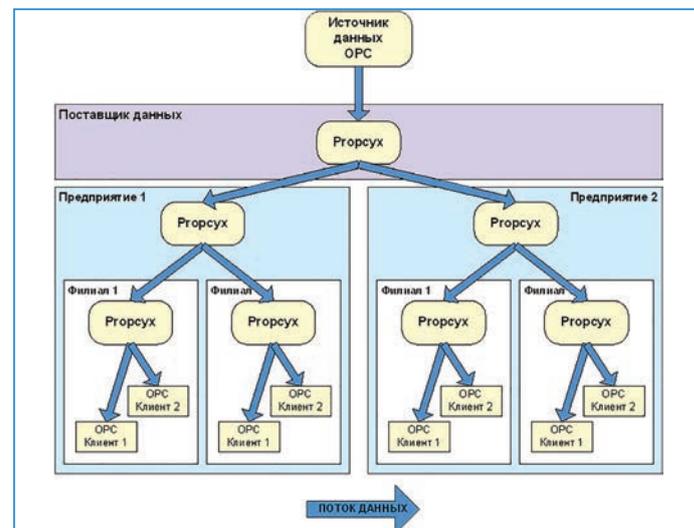


Распределенная система сбора данных

Например, источник для отображения данных может быть переключен с ЦППС одного производителя на ЦППС другого без какого-либо переконфигурирования на рабочих местах с установленными OPC-клиентами.

Кроме того, подключившись к одному OPC-прокси серверу, клиент может получать данные от нескольких основных серверов, например, если на предприятии используется несколько ОИК.

Сервер позволяет проводить ретрансляцию и через территориально распределенные сети, например, через Интернет.



Ретрансляция данных через OPC-сервер

Необходимыми условиями для этого являются:

- Наличие TCP/IP соединения.
- Канал связи не менее 1 Мб / сек (при количестве ТС, ТИ порядка нескольких тысяч).
- Возможность работы Microsoft DCOM. Обычно устанавливается VPN подключение между распределенными филиалами. Для осуществления связи может потребоваться тонкая настройка фильтров и маршрутизаторов.

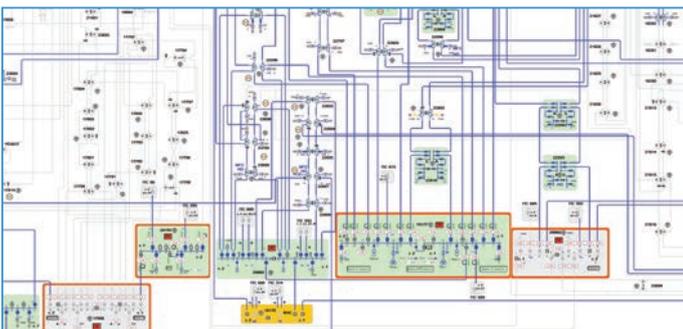
## ОТОБРАЖЕНИЕ ОПЕРАТИВНОЙ ИНФОРМАЦИИ

ДИС Модус принадлежит к классу систем Автоматизированного управления, для обмена данными с объектом управления обеспечивает взаимодействие с системами сбора и передачи технологической информации и доступ к ним с использованием человеко-машинного интерфейса.

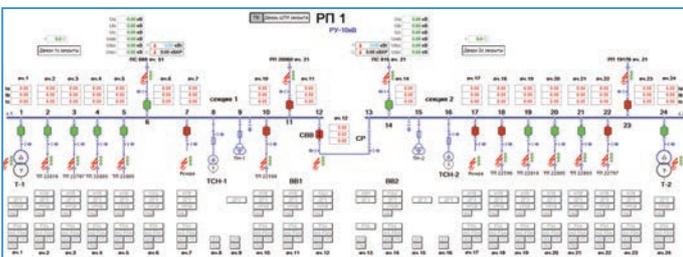
Комплекс позволяет отображать следующие виды оперативной информации:

- Состояние коммутационного оборудования, аналогового значения ТИ, АПТС на схеме (в графическом представлении).
- НЕ квитированные сигналы с использованием дополнительных графических пометок или подсветки.
- Выход ТИ за уставки и выделение соответствующего оборудования.
- Отображение на схеме недостоверности сигнала с использованием дополнительных графических пометок или подсветки.
- Графики ТИ.

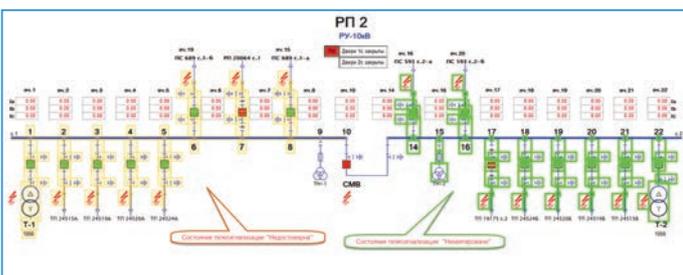
Отображение оперативной информации может строиться с использованием различных видов экранных форм.



Экранная форма оперативной схемы сети с телемеханизированными объектами



Экранная форма телемеханизированного энергообъекта



Экранная форма представления состояния телесигнализации

## SCADA функции

Кроме визуализации оперативной информации на пользовательских экранных формах ДИС Модус обеспечивает следующие возможности:

- Отображение журнала последних событий и тревог.
- Отображение графиков телеизмерений: графики текущих измерений на заданном скользящем интервале, графики архивных измерений, полученных из архива ДИС Модус, внешнего архива или по протоколу OPC HDA.
- Голосовое оповещение при поступлении телесигнала.
- Отображение наличия НЕ квитированного события на энергообъекте.
- Выделение на схеме оборудования, снятого с телемеханического контроля.
- Квитирование каждого ТС и в целом по схеме.
- Телеуправление.
- Перевод сигнала на ручное ведение и снятие с ручного ведения (поставка на телемеханический контроль).
- Управление Мнемощитом.
- Запись сигналов ТС, АПТС и выходы за уставки в БД.
- Ручное ведение состояния нетелемеханизированного оборудования.
- Отображение на схеме и в табличном представлении отличий от нормы.

Дата	Время	Энергообъект	Объект	Принадлежность	Событие	Авар.	Квитирован	Реал.	Источник данных
28.02.2003	10:43	ПС Стрельца	ТР-35/8 Т2	Т2	Отклонение				ПС Стрельца: отклонение ТР-35 10:43 фиксировано вручную
28.02.2003	10:43	ПС Стрельца	МВ Т-1 35/8	Т2	Включение 3-М				28.02.2003 10:43 фиксировано вручную
28.02.2003	10:33	ПС Стрельца	МВ Т-2 35/8	Т2	Установка платялов				ПС Стрельца: установка платялов 10:33 фиксировано вручную
28.02.2003	10:30	Кавказский ПЭС			Смена графика				Оборудование Телемеханики снят 10:30 фиксировано вручную

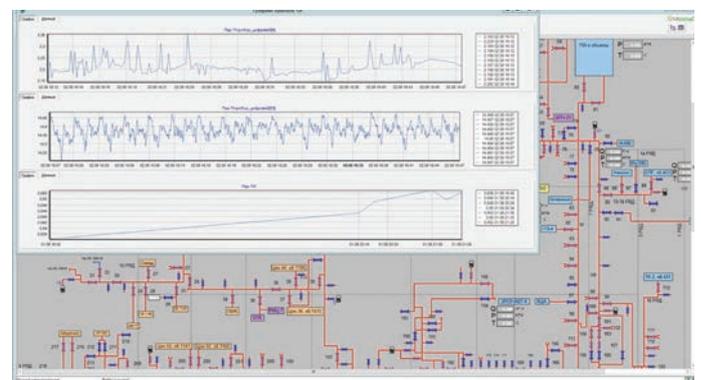
  

Дата	Время	Энергообъект	Объект	Тип объекта	Событие	Квит.	Источник данных
28.02.2003	10:18	ПС Стрельца	У ПС 35/8	ИИД	Выход за аварийные уставки		Бар Model 1
28.02.2003	10:18	ПС Стрельца	У ПС 35/8	ИИД	Выход за аварийные уставки		Бар Model 1
28.02.2003	10:18	ПС Стрельца	У ПС 10/8	ИИД	Выход за аварийные уставки		Бар Model 1
28.02.2003	10:18	ПС Стрельца	У ПС 115/8	ИИД	Выход за аварийные уставки		Бар Model 1
28.02.2003	10:18	ПС Стрельца	У ПС 115/8	ИИД	Выход за аварийные уставки		Бар Model 1

Дата	Время	Энергообъект	Объект	Редактирование	Квитирован	Реал.
28.02.2003	11:22	ПС Стрельца	МВ Т-1 35/8	Т1	Автоматическое формирование	11:22
28.02.2003	11:22	ПС Стрельца	МВ Т-1 35/8	Т1	Включенный зенит	11:22
28.02.2003	10:43	ПС Стрельца	ТР-35/8 Т2	Т2	Исключенный зенит	10:43
28.02.2003	10:43	ПС Стрельца	МВ Т-1 35/8	Т1	Исключенный зенит	10:43
28.02.2003	10:33	ПС Стрельца	МВ Т-2 35/8	Т2	Квитирован	10:33
28.02.2003	10:30	Кавказский ПЭС			Смена графика	Оборудование Телемеханики снят 10:30

Экранная форма журналов событий и тревог



Экранная форма для отображения трендов

# Подсистема электронных журналов

В состав ДИС Модус входит набор Оперативных и Технологических журналов, обеспечивающих задачи оперативно-технологического управления сетями.

Записи в журналы могут вноситься вручную, как на основании действий операторов различных уровней сетевого предприятия, так и смежных организаций.

Правом на внесение записи в Оперативный журнал обладает оперативный персонал.

Правом на внесение записи в Технологические журналы могут обладать сотрудники следующих категорий:

- Оперативный персонал предприятия;
- Технологический персонал предприятия;
- Административный персонал смежных, верхних уровней управления;
- Операторы контакт-центров по приему информации от абонентов.

Также записи могут вноситься автоматизировано на основании событий, полученных по каналам систем сбора и передачи телеинформации, из баз данных журналов нижестоящих или смежных филиалов, вышестоящих служб через систему репликации ДИС Модус или из внешних интегрированных систем.

Записи журналов хранятся в БД ДИС Модус и содержат информацию о параметрах и времени события на энергообъекте, пояснительную часть, данные о лице, внесшем запись. Журналы полностью интегрированы между собой и с моделью электрической сети, таким образом обеспечен переход между записями журналов при наличии логической взаимосвязи, а также от записи журнала к элементу схемы и обратно. Возможна работа журналов без схемы.

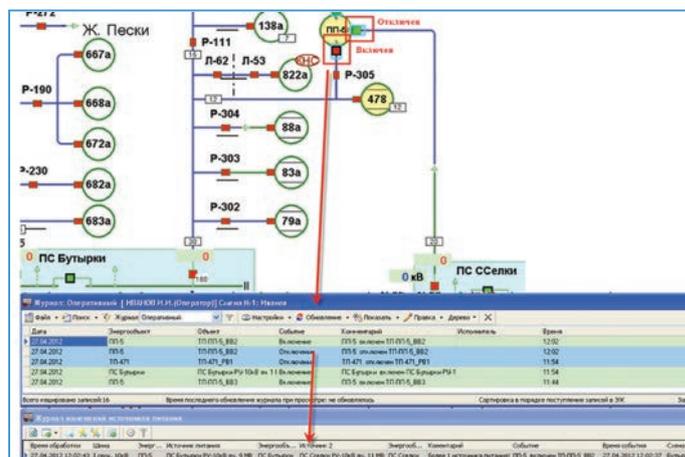
## Состав журналов

ДИС Модус обеспечивает работу со следующим перечнем оперативных и технологических журналов:

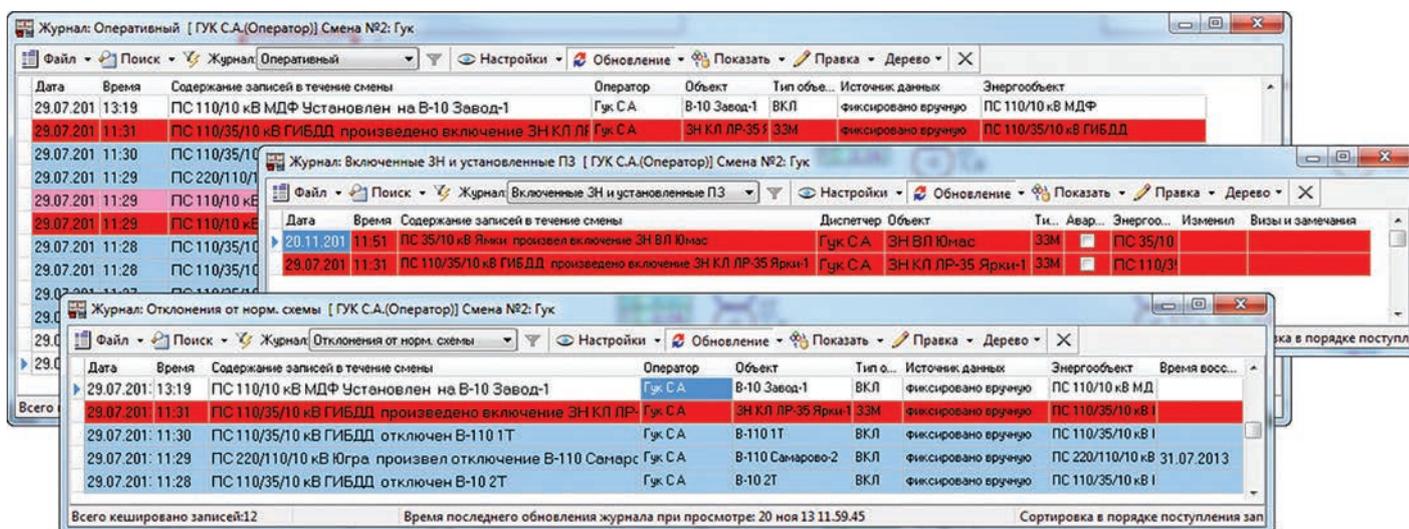
- Оперативный журнал,
- Системный журнал,
- Журнал событий,
- Журнал отклонений от нормальной схемы,
- Журнал операция с ПЗ и ЗП,
- Журнал операций с плакатами,
- Журнал индикации РЗА и АВР,
- Журнал изменения источников питания потребителей,
- Журнал нарядов и распоряжений,
- Журнал бланков переключений,
- Журнал технологических нарушений,
- Журнал заявок потребителей,
- Журнал дефектов оборудования.

