



Техническое совещание

Концептуальные вопросы развития релейной защиты и автоматики в рамках реализации национального проекта «Разработка и внедрение цифровых электрических подстанций и станций на вновь строящихся и реконструируемых объектах энергетики».



Вопросы проектирования ЦПС: централизованное хранение, верификация и сопровождение проектов систем автоматизации

Докладчик:

О.В. Кириенко
ООО «ЭнергопромАвтоматизация»

Информационный партнер



При поддержке



Предпосылки

- Стандарт МЭК 61850 получил широкое распространение в сетевых и генерирующих компаниях.
- Появились энергообъекты, полностью построенные в соответствии с этим стандартом.
- Существуют решения различных фирм производителей для создания проектов по МЭК 61850-6 отдельно взятых подстанций.

Однако отсутствие возможности централизованного хранения и контроля версий проектов приводит к появлению у заказчика разрозненного набора SCD-файлов, созданных с помощью инструментов разных производителей.

АКТУАЛЬНОСТЬ

- Работа по проверке и контролю версий проектов ложится на плечи обслуживающего персонала, работа которого никак не автоматизирована.
- Использование информации, содержащейся в SCD-файлах невозможна для работы других приложений.
- Контроль проектов различных энергообъектов на наличие ошибок в конфигурировании весьма трудоемок.

Таким образом актуализировалась задача создания централизованного репозитория проектов МЭК 61850.