## Журнал изменений источников питания

Журнал изменений источников питания позволяет вести учет изменения энергоснабжения потребителей.



Форма журнала изменения источников питания



Пример экранных форм оперативных журналов



## Журнал заявок потребителей о нарушении электроснабжения

Для регистрации заявок потребителей в ДИС разработан модуль, позволяющий фиксировать информацию о полной или частичной потере электроснабжения, используя сформированные на предприятиях корпоративные информационные системы.

Форма журнала заявок потребителей

Форма записи журнала заявок потребителей

## Журнал дефектов и неполадок с оборудованием и ход их устранения

Разработан модуль регистрации дефектов и неполадок с оборудованием, интегрированный с электрической схемой. Обеспечен автоматический переход от записи к элементу схемы и обратно.

### Модуль обеспечивает возможность выборки записей по:

- планируемой дате устранения дефекта (с указанием конкретной даты либо с указанием периода);
- подразделению, ответственному за устранение дефекта;
- всем не устранённым дефектам;
- дефектам, срок устранения которых истек.

Модуль позволяет переносить сроки устранения дефекта.

# Подсистема электронных журналов

Номер	Должность	Тип объекта	Класс нап...	Энергоо...	Филиал	Происхо...	РЭС	Время п...	Время п...	Описание дефекта	Диспетчер	Обнару...	Служба	Устране...	Вердикт	Обновлено	Закрыто...	Удалено...	Пр...	
25	КТП-251	трансформаторная подстанция	6кВ	Луизиана	АО "МОСЭЗ	Звениковский	Звениковский	14.11.2017	14.11.2017	Отсутствие автоматического выключателя	БОНДАРЕН	Некрасов	ССДТУ,ИМ	10.12.2017		14.11.2017				
24	ЭН ПР-10кВ	распределительная подстанция	10кВ	РП-1	АО "МОСЭЗ	Серпухово	Ступинское	14.11.2017	14.11.2017	Деформация двери	БОНДАРЕН	Толстой	ИМ	ОКСТ		14.11.2017				
23	ЭН ВН-10кВ	закрытая трансформаторная подстанция	10кВ	2БКТП-5Ц	АО "МОСЭЗ	Дубенское	Дубенское	14.11.2017	14.11.2017	Аварийный нагрев контактов соединителей	БОНДАРЕН	Гоголь	Пав	СЭПО,И	ОИ	14.11.2017				
22	МР-10кВ ф. 4	выключатель	10кВ	ПУСТ-671	АО "МОСЭЗ	Клязьминский	Клязьминский	14.11.2017	14.11.2017	Аварийный нагрев контактов соединителей	БОНДАРЕН	Евдокимов	ССДТУ,ИМ	15.11.2017		14.11.2017				
21	РТП-11009	распределительная подстанция	10кВ	Лесной Гор	АО "МОСЭЗ	Дубенское	Дубенское	14.11.2017	14.11.2017	Отсутствие запирающих устройств ячеек	БОНДАРЕН	Перинтов	ССДТУ,ИМ			14.11.2017				
20	ПР-10кВ та	распределительная подстанция	10кВ	таг.ст.НР1	АО "МОСЭЗ	Коломенское	Коломенское	14.11.2017	14.11.2017	Покреда. колонки изолятора (скол, трещина)	БОНДАРЕН	Стален	Евг	МС РЗА		16.11.2017				
19	РП-2	распределительная подстанция	6кВ	Павлово-Пк	АО "МОСЭЗ	Звениковский	Звениковский	14.11.2017	14.11.2017	Деформация двери	БОНДАРЕН	Пушкин	Ав	СЭПО		16.11.2017				
18	ПР-6кВ ЗТП	распределительная подстанция	6кВ	РП-1	АО "МОСЭЗ	Митишинское	Пушкинское	14.11.2017	14.11.2017	Инос главных контактов	БОНДАРЕН	Тютчев	Вал	СЭПО		14.11.2017				
17	ПР-6кВ ф.2	секция шин	6кВ	ЦРП-7	АО "МОСЭЗ	Раменское	Ильинское	14.11.2017	14.11.2017	Загрязнение изолятора	БОНДАРЕН	Пономов	СЭС	и СИС		16.11.2017				
16	ПР-6кВ ф.2	распределительная подстанция	6кВ	ПУСТ-30	АО "МОСЭЗ	Воскресенское	Кашарское	13.11.2017	13.11.2017	Илом рукоятки привода	БОНДАРЕН	Кобзон	Ген	ССДТУ,ИМ		16.11.2017				
15	ТП-310304	трансформаторная подстанция	10кВ	Жворонко	АО "МОСЭЗ	Коломенское	Коломенское	13.11.2017	13.11.2017	Отсутствует освещение	БОНДАРЕН	Фигур	Васил	СЭС	и МС Р		13.11.2017			
14	ПР-10кВ ф.4	распределительная подстанция	10кВ	наг.ст.НР1	АО "МОСЭЗ	Клязьминский	Клязьминский	14.11.2017	14.11.2017	Покреда. колонки изолятора (скол, трещина)	БОНДАРЕН	Петров	Иван	СЭПО,И	ОИ	14.11.2017			БОНДАРЕН	
13	ПС-514	распределительная подстанция	35кВ	Ивантеево	АО "МОСЭЗ	Митишинское	Ивантеево	13.11.2017	13.11.2017	Наличие следов перекрытия, оплавления	БОНДАРЕН	Герасим	Ан	ОКСТ		13.11.2017				
12	T-1	трансформатор	6кВ	КТП-1042	АО "МОСЭЗ	Электростр.	Электростр.	13.11.2017	13.11.2017	Течь масла	БОНДАРЕН	Бондарен	СЭПО		15.11.2017		13.11.2017			
11	ВН-10кВ ф.2	выключатель нагрузки	10кВ	2БКТП-1Ц	АО "МОСЭЗ	Человское	Серпухово	13.11.2017	13.11.2017	Неисправность привода	БОНДАРЕН	Саулин	Ав	ССДТУ,ИМ		15.11.2017				
10	МР-10кВ ф.4	выключатель	10кВ	ГЭС-191	АО "МОСЭЗ	Электростр.	Павлово-Пк	13.11.2017	13.11.2017	Уровень масла не соответствует	БОНДАРЕН	Жуков	Ан	СЭПО,И	ОИ	13.11.2017				
9	РТП-31042	распределительная подстанция	10кВ	Жворонко	АО "МОСЭЗ	Наро-Фоминское	Наро-Фоминское	13.11.2017	13.11.2017	Отсутствует дверь	БОНДАРЕН	Тюка	Нико	СЭПО,И	ОИ	15.11.2017				
8	T2	трансформатор	6кВ	цск "Дубна	АО "МОСЭЗ	Красногорское	Красногорское	13.11.2017	13.11.2017	Покреда. заземления трансформатора	БОНДАРЕН	Симова	Ирина	СЭПО,И	ОИ	13.11.2017				
7	ПС-62	трансформатор собственных нужд	110кВ	Зарайское	АО "МОСЭЗ	Коломенское	Коломенское	13.11.2017	13.11.2017	Покреда. выводов обмотки ВН	БОНДАРЕН	Евдокимов	СЭПО,И	ОИ	15.11.2017		13.11.2017			
6	МР-6кВ Т-3	выключатель	6кВ	ЗТП-111	АО "МОСЭЗ	Клязьминский	Солнечногорское	13.11.2017	13.11.2017	Наличие трещок, шумов внутри бака	БОНДАРЕН	Яков	Бен	СЭС,МС РЗ		15.11.2017				
5	ЭН ЦР-6кВ	трансформатор тока	6кВ	КРУН	АО "МОСЭЗ	Егорьевское	Егорьевское	13.11.2017	13.11.2017	Неисправность трансформатора тока	БОНДАРЕН	Королев	Евг	ССДТУ,ИМ		13.11.2017				
4	ЦР-6кВ Р6	распределительная подстанция	6кВ	КТП-1042	АО "МОСЭЗ	Дубенское	Дубенское	13.11.2017	13.11.2017	Загрязнение колонки изолятора (стойкое)	БОНДАРЕН	Ситов	Вал	ОКСТ		13.11.2017		Устранен	13.11.2017	БОНДАРЕН
3	С.с.	секция шин	6кВ	цск "Дубна	АО "МОСЭЗ	Деринское	Лыткарино	13.11.2017	13.11.2017	Загрязнение изоляции	БОНДАРЕН	Зван	Ант	ССДТУ,ИМ		15.11.2017				
2	МР-10кВ К1	выключатель	10кВ	РП-1	АО "МОСЭЗ	Воскресенское	Кашарское	13.11.2017	13.11.2017	Загрязнение изоляции	БОНДАРЕН	Степанов	ССДТУ,ИМ	и С	13.11.2017		Продлен	13.11.2017		БОНДАРЕН
1	ВН-10кВ ф.2	выключатель нагрузки	10кВ	2БКТП-1Ц	АО "МОСЭЗ	Балашихинское	Балашихинское	13.11.2017	13.11.2017	Аварийный нагрев контактов соединителей	БОНДАРЕН	Иванов	Иван	МС РЗА		16.11.2017		13.11.2017		БОНДАРЕН
0	ТП-1061	трансформаторная подстанция	10кВ	Балашиха I	АО "МОСЭЗ	Балашихинское	Балашихинское	02.11.2017	02.11.2017	Покреда. заземления трансформатора	БОНДАРЕН	Петров	Иван	ОКСТ		02.11.2017				БОНДАРЕН
3	РП-1030	распределительная подстанция	10кВ	Балашиха I	АО "МОСЭЗ	Воскресенское	Воскресенское	02.11.2017	02.11.2017	Неисправность уплотнений дверей	БОНДАРЕН	Иванов	А.А	ОКСТ		03.11.2017				
2	ТП-1055	трансформаторная подстанция	10кВ	Балашиха I	АО "МОСЭЗ	Балашихинское	Балашихинское	02.11.2017	02.11.2017	Отсутствие автоматического выключателя	БОНДАРЕН	Петров	Иван	СМТ		04.11.2017				

Форма журнала дефектов

## Сервисные функции журналов

Примеры выборок по журналу:

- с момента последней регистрации оператора в системе;
- с момента предыдущей регистрации оператора в системе;
- изменения оперативной схемы за указанный период времени;
- связанные с отличием оперативной схемы от нормальной;
- аварийные переключения;
- установленные/снятые переносные заземления, включенные/отключенные ЗН;
- Экспорт выборок в виде файлов;
- Показ отклонений состояния оперативной схемы от нормальной схемы и от состояния на момент последней сдачи смены.

## Виды записей в журнале

- Действия с объектами – фиксация переключений, установки снятия оперативного тока/блокировок, установка/снятие защит и т.д..
- Квитирование телесигналов и сообщений о превышении значений установок.
- Проверочные действия, результаты обходов и осмотров.
- Переговоры между оперативным персоналом, фиксация распоряжений.
- Расстановка и учет выездных и ремонтных бригад по пунктам назначения.
- Установка/снятие мобильных элементов – переносное заземление, плакат, запетление и т.п..
- Пометка мест аварии.

## Безопасность использования

Все изменения в журнал заносятся от имени диспетчера, заступившего на смену. Подделка и изменение задним числом записей в электронном журнале исключены.

Для страховки от сбоя ПО возможно ведение твердой копии (печать) одновременно с занесением записей в журнал.

Журнал "Дефекты". Редактирование записи.

Филиал\*: АО "МОСОБЛЭНЕРГО" | ПО\*: Воскресенский филиал | Дефект №\*: 0

Энергообъект\*: Балашиха 10кВ | рЭС\*: Воскресенское ПО | Служба\*: СМЗП

Объект\*: РП-1030 | Тип\*: распределительная под | Класс напряжения\*: 10кВ

Выявил\*: [Redacted]

Дата и время фиксации дефекта: 02.11.2017 10:51:10

Срок устранения дефекта: [Redacted]

Продлено

Дата и время устранения дефекта: [Redacted]

Описание дефекта: [Redacted]

Замечания: [Redacted]

Дополнительные параметры: [Redacted]

Отобразить все

Разрешить синхронизацию дефекта

Автоматически фильтровать списки Филиала, ПО и РЭС

OK Отмена

Форма записи журнала дефектов

## Основные возможности

ДИС Модус обеспечивает следующие возможности при работе с журналами:

- Ручное добавление новой записи со схемы сети. Значения заданных полей заполняются автоматически с использованием справочников, исходя из выбранного вида оборудования энергообъекта на схеме.
- Ручное добавление новой записи в интерфейсе окна журнала.
- Автоматическое добавление записи по данным из события, полученного с использованием систем сбора телеинформации.
- Редактирование записей с сохранением истории и авторов изменений.
- Быстрый переход между записями в журнале, элементами схемы и операциями в бланках переключений.
- Печать журналов, формирование отчетов по ним.

# Подсистема интеграции с информационными системами

Подсистема обеспечивает доступ приложений и пользователей из интерфейса ДИС Модус к информации, хранящейся в унаследованных системах и базах данных, таких как справочники, документы, текущие и архивные данные. Чаще всего используется технология ADO (англ. ActiveX Data Objects) с формированием параметризованных SQL-запросов, которая позволяет проводить поиск, отображать, редактировать требуемые данные в формах приложений Модус, не задумываясь о месте хранения этих данных.

Для взаимодействия с корпоративными информационными системами реализован интерфейс SOAP/XML, обеспечивающий, например, передачу модели сети в КИСУ SAP.

## Интеграция с пользовательскими базами данных

### Основные возможности

ДИС Модус позволяет получить доступ через мнемосхему к параметрам объектов, находящихся в пользовательских реляционных базах данных. Данные на мнемосхеме могут отображаться в следующих вариантах:

- форма, вызываемая при выборе элемента на схеме (в виде списка или дерева параметров);
- всплывающая подсказка;
- текст или таблица на схеме;
- отображение текущего значения в базе на состоянии элемента (упрощенная версия привязки к телемеханике).

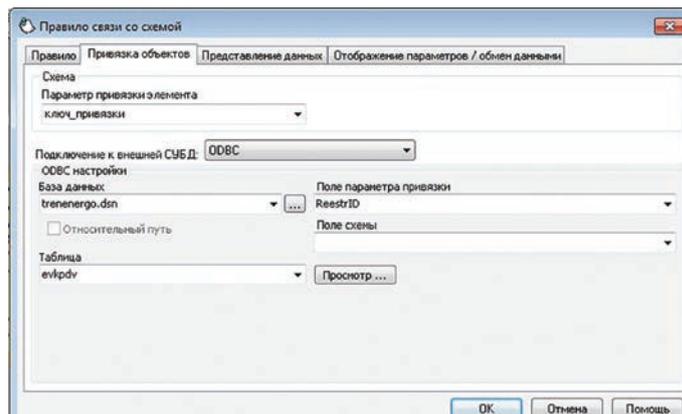
Также возможно редактирование атрибутивной и оперативной информации в базе данных с использованием команд меню соответствующего элемента схемы.

## Конфигурирование связей схем и баз данных

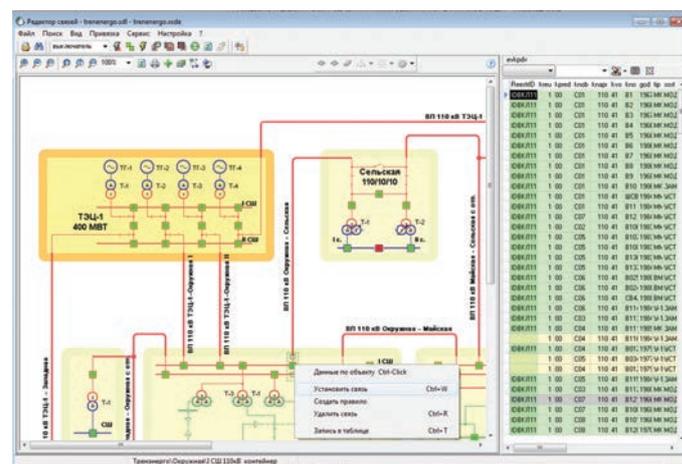
Для конфигурирования связей используется приложение «Редактор связей», с помощью которого пошагово формируется правило сопоставления элементов на схеме и записей в БД:

- Задается идентификатор, по которому сопоставляется элемент на схеме и запись в базе данных.
- Задается условия с выбором типов элементов к которым применяется текущее «правило».
- Задается источник данных и атрибут назначения элемента, направление информационного обмена.

Редактор связей позволяет визуально проверить соответствие элементов на схеме с базой данных с помощью операции «Установить связь» в редакторе связей с базами данных.



Конфигурирование правила в приложении Редактор связей



Соответствие элементов схемы с базой данных в Редакторе связей

Если необходимое соответствие уже есть и в базе данных и в схеме, связь начинает работать сразу после составления соответствующего правила, то есть отдельно связывать каждый элемент и запись в БД не нужно.



Привязка с хранением в схеме

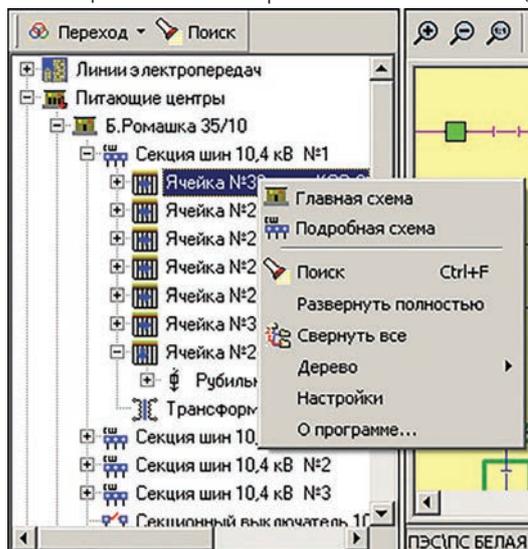
Для того, чтобы использовать технологию на рабочем месте конечного пользователя, используется плагин связи с базами данных SDEDB.dll, подключенный к любому приложению Модус (Интегратор, Диспетчер и др.). Можно ограничить доступ на изменение данных для разных категорий пользователей.

## НАВИГАЦИЯ ПО СПРАВОЧНИКАМ ПРЕДПРИЯТИЯ

### Редактор справочника объектов

Часто альбом схем предприятия имеет сложную иерархическую структуру. Эта структура представлена в базе данных набором таблиц.

Аналогично редактору связей, справочник объектов позволяет отобразить содержимое базы данных произвольной структуры в виде дерева. Привязка дерева к структуре базы данных задается с помощью правил – отношений между таблицами базы, а также правил переходов на объекты в схемах и другие виды документов. В приложениях дерево реализовано с помощью плагина справочника объектов (HTSDN.osx).



Иерархия в справочнике объектов

### Интеграция с ERP

Внедрение системы ERP (Enterprise Resource Planning) для решения задач автоматизации учета и управления предприятием влечет за собой необходимость интеграции с другими специализированными системами, установленными на предприятии. Часто в качестве системы ERP выбирают SAP R3. Специалисты Модус имеют опыт интеграции с модулями SAP ERP (TOPO, PM, ERP, CRM).

Заметим, что у всех заказчиков используются разные конфигурации SAP и каждая интеграция требует отдельной постановки задачи и работы, поэтому создать какую-то универсальную интеграцию «в коробке» пока не представляется возможным.

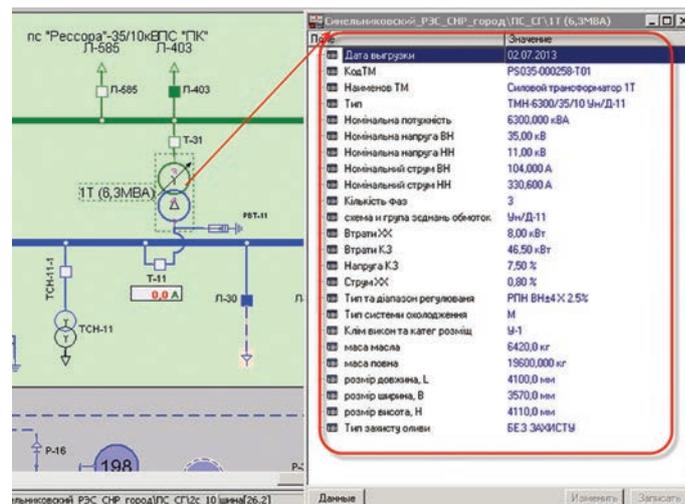
Варианты интеграции с модулями SAP:

1. Работа через автоматические промежуточные выгрузки данных (SQL).
  2. Использование SOAP/XML. В этом случае на стороне сервера SAP и на стороне сервера Модус реализуются сервисы, обеспечивающие взаимодействие двух систем.
  3. Использование программного интерфейса XI SAP (XML).
- Выбор варианта для каждой задачи определяется индивидуально.

## ПРИМЕРЫ ПРОЕКТНЫХ РЕШЕНИЙ ПО ИНТЕГРАЦИИ

### Отображение паспортных данных по оборудованию

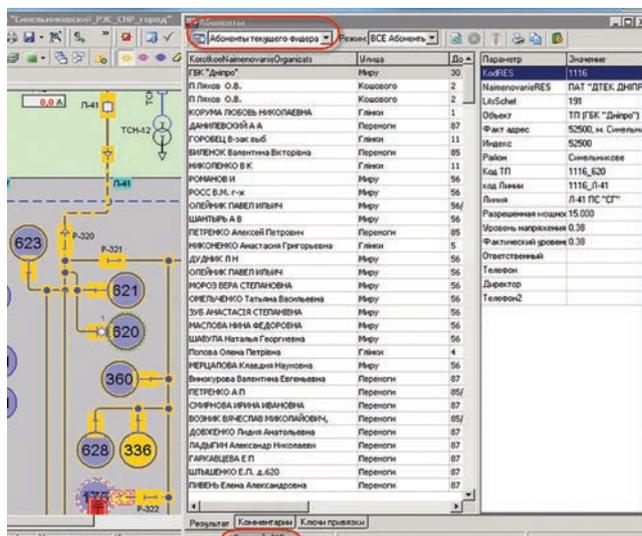
Выполнена интеграция в части паспортизации оборудования. Объектам в ДИС Модус проставляется код SAP (код технического места). При запросе паспортных данных по оборудованию ДИС Модус по коду технического места получает паспортные данные и отображает их в отдельной форме или во всплывающей подсказке.



Отображение паспортных данных по оборудованию из SAP

### Отображение данных по абонентам

Выполнена интеграция в части отображения данных по абонентам. На энергообъектах в схеме проставляется код SAP (код технического места). Зная код технического места ТП, можно получить список из БД абонентов. По оперативной схеме автоматически строится список ТП в фидере и по запросу в отдельном диалоговом окне может быть выведен перечень абонентов выбранного фидера. Также можно решить задачу поиска абонента по адресу или ФИО и затем перейти на общую схему сети на ТП, от которой запитан этот абонент.



Отображение данных по Абонентам

## Передача оперативного состояния в SAP

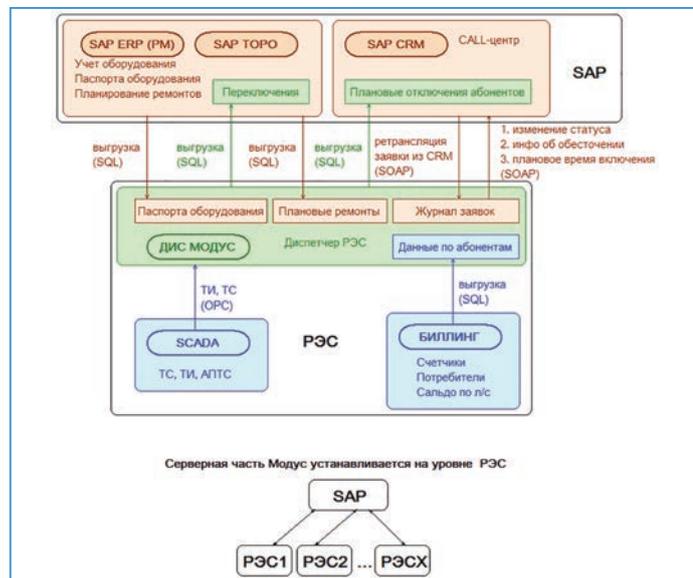
Диспетчер РЭС ведет оперативную схему. Переключения автоматически передаются в SAP для последующей обработки. Передаются код технического места КА и положение.



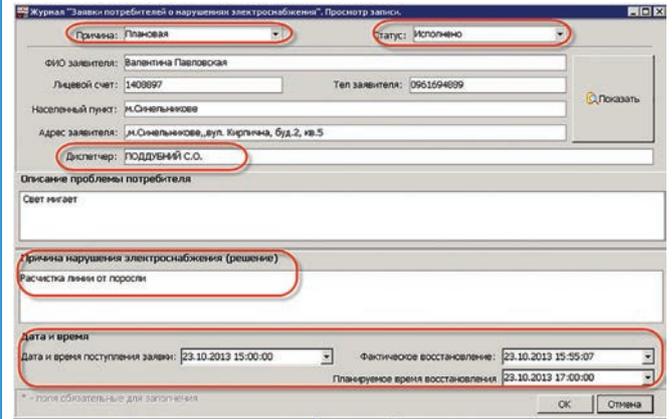
Вариант стыковки Модус и SAP через выгрузки

## Обмен информацией между Call-центром и диспетчером РЭС

Все заявки потребителей о нарушении электроснабжения стекаются в Call-центр. Оперативной информацией о состоянии сети обладает диспетчер РЭС. При обращении клиента оператор Call-центра фиксирует заявку по лицовому счету абонента (заявка фиксируется в SAP CRM). Заявка автоматически ретранслируется диспетчеру РЭС. Диспетчер РЭС принимает заявку и меняет статус заявки, при необходимости проставляет время планового включения.



Потоки данных SAP – ДИС Модус



Отображение в ДИС заявки потребителей о нарушении электроснабжения

Все изменения заявки, выполненные диспетчером, отображаются у оператора Call-центра. При приеме заявки оператор Call-центра в автоматическом режиме получает информацию из РЭС о состоянии отключения абонента и плановом времени включения. Диспетчер РЭС в случае необходимости выяснения причины обращения абонента отправляет бригаду и после выяснении обстоятельств фиксирует в заявке изменение статуса, что автоматически будет отражено у оператора call-центра.

По запросу из SAP формируется список плановых отключений абонентов.

## Верификация данных

Одна из сложных задач эксплуатации программных комплексов – это поиск и разрешение конфликтов данных между разными системами. Например, данные о топологии сети введены и в ДИС Модус, и в SAP. При этом в SAP топология ВЛ введена упрощенно и верификация затруднена из-за отсутствия удобного способа просмотра.

В ДИС Модус разработан модуль сверки состава фидеров в ДИС и SAP. Сверка производится по составу ТП в фидере, по составу сегментов линий в фидере, по последовательности подключений (связям) ТП и сегментов. Для выполнения операции сравнения модуль сверки по фидеру в ДИС Модус и по фидеру в SAP TOPO (в виде выгрузки в файл Excel) строит CIM-модель и сравнивает две модели между собой. В результате использования модуля выявлено множество ошибок, допущенных при вводе данных в SAP.