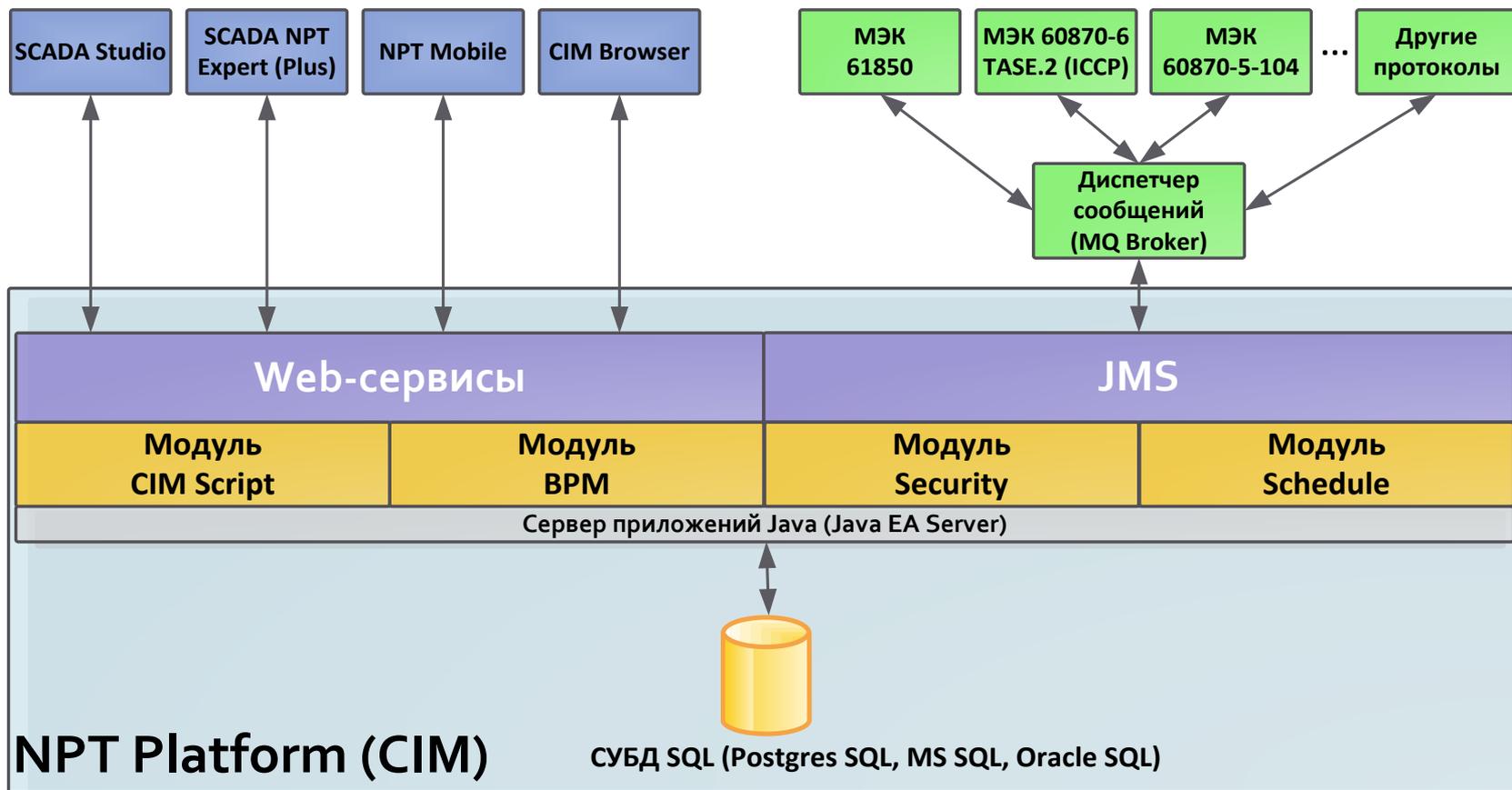
Основные задачи

- Автоматический разбор и валидация SCD-файлов на соответствие стандарту МЭК 61850-6.
- Хранение и версионирование проектов МЭК 61850-6.
- Контроль правильности настройки ИЭУ.
- Проверка сопряжения проектов по подстанциям, имеющим общие линии электропередачи.
- Автоматизированный контроль изменений конфигураций.
- Удобный вывод информации пользователям в различных формах.
- Формирование отчетной документации.

Система NPT Platform

- Представляет собой универсальную платформу для решения различных задач, связанных с автоматизацией производственных процессов предприятий.
- Базируется на общей информационной модели МЭК 61970/61968/62325 (CIM).
- Модульная архитектура.
- Объектно-ориентированная модель данных.
- Широкие возможности логической обработки данных.
- Мобильность и кроссплатформенность доступа ко всей информации.
- Гибкая подсистема вывода информации пользователю и выпуска отчетной документации.

Структура NPT Platform



Профиль CIM

- Данные хранятся в формате общей информационной модели (CIM).
- Для описания модели данных системы используется профиль CIM.
- Профиль информационной модели представляет собой XML-документ в формате RDF-схемы, который содержит описание связанных между собой классов (типов данных), содержащих предикаты (атрибутов данных).

Преобразование XSD в RDFS

Для формирования профиля CIM, с помощью специализированного инструмента производится преобразование схемы XSD, содержащей описание классов в соответствии с МЭК 61850 в схему RDFS, содержащую описание классов CIM.

Преобразуются классы, подлежащие версионированию, такие как:

- TConnectedAP;
- TControlBlock;
- TDataSet;
- и т.д.



Принципиальная схема работы системы



Загрузка SCD-файлов проектов МЭК 61850

Проект МЭК 61850 *

<input type="checkbox"/>	Имя ▾	Описание ▾	Тип ▾	Размер ▾	Загрузить
<input type="checkbox"/>	IEC61850 station.scd			10168924	-

Перенесите файл сюда или нажмите кнопку, чтобы выбрать файл для загрузки

Данные подразделяются на две части:

- Непосредственно SCD-файлы проектов.
- Объекты CIM, формируемые Системой на основании данных, содержащихся в SCD-файлах, используемые Системой для отображения, формирования отчетной документации, анализа и логической обработки информации по проектам МЭК 61850.

Первичная обработка данных

В ходе первичной обработки загруженных данных производится:

- Валидация SCD-файла – синтаксический разбор файла и его проверка на соответствие XML-схеме.
- Проверка семантики SCD-файла на предмет типовых ошибок.
- Контроль важных для пользователя данных (количество соединений на ПС, связь между первичным оборудованием и ИЭУ, наименования ИЭУ и др.).

Все задачи логической обработки данных решаются с помощью встроенного в NPT Platform универсального модуля логической обработки CIM Script, основанного на ECMA Script 5 (JavaScript).

Хранение файлов проектов МЭК 61850

- Хранение информации в Системе осуществляется с использованием базы данных CIM, которая представляет собой СУБД на базе SQL (PostgreSQL Server, MS SQL Server, Oracle SQL Server).
- Связь между приложением и конкретным сервером базы данных абстрагирована с использованием ORM, что позволяет использовать в Системе различные СУБД.
- В базе данных CIM хранится вся информация о загруженных проектах МЭК 61850, истории их изменения с информацией о пользователях, которые внесли эти изменения, а также непосредственно сами SCD-файлы, привязанные к объектам CIM с контролем версий загруженных файлов проектов.