Номер заявки	Время последнего ред.	Код РЭС	Номер с...	Лицевой счет	Населенный пункт	ФИО заявителя	Адрес заявителя	Телефон...	Время возник...	Прогноз...
8000000241	11.11.2013 16:27:17	1116	1116	1408897	м.Синельникове	Валентина Павловская	м.Синельникове, вул. ДОВЖЕНКО Лидия Аг ул Перевя, д 12	096169488	11.11.2013 16:15:...	
1	31.10.2013 15			0394670	город	ДОВЖЕНКО Лидия Аг ул Перевя, д 12		(000) - 916-01.08.2013	01.11.201	
8000000222	31.10.2013 14			1408734	Павловка	Наталья Шевченко	Павловка,, Жовтнева, 1	056623292	31.10.2013 12:50	31.10.201
2	30.10.2013 14				ТП-555 П-63 ПС "Пубанка"	ФИО	ДОЭ	1234567	22.08.2013 15:33	31.10.201
8000000215	23.10.2013 20			1408897	м.Синельникове	Валентина Павловская	м.Синельникове, вул. Кирпича, буд.2, кв.5	096169488	23.10.2013 17:00	23.10.201
8000000214	23.10.2013 17			1408897	м.Синельникове	Валентина Павловская	м.Синельникове, вул. Кирпича, буд.2, кв.5	096169488	23.10.2013 15:00	23.10.201
8000000211	22.10.2013 10			1408897	м.Синельникове	Валентина Павловская	м.Синельникове, вул. Кирпича, буд.2, кв.5	096169488	23.10.2013 15:00	23.10.201
8000000208	16.10.2013 11			1408897	м.Синельникове	Валентина Павловская	м.Синельникове, вул. Кирпича, буд.2, кв.5	096169488	23.10.2013 15:00	23.10.201
8000000207	15.10.2013 15			1408897	м.Синельникове	Валентина Павловская	м.Синельникове, вул. Кирпича, буд.2, кв.5	096169488	23.10.2013 15:00	23.10.201
8000000205	15.10.2013 11			1408897	м.Синельникове	Валентина Павловская	м.Синельникове, вул. Кирпича, буд.2, кв.5	096169488	23.10.2013 15:00	23.10.201
8000000201	14.10.2013 9			1408897	м.Синельникове	Валентина Павловская	м.Синельникове, вул. Кирпича, буд.2, кв.5	096169488	23.10.2013 15:00	23.10.201
8000000191	11.10.2013 14:19:44	1100	00	1111111	ДНЕПРОПЕТРОВСК	Анатолий Сануско	ДНЕПРОПЕТРОВСК	056939421	11.10.2013 7:00:С	
1	03.10.2013 11:36:52	1116		0270825	город	ДОВЖЕНКО Лидия Аг ул Перевя, д 12		(000) - 916-01.08.2013		

Переход из журнала заявок на схему сети

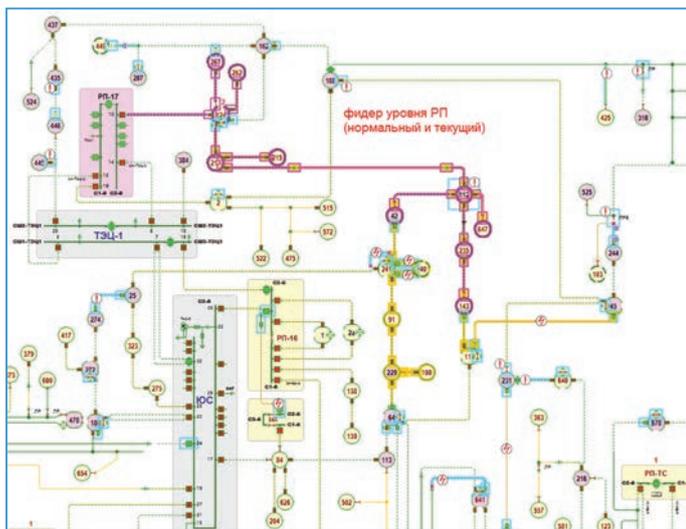
## Общие сведения

Функциональность комплекса ДИС МОДУС может расширяться в виде подсистем – модулей расширения. Перечень модулей постоянно увеличивается, наиболее важные их них:

- Фидера,
- Абоненты,
- Диспетчерские расчеты,
- ГеоПрометр.

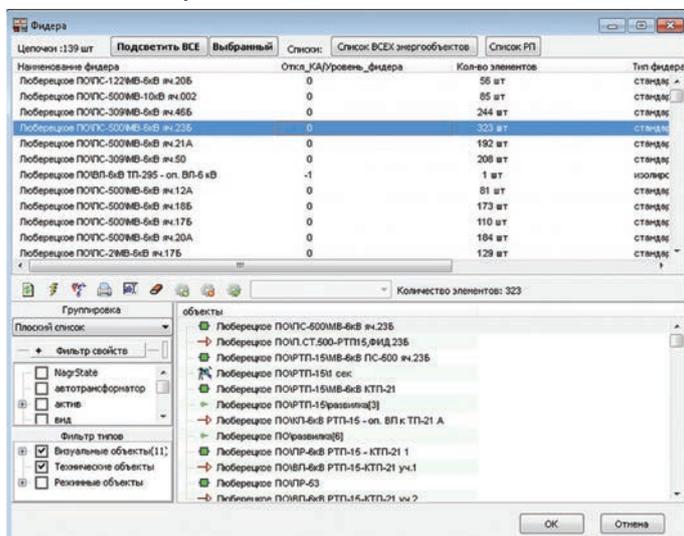
## Приложение Фидера

Приложение **Фидера** осуществляет топологический анализ контроля обесточения и перезапитки энергообъектов. Подсистема работает на основе топологического процессора, который перестраивает связи между электросетевым оборудованием при изменении положений коммутационных аппаратов (КА), расшивки, отбалчивания КЛ/ВЛ или повреждении оборудования.



Отображение трассы фидеров

Приложение позволяет строить трассировку сети до источника питания для текущего и нормального положения КА, отображать и строить список обесточенных участков.



Экранная форма Фидера

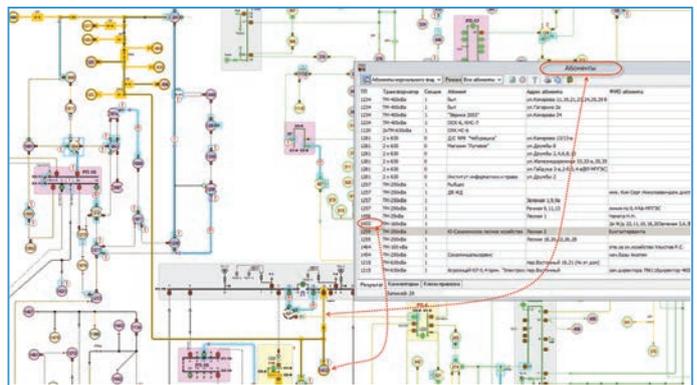
Трассировка участка сети, которому принадлежит выделенный элемент оборудования на схеме, от нагрузки до источника питания производится в двух режимах топологического представления: при текущем положении коммутационных аппаратов и нормальном положении. Пользователь может переключаться между этими режимами в реальном времени для сравнительного анализа. Для поиска изолированных или обесточенных участков используется табличная форма, представляющая сеть в виде списка сегментов (фидеров) с перечнем элементов оборудования и их текущего состояния.

## Приложение Абоненты

Приложение **Абоненты** предоставляет справочную информацию о потребителях электроэнергии и о местах подключения к электрической сети (точках поставки), а также обеспечивает обмен оперативной информацией в условиях нарушения электроснабжения.

Приложение формирует списки потребителей, подключённых к выбранному оборудованию или фидеру (участку сети), показывает их атрибутивные характеристики, а также выполняет групповые операции по спискам оборудования, при условии интеграции с системами оповещения и телеинформирования.

При проведении работ в сети, и попытке обесточить оборудование, осуществляющее электроснабжение, поступит предупреждение о попытке обесточения, а также будет выведен список потребителей, электроснабжение которых будет нарушено частично или полностью, сформированный по данным текущей топологии.



Поиск информации по потребителям

Приложение позволяет оповещать о требуемом событии через системы голосового/СМС-оповещения. Оперативный персонал таким образом в два действия получил возможность рассылки информации о плановых, аварийных ограничениях электроснабжения или ходе восстановительных работ. Тесная интеграция ДИС Модус с системами контакт-центров или автоматического оповещения существенно снижает трудоемкость взаимодействия с потребителями.

Данные о потребителях могут храниться в унаследованных, специализированных базах данных Заказчика или в составе комплекса ДИС Модус.



**ГеоПросмотр** позиционируется не как альтернативная ГИС, рассчитанная на создание, хранение, преобразование больших объемов геоданных, а как средство просмотра подготовленной геоинформации и управления пространственно-распределенными ресурсами электрической сетевой компании.

Для реализации функциональности ГИС необходимо:

- Выполнить импорт в схему формата \*.XSD или реализовать конфигурацию, обеспечивающую загрузку «на лету» геоданных из заранее подготовленных растровых или векторных карт территории обслуживания сетевой компании. Как правило, источниками являются корпоративные ГИС или интернет геосервисы.
- Создать модель электрической сети с использованием символов условно-графического обозначения ее объектов (опоры ЛЭП, территория и оборудование ПС) и сохранить в отдельном документе формата Модус.

При наличии развитой корпоративной ГИС иногда целесообразна разработка интеграционного решения, ограничивающегося возможностью перекрестных переходов с выделенных объектов из ДИС в ГИС и наоборот. В настоящее время реализованы проекты интеграции с ArcGIS, MapInfo, ГИС Город.

## Ядро модуля ГИС

Хранение геоданных реализуется с использованием внешних форматов, в настоящее время реализован импорт из следующих источников геоданных:

- растровая карта-схема;
- файлов формата MapInfo;
- файлов формата OSM (OpenStreetMap);
- интернет сервис ЯндексКарты;
- интернет сервис Карты Google.

Перечень источников открыт и постоянно расширяется в зависимости от потребностей заказчиков.



Представление ЛЭП на фотоподложке

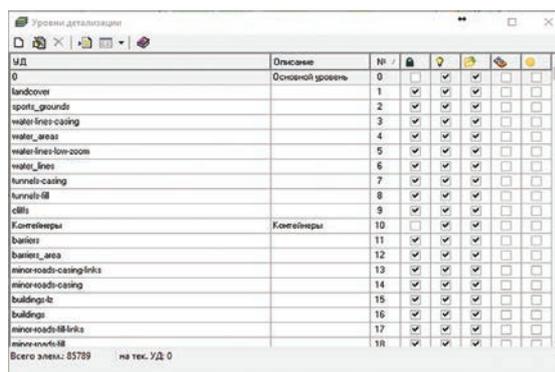
При открытии геоданных выполняется пересчет из географических (WGS 84, на которых функционирует GPS/ГЛОНАСС) во внутренние прямоугольные координаты схемы МОДУС, обеспечивающий корректное взаимное расположение на проекции объектов карты, объектов электрической сети при выбранном масштабе просмотра.

Импорт обеспечивает создание «на лету» массива геоданных без возможности редактирования. Импорт данных состоит в преобразовании исходных форматов в структуру объектов Модус с использованием выбранного стиля графического представления объектов и пересчетом координат. При необходимости актуализации геоданных достаточно просто обновить исходные файлы.



Представление объектов ЛЭП на подложке из OSM

При импорте объекты географической модели размещаются на создаваемых слоях, соответствующих исходной карте. Отображение выбранных слоев возможно отключить путем скрытия соответствующих уровней детализации.



Выбор уровней детализации для отображения

## ГеоМодель электрической сети

Процесс создания географической модели электрической сети обеспечивается следующими возможностями графического редактора Модус:

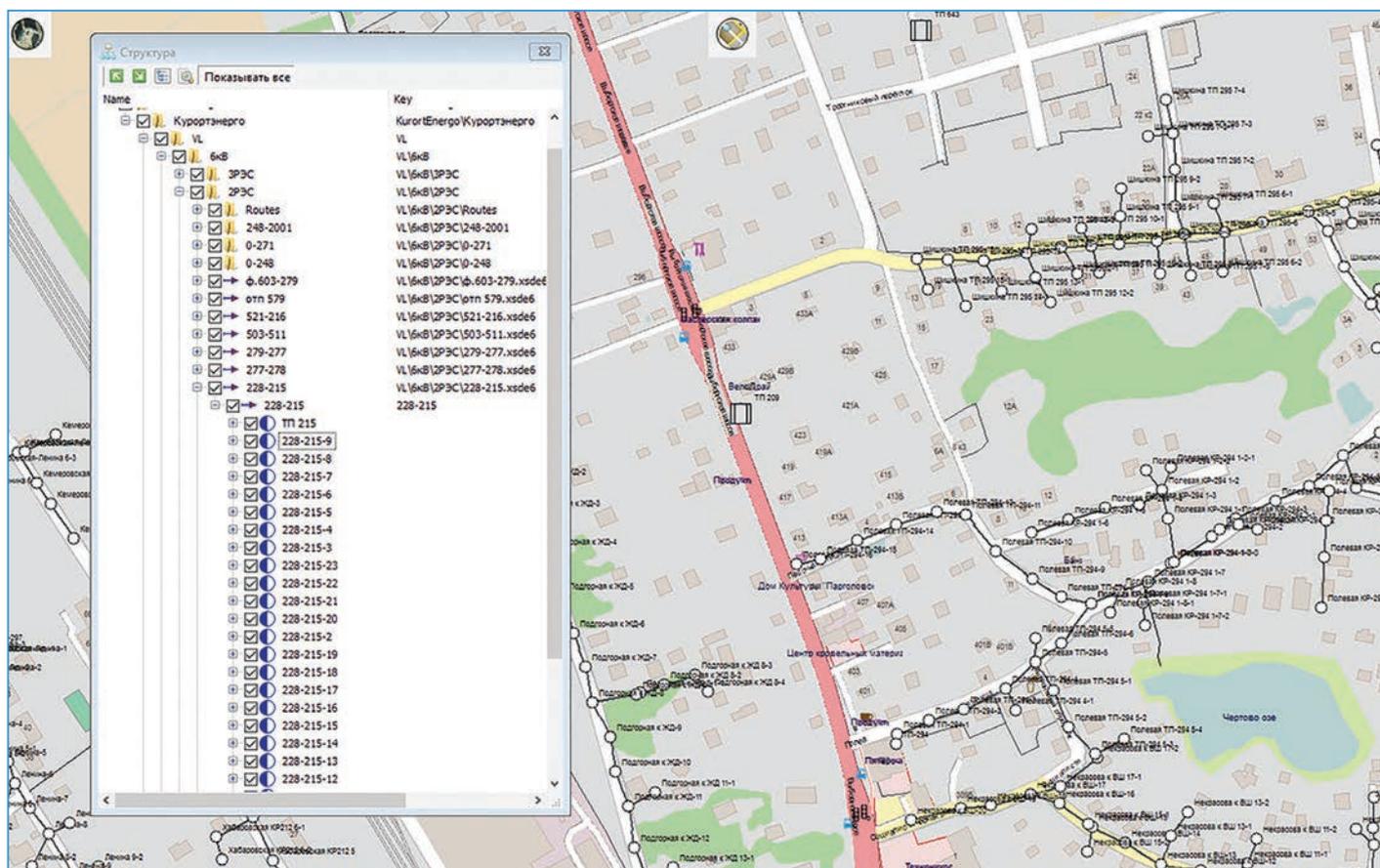
- Нанесение объектов электрической сети вручную из библиотек элементов в привязке к существующей геоподложке, при этом объектам присваиваются географические координаты в соответствии с выбранным местоположением на подложке.

- Инструмент импорта прикладного слоя данных из внешнего хранилища формата MIF/MID (MapInfo).
- Инструмент импорта данных формата Google KML в случае использования заказчиком приложения Google "Планета Земля" для учета пространственно-распределенных энергообъектов предприятия.
- Инструмент импорта данных формата GPX (GPS eXchange Format) при наличии у заказчика соответствующих исходных данных (обычно при использовании съемки энергообъектов с использованием GPS приемников).

## Преимущества использования и особенности ГеоПросмотра

- Быстрая навигация по схеме реализуется с использованием мыши и клавиатуры. При использовании устройств с сенсорным экраном, с поддержкой «мультитач», доступны привичные возможности при работе с мобильными устройствами и изменения масштаба изображения пальцами.
- Среда приложения предоставляет средства для поиска местоположения энергообъектов, объектов географической карты, Абонентов. Средства сортировки и фильтрации по атрибутам объектов облегчают поиск и представление данных, переходы с выбранных объектов на уровни более подробной информации.

- В ДИС Модус могут быть созданы плакаты и пометки, обозначающие запланированные или внеплановые работы, поступившие сообщения от Абонентов. Эти обозначения содержат информацию о переключениях и пояснения и отображаются на карте.
- Привязка Абонентов к сети производится посредством связывания его с комбинацией шина/фидер для одной или нескольких точек поставки электроэнергии. Имеется возможность отобразить количество обесточенных потребителей на карте.
- При наличии у заказчика системы мониторинга транспортных средств, оснащение выездного персонала мобильными устройствами с передачей координат в диспетчерский центр или обязанностью диспетчера отслеживания положения ОВБ по телефону, имеется возможность отображения на карте положения ОВБ и в случае необходимости перенаправления бригады к месту инцидента.
- Система имеет открытый расширяемый интерфейс для подключения к БД информационной и/или управляющей системы диспетчерского центра для отображения паспортной и оперативной информации от внешних систем. Например, возможно отображение информации от подсистемы управления выездными бригадами, БД Абонентов сети, БД Оборудования.



Выбор объектов для представления на карте - схеме

При внедрении ДИС Модус на предприятиях, имеющих в управлении большой объем сетевого хозяйства, встает вопрос о технологии построения системы коллективного отображения главной оперативной схемы. Большинство этих объектов раньше оснащались мнемощитами, использовать которые при внедрении ДИС Модус неэффективно, поскольку затраты на интеграцию с мнемощитом могут быть сравнимы со стоимостью новой системы отображения, и большинство возможностей по отображению информации останется недоступным.

Схему, сильно связанную электрически (энергосистемы, городские сети, распределети), заказчики предпочитают отображать полностью, одновременно контролируя все ее участки.

## Аппаратная часть видеостен

Для решения задачи отображения используются видеостены на основе проекционных видеокубов или ЖК-дисплеев, конструктивно объединенных в единую плоскость экрана, предпочитая ЖК-панели из-за их меньшей стоимости приобретения и использования. Чаще используются панели на основе матрицы Samsung диагональю 46" или 55" дюймов разрешением Full HD (1920x1080). Визуально ЖК-панели разделены рамкой общей толщиной 5-10 мм.

Мы имеем 15-летний опыт внедрения ПО для видеостен, поставок видеостен «под ключ», готовы проконсультировать по техническим требованиям при приобретении видеостены в другой организации.

Основными составляющими видеостены являются ЖК-панели, устанавливаемые на металлоконструкцию, и видеоконтроллер – это специальный компьютер, обеспечивающий формирование единой картинки на видеостене с размером, равным произведению разрешения панели на количество панелей.

Например, для видеостены на 12 панелей Full HD 4x3 требуемое разрешение составит 7680x3240 пикселей. Современные интерфейсы передачи видеосигналов с таким разрешением не справятся. Поэтому видеоконтроллер имеет количество цифровых видеовыходов по количеству панелей в видеостене, соединённых с панелью видеокабелем с интерфейсом DVI, HDMI или Display Port.

Решения по расщеплению видеоизображения с одного выхода на несколько панелей, предлагаемые производителями панелей с помощью встроенных контроллеров панелей, рассматривать не стоит, так как они предназначены только для показа изображения с источника разрешением не более Ultra HD (3840x2160).

Контроллер включает в себя несколько специализированных видеокарт, согласованных между собой из расчета 4-8 выходов на одну видеокарту.

Важными характеристиками контроллера являются:

1. Количество видеовыходов,
2. Быстродействие,
3. Уровень шума.

Видеоконтроллеры можно разделить на 2 класса: до 16 видеовыходов и более.

Контроллеры до 16 видеовыходов гораздо доступней по цене. Наилучшими характеристиками обладают видеоконтроллеры на базе видеокарт Matrox M-серии.

Видеоконтроллеры более чем на 16 выходов существенно дороже и медленнее. В этом классе используются решения DataPath или Jupiter.

Быстродействие измеряется по тестам скорости:

- Открытия схемы,
- Полной перерисовки схемы,
- Перерисовки схемы при скроллинге,
- Перерисовки схемы при быстром обновлении изображения.

В основном на эти параметры влияет быстродействие ПО и скорость процессора в разных тестах в разных пропорциях.

При проектировании установки видеостены в помещении также следует учесть:

- **Охлаждение.** Тепловыделение современных панелей существенно снижено, однако составляет 100-200 Вт на панель, поэтому необходима система кондиционирования.
- **Уровень шума.** Если видеоконтроллеры устанавливаются в том же помещении, что и видеостена, то необходимо обратить внимание на уровень шума. Видеоконтроллеры до 16 выходов несложно сделать малошумными, однако это нужно сразу учитывать при выборе конфигурации.
- **Длину видеокабелей,** которая не должна превышать 10-15 м, поэтому при установке видеоконтроллера в отдельном удаленном помещении используют оптоволоконные или Ethernet удлинители.



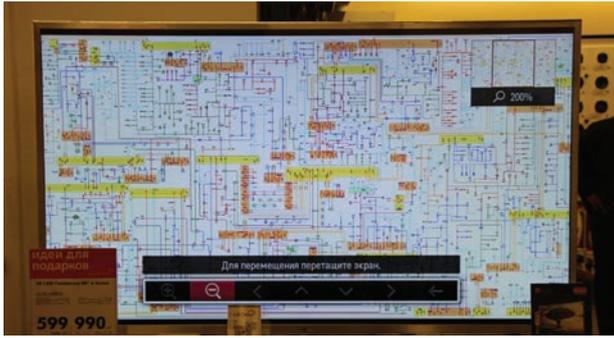
Видеостена на ЖК панелях

## Другие средства отображения

Бытовые телевизоры разрешением Ultra HD 3840x2160 диагональю 75-85" – неплохое решение для небольшой диспетчерской с оптимальным расстоянием до экрана 2-2,5 м.

Телевизоры Ultra HD 3840x2160 диагональю 55" уже является скорее персональным монитором, и при расстоянии до оператора 1-1,5 м на нем можно выполнять действия мышью.

Если телевизор 40-55" как персональный монитор кажется для вас слишком большим, то на рабочих местах мы рекомендуем использовать мониторы 30" разрешением 2560x1600 пикселей.



Телевизор 84"

## Отображение информации на видеостенах

При организации работы пользователя с видеостеной необходимо учесть:

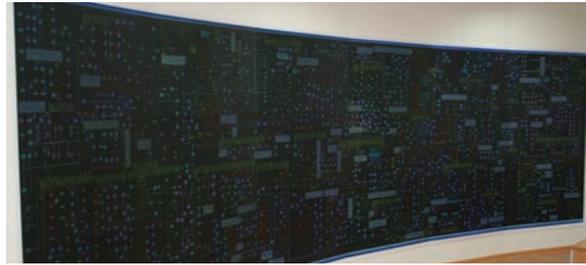
1. Программный комплекс должен исключать работу мышью на видеостене, так как она неудобна (чем больше видеостена, тем неудобней). Работа мышью может осуществляться только на этапе первоначальной настройки и запуска видеостены.
2. Видеостена на основе видеокубов состоит из модулей и отрегулировать ее так, чтобы обеспечить равномерный светлый фон на всех модулях, невозможно. Поэтому на видеостене нужно отображать схему на темном фоне. На мониторах лучше показывать ту же схему на светлом фоне. На видеостене на ЖК-панелях можно использовать и темный, и светлый фон. Также фон может меняться в зависимости от дневного или ночного режима. ПО Модус позволяет «на лету» переключать цветовые палитры, используя динамическое преобразование цветовой гаммы схемы.



Мониторы 30"

3. Видеостену оптимально использовать для отображения больших цельных изображений. Если на видеостене у вас отображается много небольших окон, значит что-то сделано не так – то же самое проще было бы показывать на обычных мониторах.
  4. Копирование изображения с монитора на видеостену (возможность, на которую указывают поставщики видеостен) обычно не требуется. Передать таким образом большое изображение размером в несколько тысяч пикселей по одной оси невозможно. Поэтому используется формирование изображения на компьютере, подключаемом к проекционным устройствам видеостены (видеоконтроллере).
- Обычно на видеостенах используются статичные окна с изображением без возможности скроллинга, так что рекомендуется готовить схему, чтобы она полностью вмещалась в видеостену.

При ограничении размеров видеостены нужно подобрать пропорции схемы так, чтобы она скроллировалась по одному измерению.



Ночной режим



Дневной режим

## Расчет количества видеопанелей

Стандартное разрешение одной видеопанели Full HD 1920x1080 пикселей или около 2 Мпикс, что уступает монитору 30" (4 МПикс) и видеостене (1-2 Мпикс x число видеокубов). По опыту на один такой монитор можно уместить не более 80 подстанций (в самом компактном представлении «Композитного ТП», оптимально – 20-30). Учитывая, что обычно в области компетенции диспетчера городской или распределенной сети находится 300-2500 ТП, на одну панель можно вывести схему только для небольшой сети до 80 подстанций. В остальных случаях можно предложить переключение между участками сети, например, на экране показываются только РП и ТП от одного питающего центра, и предусматривается удобное быстрое переключение между экранными формами, например, кнопками на рабочем месте диспетчера.

Вариант дизайна схемы сети	Количество ТП на мониторе	
	Монитор 1920x1080	Монитор 2560x1600
Традиционное представление	30-40	60-80
Традиционное представление с трансформаторами и шиной 0,4 кВ	6-10	12-20
Представление с композитными элементами	100-120	200-250

Цифры приведены для персонального монитора. Ввиду большего удаления видеостены от наблюдателя, количество размещаемых ТП надо уменьшить в 3-4 раза.

Компания Модус реализовала несколько вариантов программных архитектур, позволяющих удовлетворить требованиям различных по масштабу заказчиков, таким образом, чтобы обеспечить как низкую трудоемкость и невысокие требования к эксплуатационному персоналу и оборудованию для небольших компаний, так и требуемый уровень надежности в режиме использования 24 на 7 для больших распределенных компаний.

ДИС Модус реализует следующие основные варианты конфигураций:

- Автономная,
- Сетевая, в том числе дублированная,
- Распределенная, или архитектура «мультицентров».

## Автономная конфигурация

Самый простой вариант конфигурации – все программные компоненты устанавливаются на одну рабочую станцию, являющуюся одновременно и сервером, обеспечивающим хранение базы данных, и клиентским рабочим местом диспетчера, обеспечивающим работу пользовательских приложений.

При выборе этого варианта архитектуры необходимо учитывать, что она обладает небольшим уровнем надежности из-за отсутствия аппаратного резервирования. Для обеспечения минимальных эксплуатационных требований рекомендуется выбирать оборудование в соответствии с требованиями: процессор Core i7, ОЗУ от 8 Гбайт, НЖМД 2 x 500 Гбайт с обеспечением технологии RAID 1 или использования твердотельных накопителей от 250 Гбайт.

## Сетевая архитектура

Клиент-серверная конфигурация реализована в классическом варианте, когда серверные компоненты ДИС Модус устанавливаются на выделенные физические или виртуальные серверные платформы с возможностью дублирования по технологии кластеризации компании Microsoft. Выделенный сервер в одиночной или дублированной конфигурации обеспечивает работу хранилища системной и прикладной информации, обеспечивает интерфейсы интеграции с внешними системами и предоставляет данные клиентским АРМ пользователей. Сервер также обеспечивает работу сервиса лицензирования.

Рабочие места пользователей могут быть развернуты на любых рабочих местах предприятия в локальной сети. Количество одновременных подключений для каждой категории пользователей определяется лицензией.

В сетевом варианте нагрузка на сервер повышается, и мы рекомендуем использовать серверные платформы с процессорами не хуже, чем Xeon, ОЗУ от 8 Гбайт и организацией RAID массива уровня 1 с использованием НЖМД 2 x 500 Гбайт SSD или SAS/SATA 10 тыс. об/мин..

Для рабочего места диспетчера мы рекомендуем использовать следующую конфигурацию: процессор не хуже Core i5, ОЗУ от 6 Гбайт, НЖМД от 500 Гбайт, видео адаптер с ускорением 2D-графики не менее 1 Гбайт ОЗУ с цифровыми выходами на два или четыре монитора.

В сетевой архитектуре в качестве АРМ ДИС Модус становится доступным использовать мобильные платформы под управлением ОС Windows с характеристиками производительности оборудования, близкими к стационарным рабочим местам. Выбирать мобильные платформы необходимо с учетом условий эксплуатации, например, для ОВБ работающего в средней полосе России необходимо обеспечивать способность работать при температуре -20 до +50 градусов по Цельсию, класс защиты корпуса IP65 и выше. Для работы в режиме реального времени с сервером ДИС Модус рекомендуется поддержка каналов связи 3G, 4G и Wi-Fi (802.11 b/g).

В случае обеспечения заказчиком более мягких условий эксплуатации мобильных АРМ возможно использование бытовых планшетных персональных компьютеров.



Внешний вид мобильной платформы для АРМ ДИС Модус

## Распределенная архитектура

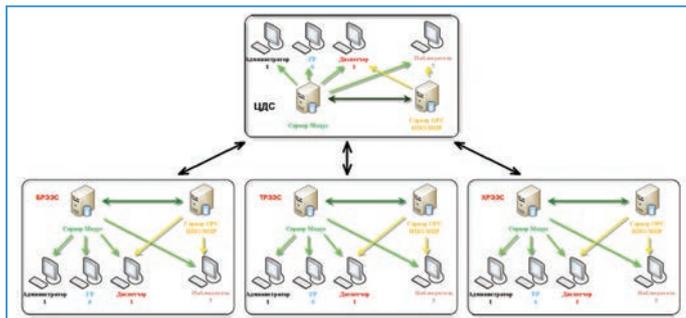
Распределённая конфигурация строится путем объединения нескольких серверных узлов. Данные между ними синхронизируются таким образом, чтобы обеспечить их эквивалентность. АРМы пользователей, подключенные к разным серверным узлам, располагают одинаковыми данными: схемы сети, оперативное состояние оборудования, набор записей в оперативном и технологических журналах и т.п.

Синхронизацию обеспечивает серверная компонента из состава ДИС Модус-Агент синхронизации, который отслеживает изменения данных на сервере и передает их в направлении узлов, с которыми требуется синхронизация.

Пример построения системы оперативно-технологического управления на базе ПО ДИС Модус:

- четырех сервера, находящиеся в трех диспетчерских пунктах РЭС и ЦУС, территориально удаленные друг от друга,
- сервер ТМ (прием сигналов телемеханики от оборудования энергообъектов),
- рабочих мест в каждом подразделении с разделением прав доступа в систему.

Конфигурация комплекса позволяет диспетчеру вести оперативные переключения в рамках своей оперативной зоны, в отличие от наблюдателя, имеющего доступ только к просмотру нормального и текущего состояния схемы. Администратор программного комплекса имеет право на внесение изменений в нормальную схему, изменение состава бригад, списков персонала, выполняемых действий. Агент синхронизации представляет собой приложение Win32 (функционирующее как служба Windows), которое устанавливается на каждый участвующий в синхронизации сервер ДИС Модус.

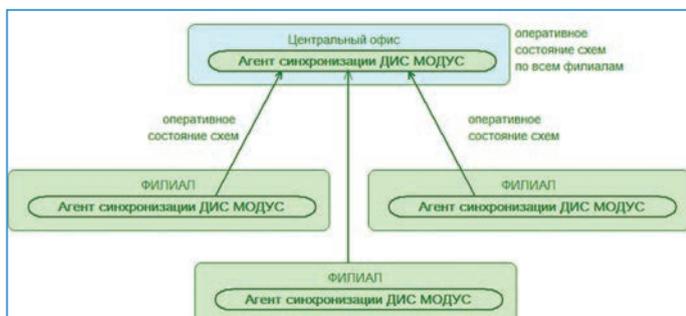


Пример архитектуры сетевого взаимодействия рабочих мест комплекса

Агент синхронизации может быть настроен на прием-передачу данных основного электронного журнала (журнал с историей изменения оперативного состояния схем) и схем нормального режима, а также технологических журналов (журнал технологических нарушений, журнал дефектов оборудования, журнал заявок о нарушении электроснабжения и пр).

Наиболее простой вариант конфигурации – односторонняя передача информации об изменении состояния оперативных схем и самих схем нормального режима из филиалов в центральный офис компании.

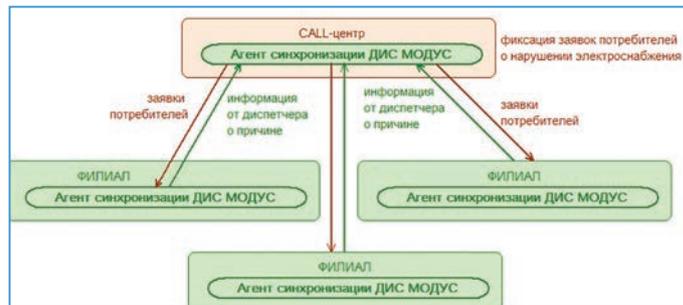
В этом случае каждый филиал и центральный офис компании должен быть оборудован сервером ДИС Модус с установленным агентом синхронизации.



Односторонняя синхронизация данных «снизу-вверх»

Агент синхронизации может быть настроен на двустороннюю передачу информации. Например, в контакт-центре фиксируют заявки потребителей о нарушении электроснабжения.

Потребители обслуживаются персоналом филиалов по территориальному принципу. Заявка от потребителя автоматически отображается у диспетчера филиала.

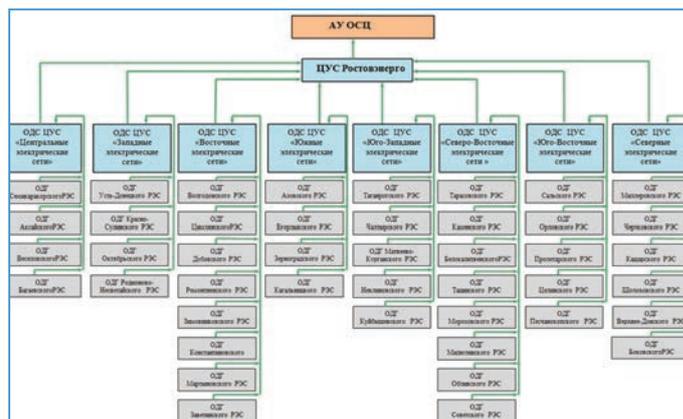


Двусторонняя синхронизация данных

Диспетчер на основе оперативной информации вносит пояснения по заявке (плановое отключение или аварийное, причина, плановое время включения и т.д.), что автоматически отображается у оператора контакт-центра.

С помощью агента синхронизации информация может передаваться через несколько уровней. Например, передача журнала технологических нарушений из РЭС попадает в ОСЦ (объединенный ситуационный центр) через ОДС и ЦУС.

Распределенная конфигурация приспособлена к условиям некачественного узкого и нестабильного канала связи между серверами. Наличие постоянного интернет-канала связи между серверами не требуется. При потере и восстановлении связи агент синхронизации “перебрасывает” накопившиеся изменения с удаленного сервера ДИС Модус в свою БД с момента обрыва связи. При этом синхронизируются схемы, персонал, список событий, мобильные элементы на схемах и записи журнала.



Синхронизация через транзитные узлы передачи данных

Приложение может быть использовано для работы с ДИС Модус, начиная с версии 5.20. Возможна одновременная работа со SCADA-агентом. Работа осуществляется по протоколам TCP/IP или HTTP, что упрощает организацию канала связи. Используется сжатие при передаче данных. Настройка заключается в присвоении идентификатора серверу ДИС Модус и указании адресов, портов, идентификаторов удаленных ДИС Модус, информацию с которых необходимо получать, а также фильтров на желаемые типы передаваемых событий.

## Общие сведения

**ДИС Модус** выполнен как продукт, адаптируемый к особенностям предприятий энергетической отрасли с учетом их требований и стандартов.

Основой любой диспетчерской системы является мнемосхема сети в электронном представлении конкретного энергообъекта (подстанции, станции, электрической сети и т.д.).

Электронная мнемосхема **ДИС Модус** создается в Графическом редакторе **Модус**, который предлагается как основное средство инжиниринга. Графический редактор обеспечивает создание высококачественных объектно-графических моделей, обеспечивающих широкие возможности по адаптации схемной графики под стандарты предприятий.

Важной особенностью Графического редактора является автоматическое построение топологических связей между элементами на основе графического рисунка схемы. На основе топологических связей строится электрическая модель, определяются электрические узлы и их текущее состояние – наличие напряжения. Схема представляется в виде набора взаимосвязанных элементов основного оборудования.

## Типовой состав работ

Реализация системы управления включает в себя следующие этапы работ:

- Разработка технического решения и проектирование:
  - Обследование, включая сбор и обработку первичной информации (мнемощиты, схемы нормальных режимов сети, поопорные схемы и т.п.);
  - Разработка архитектуры решения (система может иметь несколько уровней подробности: например, ЦУС, ОДС, РЭС, ПС и т.д.);
  - Расчет и проектирование расположения информации с учетом имеющегося пространства отображения (видеостены);
  - Консультации по выбору оборудования (в первую очередь конфигурации видеостены и видеоконтроллера).
- Инжиниринговые работы:
  - Отрисовка схем с учетом эргономики пространства отображения;
  - Проверка топологической корректности отрисованных схем;
  - Настройка вида отображения в соответствии с стандартами Заказчика;
  - Подготовка и верификация основного объема данных;
  - Идентификация элементов электронного макета (диспетчерские имена и индивидуальные идентификаторы элементов);
  - Синхронизация соответствующих элементов схем на разных уровнях подробности (например, один и тот же выключатель может находиться на разных уровнях подробности схем);
  - Организация ручного ведения схем (набор команд и операций, выполняемых с оборудованием);

- Конфигурирование прав пользователей, настройка электронных журналов;
- Ввод списка персонала, ПЗЗ, ИК, соответствующих плакатов;
- Обеспечение соответствующих требований безопасности и конфиденциальности информации;
- Наполнение элементов схем вспомогательной атрибутивной информацией (характеристики оборудования, длины линий, марки, адреса, телефоны ПС, РП, ТП, ЗТП и т.д.);
- Привязка к внешним источникам данных (базам данных по оборудованию, абонентам, привязка к ГИС...);
- Привязка к телемеханике (заведение команд на телеуправление оборудованием, вывод на схему сигналов телеизмерений, телесигнализации);
- Разработка сетевой архитектуры, соответствующей организационной структуре предприятия;
- При необходимости, организация репликации, по соответствующим территориально удаленным подразделениям предприятия;
- Конфигурирование модуля расчета установившегося режима;
- Конфигурирование настроечных файлов.
- Поставка, наладка оборудования, установка системного и прикладного ПО;
- Пусконаладочные работы:
  - Развертывание инфраструктуры и организация процедур ввода данных пользователями, что позволяет снизить непроизводительные потери времени и снизить число ошибок и потерь данных. Это развертывание систем контроля версий, организационных процедур перекрестной проверки данных.
  - Развертывание конфигурации и информационного обеспечения.
- Испытания с запуском системы в опытную, промышленную эксплуатацию.

После сдачи в эксплуатацию в случае внедрения силами компании **Модус** обеспечивается мониторинг правильности использования ПО:

- проведение анализа данных, подготовленных и занесенных в базу,
  - выпуск рекомендаций по оптимальной организации процесса подготовки данных.
- Чаще мониторинг системы осуществляется с помощью средств удаленного доступа.

Возможности **ДИС Модус** постоянно расширяются и дорабатывается. По желанию заказчика стандартный функционал комплекса может быть расширен за счет вновь разработанных модулей.

## Особенности реализации проектов

Политика компании Модус предусматривает три варианта внедрения ДИС Модус:

- Собственными силами Заказчика (подразумевается только покупка коробочного ПО).
- Авторское сопровождение. Специалисты компании Модус разрабатывают «пилотный проект» участка сети, разрабатывают шаблоны оборудования, настраивают основные конфигурационные файлы, внешний вид отображения и т.д., проводят обучение обслуживающего персонала.
- Создание системы «под ключ».

**В** составе поставки ДИС Модус присутствуют необходимые средства инжиниринга. Компания обеспечивает обучение их использованию, поэтому часто пользователи ориентируются на внедрение ДИС своими силами. Мы приветствуем такой подход, однако часто заказчики принимают такое решение, основываясь на неверной оценке трудоемкости внедрения.

**Такая недооценка** возникает в результате простоты освоения основного средства инжиниринга – Графического редактора, с помощью которого пользователи в короткие сроки, по сравнению с другими средствами того же назначения, готовят главную схему энергообъекта в виде рисунка. Поэтому у Заказчика создается иллюзия простоты подготовки макета, который в свою очередь, исходя из практики, занимает большую часть времени разработки ДИС Модус.

**Основными факторами**, влияющими на снижение результатов проекта являются:

- Выделение недостаточного ресурса времени персоналу для подготовки схемы. Для подготовки

качественного макета необходимо освобождать сотрудника только для этой работы, как правило на период от нескольких месяцев (в зависимости от объема макета).