Логическая обработка данных

- Контроль изменений содержания SCD-файла: добавления, удаления и редактирования ИЭУ, элементов однолинейной схемы.
- Контроль правильности настройки ИЭУ:
 - конфигурирования блоков передачи данных;
 - наборов данных;
 - настройки GOOSE-сообщений и потоков SV.
- Отслеживание изменения параметров силового оборудования.
- Контроль физических связей между силовым оборудованием и информационных связей между первичным оборудованием и ИЭУ.
- Проверка сопряжения проектов на основании физических связей между энергообъектами, формируемых в SCD-файлах с помощью сегментов линий электропередач и соединительных узлов.

Доступ к системе

Доступ к системе выполняется различными способами:

- с помощью Web-интерфейса;
- посредством специализированных приложений, поддерживающих интеграцию с NPT Platform (SCADA Studio, SCADA NPT Expert и SCADA NPT Expert Plus и др.).
- используя мобильное приложение для ОС Android – NPT Mobile.

Важной особенностью является отсутствие необходимости в администрировании Системы на клиентской стороне. Пользователи могут получить доступ к Системе с помощью любого Web-браузера.

Отображение информации

- Информация представлена в виде карточек объектов, где каждая карточка соответствует одному объекту в СИМ.
- Поля в карточках визуализированы в соответствии с типом данных свойств объекта.
- Свойства объекта в карточке разбиты на группы, где каждая группа соответствует свойствам класса в порядке наследования классов.
- С помощью карточек пользователи, при необходимости, могут вносить изменения в объекты СИМ.
- История изменений позволяет отслеживать изменения произведенные в процессе проектирования/наладки.

История изменений:

Фильтрация по предикату: Идентификатор приложения

четверг, 20 июля 2017 г., 12:33 | Пользователь: Администратор | Имя в указанное время: ИЗУ №2

Изменения в простых признаках:

Имя признака --	Предыдущее значение --	Значение --
Идентификатор приложения	3001	4001

Карточка объекта

С помощью карточки объекта пользователь получает удобный интерфейс просмотра и редактирования данных, содержащихся в проектах МЭК 61850.

Настройки ИЭУ

Настройки GOOSE

Идентификатор	<input type="text" value="4001"/>
Набор данных	<input type="text" value="GOOSE_DS"/>
Номер ревизии	<input type="text" value="3"/>
Описание	<input type="text" value="6287"/>
Идентификатор приложения	<input type="text" value="3001"/>
MAC-адрес	<input type="text" value="01-0C-CD-01-00-05"/>
Приоритет VLAN	<input type="text" value="1"/>
Идентификатор VLAN	<input type="text" value="12"/>

Табличные параметры

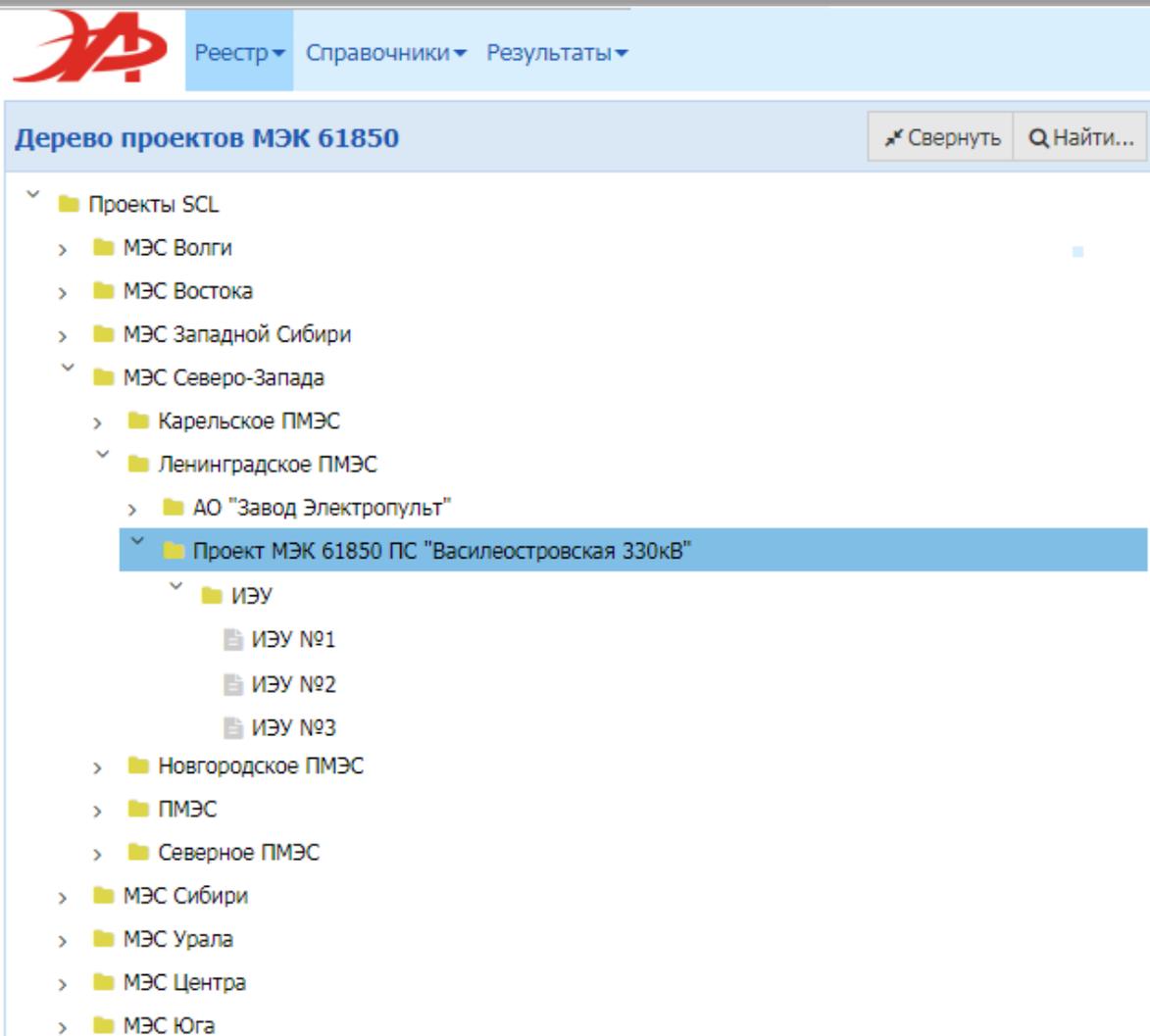
Таблица (Наборы данных)

	№	Объект	Логическое устройство	Логический узел
<input type="checkbox"/>	1	Pos.stVal	LD01	CSWI

Редактор отображения

- Используются универсальные языки HTML, XHTML, SVG и JavaScript.
- Редактор отображения предоставляет возможность визуализации данных в различных формах:
 - табличные формы с удобными инструментами поиска, сортировки и фильтрации данных;
 - древовидные формы представления информации для отображения структуры SCD-файла;
 - графические формы для отображения однолинейных схем с привязкой логических функций, однолинейные схемы с привязкой ИЭУ и т.д.;
 - временные диаграммы Гантта;
 - диаграммы взаимодействия между логическими узлами ИЭУ.