- Поручение работы недостаточно квалифицированному или недобросовестному персоналу.

**Как** показывает опыт, наиболее результативным является внедрение ПО силами компании Модус «под ключ» как с точки зрения экономической обоснованности, так и с точки зрения технической политики. При выборе внедрения ДИС Модус первыми двумя способами заказчики, как правило, не полностью учитывают все затраты, которые несут, выбрав этот путь. Следует учесть, что коробочная версия не всегда позволяет учесть все особенности вашего предприятия, а при заказе под ключ соответствующие доработки системы выполняются вне очереди и в минимальные сроки.

**При** выполнении проектов с привлечением компании Модус мы вырабатываем взаимно выгодные с точки зрения сроков и гарантированности внедрения и стоимости решения. Например, при внедрении ДИС Модус в городской сети целесообразно поручить компании Модус проектирование вида отображения и разработку главной схемы, первоначальное развертывание комплекса, проектирование и разработку модулей взаимодействия с имеющимися у заказчика информационными системами, разработку расчетных схем, так как мы имеем многолетний опыт проведения подобных работ. А работы, которые можно выполнять по шаблону, например, отрисовку подробных схем ТП, можно выполнить силами персонала заказчика. Таким образом, можно добиться гарантированного быстрого внедрения системы при невысоких затратах.

## Комплексная модель данных Модус

Ядро ДИС Модус основывается на комплексной модели электрической сети, позволяющей выполнить множество возложенных на нее оперативных и неоперативных технологических задач. Исходя из этого, происходит постоянное развитие номенклатуры классов объектов электроэнергетической системы, как предметной области, так и состава атрибутивной информации. Возможности по созданию, поддержанию в актуальном состоянии и развитию модели сети является одной из базовых задач ДИС.

Для сравнения отметим, что модель данных систем класса SCADA/ОИК строится, как правило, от сущностей сигнал и измерение, к ним в качестве атрибута добавляется описание связанного оборудования. Для реализации DMS задач на платформе SCADA/ОИК заказчику требуется создавать вторую модель данных, таким образом поддерживать уже две независимых модели и связи между ними.

Компания Модус, начав создание продуктов для энергетики с систем построения моделей электрической сети хорошо понимает проблематику моделирования. Графический редактор схем электрических соединений является в большей степени инструментом инжиниринга прикладного решения ДИС.

Модель электрической сети, созданная с использованием графического редактора, отражает следующие наборы данных:

- Модель схемной графики – визуальная составляющая, самая востребованная для систем класса ОИК / SCADA / HMI, включает:
  - варианты визуального отображения в зависимости от состояния оборудования;
  - композитные (составные) элементы условно-графического обозначения, представляющие компактно связанный набор оборудования.
- Общая информационная модель, соответствующая стандарту МЭК 61970-301 (CIM), включающая:
  - Модель топологии, основанной на «терминалах» и «соединительных узлах».
  - Модель оборудования, с учётом принадлежности графического элемента оборудования определённому CIM-классу и контейнеру.
  - Модель измерений, включая измерительные приборы, наборы измеряемых параметров.
  - Модель РЗА.
  - Географическая модель сети с привязкой объектов и оборудования к геокоординатам.
- Диспетчерская модель, включающая:
  - текущие и возможные наборы состояний оборудования, плакатов и пометок;
  - последовательности переключений в форме бланков переключений.
- Коммутационная модель сети, обеспечивающая реализацию алгоритмов псевдо-режимных расчетов.
- Модель переключений.
- Электрическая расчетная модель, построенная на CIM-топологии и параметрах схемы замещения.

Представленная составная модель Модус настолько полно и глубоко описывает предметную область, что позволяет выполнять:

- моделирование всех процессов деятельности оперативного и технического персонала;
- получение требуемых срезов для создания конфигураций информационного обеспечения прикладных решений (БД, схемы сети, модели).

Ниже приведены описания некоторых подмоделей комплексной модели данных Модус.

## Особенности создания графического представления схем сетей

Графическое представление объекта управления выполняется с использованием Графического редактора Модус. Отметим следующие ключевые особенности его использования:

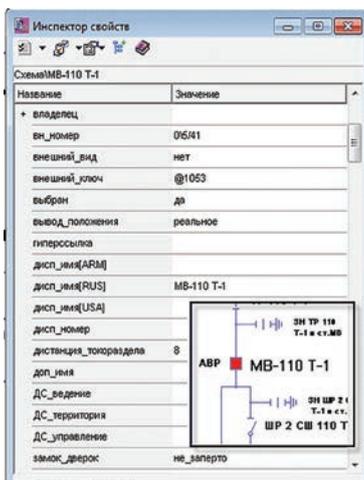
- автоматическое выравнивание элементов по координатной сетке, облегчающее стыковку элементов между собой;
- перетрассировка линий при перемещении подключенных элементов;
- автоматическая верификация схем в соответствии с требованиями подготовки данных комплекса;
- автоматическая генерация диспетчерских наименований элементов и структурированных кодов оборудования (ключей привязки);
- автоматическое построение иерархии оборудования по энергообъекту, РУ, присоединению и др.;
- поддержка уровней детализации (слоев) с ограничением прав доступа;
- печать на принтерах и плоттерах различных типов, множество настроек печати;
- оформление документов для печати в соответствии с требованиями ЕСКД;
- импорт их различных графических форматов - AutoCad, PCad, Visio, Topaz, MapInfo;
- экспорт в PDF, SVG, BMP, GIF, JPEG, PNG, AutoCad, PCad, Visio, Topaz;
- возможность экспорта схемы в формат EPRI CIM (Common Information Model, спецификации МЭК 61970 и 61968);
- возможности автоматической генерации графической схемы по топологическому описанию;
- поддержка актуальных отраслевых стандартов отображения элементов сети.

## Атрибутивная информационная модель

Благодаря тому, что элементы в графической системе Модус отражают привычные электротехнические объекты, моделирование схемы происходит интуитивно понятно. Схема строится из элементов «шина», «выключатель», «разъединитель», «генератор», «трансформатор» и т.п.. Модели выполняют с помощью элементов «связь\_с\_объектом», которые моделируют подачу напряжения на вводы схемы СЭС и контроль наличия питания потребителей.

В отличие от многих САПР элементы схемы являются объектами, т.е. изначально обладают параметрами, существенными для использования в предметной области (энергетике). Набор параметров определяется типом элемента, например, класс\_напряжения, диспетчерский\_номер, положение (у коммутационных аппаратов), тип\_выключателя (у выключателей), доступны в виде интерфейса «именованных свойств».

- Элементы могут иметь набор состояний, изменение которых влечёт изменение внешнего вида элемента.
- Элементы могут объединяться в блоки (контейнеры), например, для группировки оборудования подстанции.
- Адаптация вида схемы к стандартам отображения, принятым в организации пользователя.
- Возможность присвоения имен и других идентификаторов (диспетчерское имя, диспетчерский номер, ключ привязки) элементам, а также текстового поиска по этим именам.
- Представление коммутационных схем в информационно-ёмком виде с использованием «композиционных» элементов.
- Возможность перехода по гиперссылкам между элементами.



Отображение именованных свойств элементов

### Коммутационная модель режима сети

На основе графического представления схемы сети создается упрощенная модель режима сети, включая топологическую структуру данных о текущем состоянии коммутационных аппаратов.

При построении модели определяются электрические узлы и их текущее состояние – наличие напряжения, без количественных вычислений параметров режима, в виде набора цепей и узлов, связанных между собой силовыми элементами. Режим автоматически переопределяется при изменении положения любого коммутационного аппарата.

На основании модели режима могут быть определены следующие данные:

- узел (узлы) и ветвь элемента схемы;
- наличие тока в каждом элементе;
- режим узла (ветви) – состояние конкретной точки схемы.

Режим узла может принимать следующие значения:

Отключено	“висящий” узел (цепь) без подключенной нагрузки, заземления или генерации.
Заземлено	узел (цепь) заземлен
Нагрузка	к узлу (цепи) подключены потребители.
Источник	к узлу (цепи) подключен источник питания
Остановленный генератор	к узлу (цепи) подключен генератор, обозначенный на схеме, как отключенный.
Под напряжением	к узлу (цепи) подключен источник питания и нагрузка
КЗ на землю	одновременное подключение к узлу (цепи) источника питания и заземления.
КЗ на генератор	одновременное подключение к узлу (цепи) источника питания и отключенного генератора.

### Модель переключений

При переключениях в ДИС Модус производится автоматическая проверка допустимости разовых операций с коммутационными аппаратами (КА). Проверка правил базируется на знании вида КА, типа операции режимов сети до и после переключения.

На основе правил переключения выявляются виды нарушений:

- приводящие к аварийным ситуациям;
- потенциально приводящие к аварийным ситуациям;
- противоречащие правилам переключений в электроустановках или местным инструкциям.

Для всех КА проверяются следующие нарушения режима (список неполный):

КЗ на землю	напряжение подано на заземленный участок схемы, или заземление установлено под напряжением.
КЗ на генератор	повреждение остановленного генератора включением обмотки статора под напряжение.
Отключение потребителей	обесточивание участка схемы, содержащего потребителей.

Проверка любого правила для конкретного КА может быть отменена, что позволяет учесть особенности конструкции и схемы.



Набор правил, определенных для разъединителя

По сравнению с типовыми ОИК, традиционно используемыми в электроэнергетике, ДИС Модус обладает набором особенностей, делающих его более привлекательным при использовании именно для городских или распределительных сетей:

- Ориентированность на работу с большими схемами. Производительная графика.
- Реализация режимных моделей и выполнение электротехнических расчетов.
- Поддержка географического представления схем сетей.
- Возможность «ручного» ведения мнемосхемы – не только коммутационных аппаратов, но и произвольных состояний и параметров оборудования и событий, возможность установки переносных заземлений, плакатов и пометок, символов ОББ и т.п..
- Широкие возможности работы с экраном коллективного пользования (управление, контроль видеостены).
- Развитая система ведения оперативного и технологических журналов в электронном виде.
- Возможность формирования компактного представления схемы обеспечивает экономию

пространства на средствах отображения и простоту восприятия при сохранении информативности.

- Возможность гибкой настройки символов графического отображения по стандартам заказчика.
- Возможности экспорта – импорта множества графических форматов (BMP, GIF, JPEG, PNG, WMF, EMF, PDF, SVG, MapInfo, AutoCAD, Visio и др.).
- Решение малых диспетчерских задач на основе электрической модели (отображение обесточенных и заземленных участков, фидеров и др.).
- Проверка допустимости выполнения операций на основе правил переключений в электроустановках для текущего состояния схемы.
- Реализация эксплуатационных, технологических задач уровня энергообъекта и электрической сети, в том числе управление ремонтами, технологическими нарушениями, обращениями потребителей и локализация повреждений, управление ОББ.
- Типовые решения для интеграции с базами данных произвольной структуры.
- Открытая архитектура – возможность интеграции схемы со специфическими задачами (базы данных учета потребителей, расчет режимов и др.).

# Выполненные проекты

Заказчики, на объектах которых компания Модус успешно выполнила проекты с запуском систем диспетчерского управления в промышленную эксплуатацию:

- АО «Курортэнерго» (2016 г.),
- МП «ГЭС», г. Ханты-Мансийска (2016 г.),
- АО «ГЭС», г. Мегион и п. Высокий (2016 г.),
- 40 РДП, ЦУС АО «Мособлэнерго» (2015 - 2017 гг.),
- ГУП «Единые распределительные электрические сети», г. Тирасполь, (2016 г.),
- АО «ХАРКОВОБЛЭНЕРГО», г. Харьков (2014 г.).
- АО «Югорская региональная электросетевая компания» (2013 г.),
- ПАО «ДТЭК Днепрооблэнерго» (2013 г.),
- АО «СахалинЭнерго» (2013 г.),
- РН Энергонефть ЯНАО (2013 г.),
- ОАО «Корпорация ВСМПО-АВИСМА» (2012 г.),
- ПАО «МРСК Юга» (2012 г.),
- АО «НПО «Сатурн» (2011 г.),
- АО «Объединенная энергетическая компания» ОАО «ОЭК» (2011 г.),
- АО «Курские городские электрические сети» (2010 г.),
- ПАО «МРСК Сибири» (2010 г.),
- МКС - филиал ОАО «МОЭСК» (2010 г.),
- АО «Донэнерго» (2010 г.),
- ЗАО «ЭСА» (Электрические Сети Армении) (2009 г.).
- АО «Пятигорские городские электрические сети» (2006 г.),
- ООО «ГАЗПРОМ ПЕРЕРАБОТКА» Сургутский ЗСК (2008 г.),
- АО «Липецкая городская энергетическая компания» (2005 г.),
- Приволжские электрические сети, ОАО «Сетевая компания», (2005 г.),
- Каширские электрические сети, ОАО «МОЭСК», (2005 г.),
- ЦДС РДУ Мосэнерго (2004 г.).

## Краткое описание некоторых проектов Создание верхнего уровня АСУ ТП АО «Курортэнерго».

Целью разработки и внедрения верхнего уровня АСУ ТП АО «Курортэнерго» являлось оснащение Центрального диспетчерского пункта и 3 диспетчерских пунктов РЭС Диспетчерской информационной системой Модус, обеспечивающей оперативно-диспетчерское управление объектами электроснабжения АО «Курортэнерго», переход на более высокий качественный уровень при решении основных технологических, организационных и экономических задач.

### Особенности проекта

- Двухуровневая архитектура единой ДИС Модус ДП РЭС – ЦДП.
- Ведение оперативных схем РЭС в ЦДП, с отображением оперативного состояния в ДП РЭС.
- Интеграция с системами телемеханики подстанций ПТК Тораз по протоколу OPC DA.



Диспетчерский щит в ЦДП АО «Курортэнерго»

- Реализация телеуправления киосками уличного освещения.
- Создание геопаспортов ЛЭП.
- Интеграция с SAP с обеспечением доступа к справочной информации по оборудованию.
- Интеграция с корпоративной БД Oracle с обеспечением доступа к справочным данным по абонентам.
- Реализация АРМ ОББ на базе мобильного компьютера-трансформера Acer Aspire R11 с просмотром паспортов ЛЭП и нормальных схем.



АРМ ОББ АО «Курортэнерго»

## Создание ПТК Центра управления сетями АО «Мособлэнерго»

Результатом проекта явилось создание системы управления распределительными сетями на базе Диспетчерской информационной системы Модус, предназначенной для обеспечения технологического управления электросетевой компанией.

Проект обеспечил создание и функционирование Центра управления сетями за счет формирования единого информационного пространства ПО – Филиал - ЦУС, в части обеспечения контроля оперативного состояния оборудования 6-10 кВ, в том числе по не телемеханизированным объектам.



Все операции, требующие интерактивного взаимодействия пользователя (изменение состояния КА, поиск элементов и др.), выполняются обычно на мониторах. Копирование изображения с монитора на видеостену (эта функция обычно реализована в контроллере видеостен) не используется. При изменении состояния КА при ручном ведении мнемосхемы, на видеостену передается не изображение измененного КА, а информация о его изменении (через базу данных ДИС). Изображение же измененного состояния формируется на компьютере, непосредственно управляющем изображением на видеостене (видеоконтроллере) программой Интегратор схем, выполняющейся на нем.

Для ДИС Модус РГЭС был разработан также программный модуль, позволяющий с рабочего места управлять изображением на видеостене, выполняя наиболее часто требующиеся операции, такие как:

- масштабирование схемы;
- прокрутка схемы;
- изменение цветовой гаммы схемы (цвета фона и соответствующих настроек цветов элементов: например на черном фоне используются белые надписи, а на белом черные);
- изменение видимости уровней детализации;
- сворачивание и разворачивание ТП;
- показать или скрыть параметры (марки) линий, показанные рядом с ними;
- открывание выбранного документа на видеостене;
- подсветка элемента, выбранного на мониторе, на видеостене (в том же документе, либо в другом, отображающем тот же участок сети в альтернативном виде);
- отображение области, в которой находится курсор на мониторе, на видеостене.

Для удобства читаемости схемы в различное время суток были настроены несколько цветовых гамм экрана коллективного пользования.

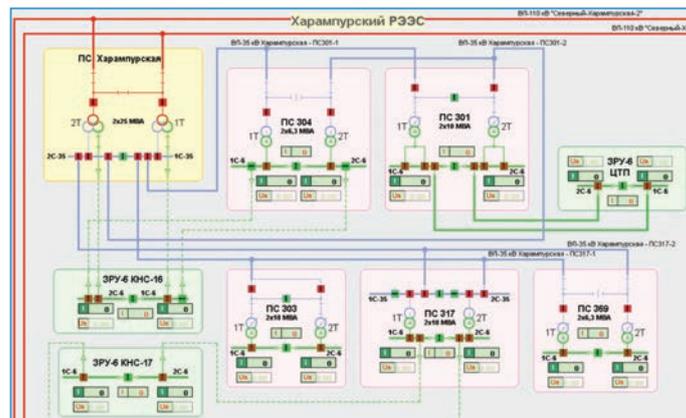
## Диспетчерская информационная система для ведения мнемосхемы РН-Энергонефть ЯНАО

Задачами выполнения проекта являлось обеспечение оперативно-диспетчерского персонала многофункциональной, простой в настройке и эксплуатации, системой, облегчающей и ускоряющей работу.

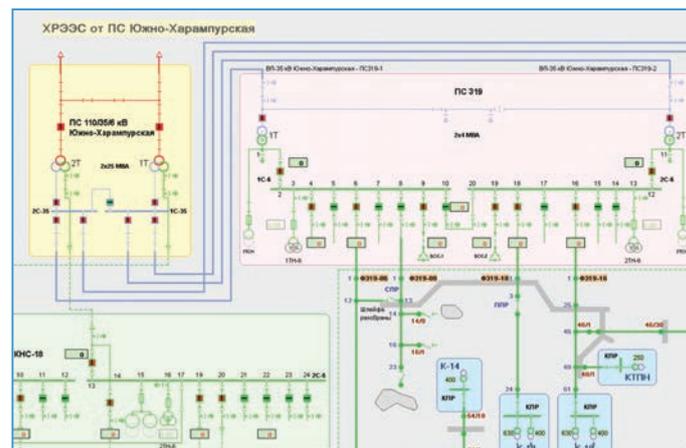
Проект выполнен в виде трех уровней схем:

**1** Уровень - Общая схема сети (ЦУС) 110-35-6кВ с применением упрощенного отображения и наглядности представления. На схеме присутствуют как энергообъекты, принадлежащие РН-Энергонефть ЯНАО, так и энергообъекты, принадлежащие Ноябрьским электрическим сетям.

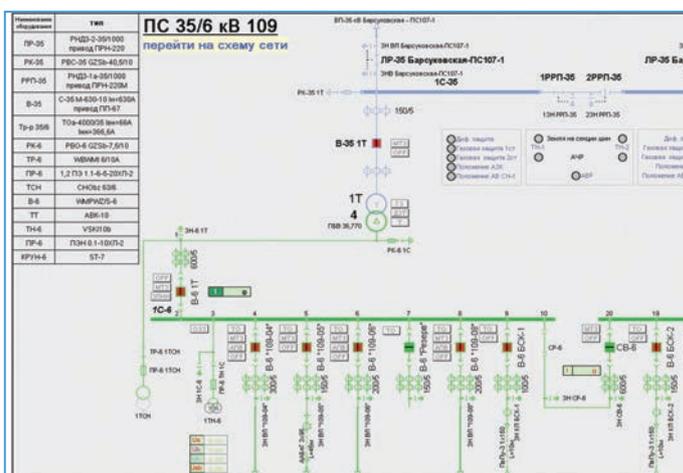
Каждая подстанция 35/6кВ и ПС Ямальская 110/35/6 кВ на общей схеме сети представляет собой композитную схему (контейнер) со "свернутым изображением" присоединений. От контейнера можно перейти на подробную схему подстанции в отдельной вкладке. Каждое "свернутое" присоединение отдельно может быть развернуто отдельным окном.



**2** Уровень - Схемы сети РЭС с применением композитных присоединений. На схемах присутствуют объекты трех РЭС.



**3** Уровень – Однолинейные подробные схемы ПС и ЗРУ. На подробных схемах представлен полный состав коммутационного оборудования энергообъектов. Все схемы подготовлены в соответствии со стандартами отображения заказчика и могут использоваться для АРМ диспетчера.



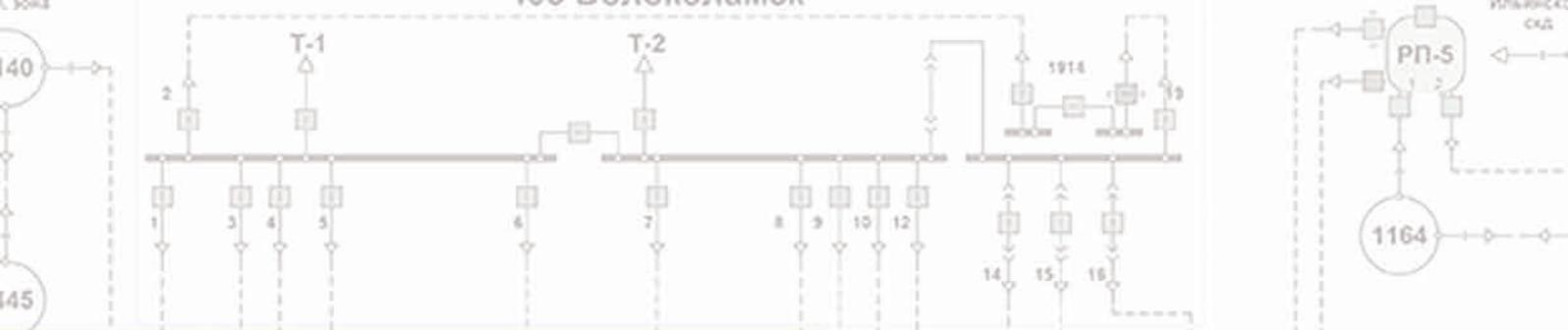
Макеты электронных схем настроены и подготовлены к принятию и передаче данных телемеханики.

Диспетчерская информационная система на предприятии обеспечивает:

- 1.** Отображение данных телемеханики (сигналов ТС, АПТС, ТИ) на электронной мнемосхеме на мониторе диспетчера и экране коллективного пользования:
  - состояние КА по состоянию ТС, наличие аварийно-предупредительной сигнализации;
  - значений ТИ;
  - отображение достоверности сигналов;
  - автоматическое отображение направления перетоков по данным ТИ.
- 2.** Управление мнемосхемой:
  - квитирование телемеханических сигналов: ТС, АПТС;
  - ведение состояния нетелемеханизированного оборудования вручную;
  - снятие телемеханического сигнала с контроля и постановка на контроль;
  - ведение состояния телемеханизированного снятого с контроля оборудования вручную. Ведение журнала снятого с контроля оборудования;
  - дополнительные функции управления щитом: управление яркостью щита, тестирование, включение, погашение;
  - контроль связи с ЦППС.
- 3.** Ведение электронных журналов:
  - Ведение журнала последних событий от телемеханики.
  - Переход от события к оборудованию на схеме.
  - Просмотр различных журналов: системный, оперативный, журнал установленных ПЗЗ

и включенных ЗЗМ, операции с ПЗЗ и ЗЗМ за смену, журнал длительных отклонений, журнал снятых с контроля ТС, журнал переключений МВ, журнал отклонений от нормальной схемы, журнал индикации АВР и РЗА, журнал операций с плакатами, журнал установленных отметки (плакаты, ПЗ, запетления...).

- Ведение истории изменения объекта. Документирование, формирование и печать отчетных документов по умолчанию или на основе шаблонов.
- 4.** Звуковое оповещение:
    - Звуковое сопровождение прихода сигнала. Встроенный синтезатор речи проговаривает текст события и диспетчерское наименование оборудования из журнала последних событий.
  - 5.** Доступ к справочным данным по оборудованию. Отображение технических (паспортных) характеристик основного и вторичного оборудования.
  - 6.** Ведение иерархического альбома схем. Отображение оперативного состояния схем разных уровней детализации: план-схема, мнемосхема, нормальные схемы ПС, РП и ТП, схемы воздушных и кабельных линий. Организация удобной навигации по альбому схем. Переход с одной схемы на другую с использованием динамических гиперссылок.
  - 7.** Дополнительные сервисные функции:
    - Отображение нормального и реального фидера – цепочек подключения в нормальном и текущем состоянии энергообъекта. Автоматическое построение фидера и копирование на отдельную схему для последующей обработки и анализа.
    - Быстрый поиск по критерию на схеме и в журналах.
  - 8.** Доступ к оперативной информации с рабочих мест локальной сети предприятия.



**105064, Москва, ул. Казакова,  
д.25, стр.4, офис №5**



**+7 (495) 642 89 62  
+7 (499) 267 79 59**

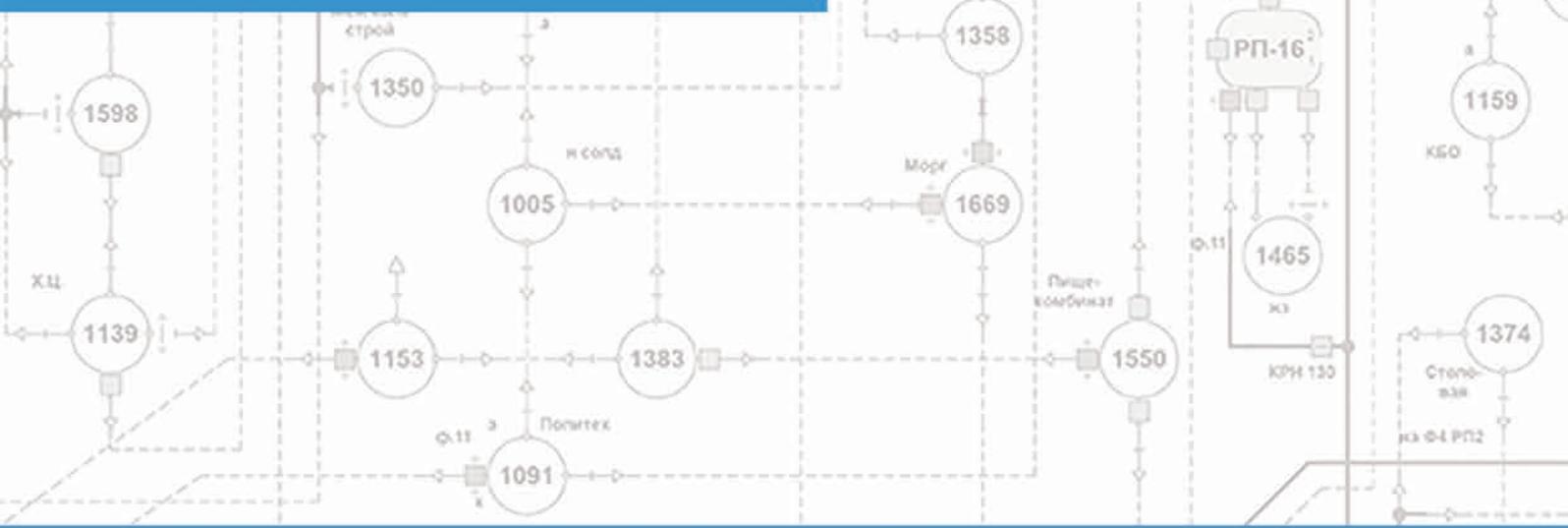


**modus@swman.ru  
www.swman.ru**

105064, Москва, ул. Казакова,  
д.25, стр.4, офис №5

+7 (495) 642 89 62  
+7 (499) 267 79 59

modus@swman.ru  
www.swman.ru



2017