Реестр проектов МЭК 61850



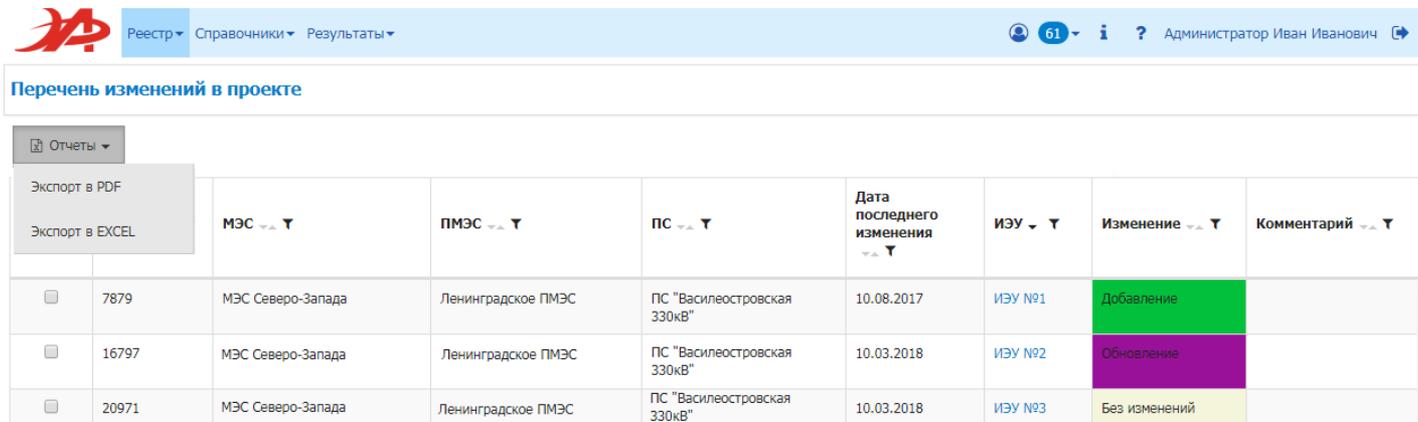
The screenshot shows a web interface for a project registry. At the top, there is a navigation bar with the company logo and three menu items: "Реестр", "Справочники", and "Результаты". Below this is a header for the current view: "Дерево проектов МЭК 61850". To the right of the header are two buttons: "Свернуть" (Collapse) and "Найти..." (Find...). The main content is a tree view of projects. The tree starts with "Проекты SCL" (SCL Projects), which is expanded to show several regional sub-projects: "МЭС Волги" (Volga MES), "МЭС Востока" (East MES), "МЭС Западной Сибири" (West Siberia MES), "МЭС Северо-Запада" (Northwest MES), "Новгородское ПМЭС" (Novgorod PMES), "МЭС Сибири" (Siberia MES), "МЭС Урала" (Ural MES), "МЭС Центра" (Center MES), and "МЭС Юга" (South MES). The "МЭС Северо-Запада" category is further expanded to show "Карельское ПМЭС" (Karelian PMES) and "Ленинградское ПМЭС" (Leningrad PMES). The "Ленинградское ПМЭС" category is expanded to show "АО 'Завод Электропульт'" (AO 'Electropulps Plant') and "Проект МЭК 61850 ПС 'Василеостровская 330кВ'" (IEC 61850 PS 'Vasileostrovskaya 330kV'). The "Проект МЭК 61850 ПС 'Василеостровская 330кВ'" category is expanded to show "ИЭУ" (IEU), which is further expanded to show three sub-items: "ИЭУ №1", "ИЭУ №2", and "ИЭУ №3".

- Проекты SCL
 - МЭС Волги
 - МЭС Востока
 - МЭС Западной Сибири
 - МЭС Северо-Запада
 - Карельское ПМЭС
 - Ленинградское ПМЭС
 - АО "Завод Электропульт"
 - Проект МЭК 61850 ПС "Василеостровская 330кВ"
 - ИЭУ
 - ИЭУ №1
 - ИЭУ №2
 - ИЭУ №3
 - Новгородское ПМЭС
 - МЭС Сибири
 - МЭС Урала
 - МЭС Центра
 - МЭС Юга

Отчетная документация

Система позволяет формировать отчетные документы в различных форматах, таких как Microsoft Word и Microsoft Excel с выводом их на печать:

- Таблица сигналов.
- Таблица MMS адресов.
- Таблица Report Control Blocks.
- Таблица GOOSE сообщений.
- Таблица Sampled Values.



	МЭС	ПМЭС	ПС	Дата последнего изменения	ИЭУ	Изменение	Комментарий
<input type="checkbox"/>	7879	МЭС Северо-Запада	Ленинградское ПМЭС	ПС "Василеостровская 330кВ"	10.08.2017	ИЭУ №1	Добавление
<input type="checkbox"/>	16797	МЭС Северо-Запада	Ленинградское ПМЭС	ПС "Василеостровская 330кВ"	10.03.2018	ИЭУ №2	Обновление
<input type="checkbox"/>	20971	МЭС Северо-Запада	Ленинградское ПМЭС	ПС "Василеостровская 330кВ"	10.03.2018	ИЭУ №3	Без изменений

ВЫВОДЫ

Автоматизированная система «Репозиторий проектов МЭК 61850» на базе NPT Platform позволяет реализовать централизованное хранилище SCD-файлов, осуществить детальный анализ данных, хранящихся в них, что:

- значительно упростит работу обслуживающего персонала, занятого в обработке файлов проектов МЭК 61850;
- позволит избежать ошибок, возникающих при наладке оборудования (особенно при смене конфигурации, когда изменения на одном энергообъекте могут повлечь изменения на другом);

ВЫВОДЫ

- поможет использовать данные SCD-файлов для работы смежных автоматизированных систем;
- повысит эффективность эксплуатации оборудования на протяжении всего жизненного цикла энергообъектов;
- позволит систематизировать информацию по объектам;
- повысит качество проектов;
- обеспечит детальный контроль за ходом проектирования и пуско-наладки;
- даст возможность применения типовых проектных решений.



СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ !