



СБОРНИК ТЕЗИСОВ ДОКЛАДОВ

РЕЛАВЭКСПО-2017

18-20 АПРЕЛЯ

Россия, Чувашская Республика, г. Чебоксары,
Театр оперы и балета

IV МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

РЕЛЕЙНАЯ ЗАЩИТА И АВТОМАТИЗАЦИЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМ РОССИИ

Организаторы



Правительство
Чувашской
Республики



ООО «РИЦ «СРЗАУ»



НП «СРЗАУ»



Ассоциация «ИНТЭК»

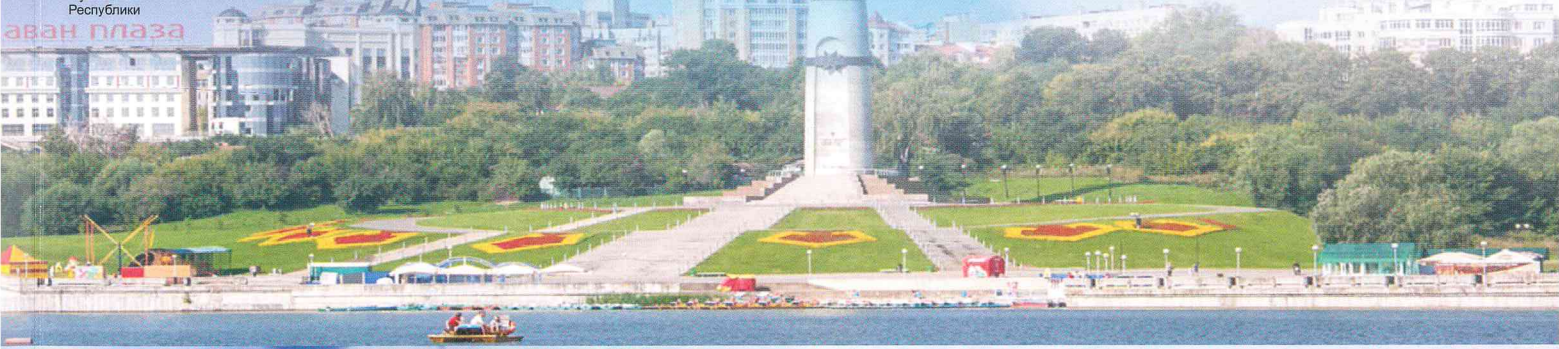
При поддержке



ПАО «Россети»



ПАО «ФСК ЕЭС»



Генеральные спонсоры



Официальные спонсоры



Спонсоры



Генеральный
медиа-партнер



Медиа-партнеры



ДЕЛОВОЙ ЖУРНАЛ



информационно-аналитический журнал

Генеральный
отраслевой
медиа-партнер



ИНТЕГРИРОВАННАЯ ПРОГРАММНАЯ СРЕДА ПРОЕКТИРОВАНИЯ И КОНФИГУРИРОВАНИЯ ЦИФРОВОЙ ПОДСТАНЦИИ ПО СТАНДАРТАМ МЭК 61850-6 И МЭК 61131-3

СОЛДАТОВ А.В., к.т.н. НАУМОВ В.А., к.т.н. КОКОРИН Н.В., БЫЧКОВА И.Ю.

Россия, г. Чебоксары, ООО НПП «ЭКРА»

e-mail: soldatov_av@ekra.ru

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

Цифровая подстанция, SCL, оперативные блокировки, PLCopen XML.

ВВЕДЕНИЕ

Стандарт МЭК 61850-6 [1] декларирует высокоуровневый язык SCL (Substation Configuration Language) как средство формального описания логических узлов и параметров интеллектуальных электронных устройств (ИЭУ), первичного оборудования, систем коммуникации и связей между логическими узлами в пределах подстанции. Формальное описание подстанции на языке SCL открывает возможности комплексной настройки и параметрирования ИЭУ.

Как правило, программные среды описания подстанции и средства конфигурирования ИЭУ разных производителей не совместимы. Поэтому при настройке и параметрировании ИЭУ приходится экспортировать необходимую часть формального описания подстанции и импортировать его в ИЭУ.

Часто логика взаимодействия между различными ИЭУ (программируемыми логическими контроллерами и контроллерами присоединений) становится известна лишь при наладке. Из-за этого при настройке и параметрировании ИЭУ возникает необходимость многократного информационного обмена между средой описания подстанции и средствами конфигурирования ИЭУ. Поэтому для удобства конфигурирования существует потребность разработки программной среды, исключающей излишний информационный обмен.

ИНТЕГРИРОВАНИЕ СРЕДСТВ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И КОНФИГУРИРОВАНИЯ ЦИФРОВОЙ ПОДСТАНЦИИ

Типовой процесс проектирования и конфигурирования цифровой подстанции включает в себя несколько этапов:

1. Проектирование первичной схемы подстанции.
2. Определение логических узлов первичного оборудования подстанции.
3. Импорт в среду описания подстанции файлов формальных описаний логических узлов ИЭУ (icd-файлы).
4. Установление соответствий между логическими узлами первичного оборудования подстанции и ИЭУ.

5. Настройка коммуникационных параметров ИЭУ, определение связей между логическими узлами.

6. Экспорт из среды описания подстанции файлов с формальным описанием сконфигурированных ИЭУ (cid-файлы).

7. Настройка и параметрирование ИЭУ собственными средствами конфигурирования.

Как указывалось выше, на последнем этапе возможно изменение логики взаимодействия между ИЭУ, добавление новых логических узлов, не определенных ранее, или изменение состава параметров уже существующих логических узлов. Например, изменение логики оперативных блокировок контроллеров присоединений может повлечь за собой изменение связей между логическими узлами. Это, в свою очередь, приведет к изменению формального описания функциональных возможностей ИЭУ (icd-файлов) и потребует повторного выполнения этапов 3-7 для переконфигурирования всей подстанции.

Поэтому в некоторых случаях, кроме файлов с формальным описанием сконфигурированных ИЭУ, необходимо иметь логику взаимодействия между логическими узлами отдельных ИЭУ. Таковую возможность предоставляет стандарт МЭК 61131-3 [2]. Стандарт устанавливает синтаксис и семантику унифицированного набора языков программирования и элементы конфигурации ПЛК. Файлы конфигурации МЭК 61131-3, подобно файлам SCL, используют язык разметки XML с семантикой, определенной в технической спецификации PLCopen XML [3].

Возможности стандартов в полной мере реализованы в программном комплексе (ПК) «Пилот». ПК «Пилот» обеспечивает эффективное конфигурирование всех элементов, определенных языком SCL (логические узлы, наборы данных, коммуникации и т.д.), а также алгоритмов функциональных узлов на языках ST (структурированный текст), FBD (функциональные блок-диаграммы) и SFC (последовательные функциональные схемы). Логика функционирования каждого логического узла может быть помещена в библиотеку и быть использована в других проектах. ПК «Пилот» интегрируется с программным обеспечением контроллеров присоединений НПП «ЭКРА». Отладка программных конфигураций может осуществляться с помощью симулятора или на реальном устройстве.

Дополнительным преимуществом ПК «Пилот» является готовность к интегрированию с другими системами на любом из этапов проектирования цифро-

вой ПС с помощью механизмов экспорта и импорта частей конфигурации в стандартном виде.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

ПК «Пилот» предоставляет новые возможности для проектирования и конфигурирования цифровой подстанции – от описания функциональных возможностей ИЭУ и информационных потоков до проработки логики взаимодействия логических узлов отдельных ИЭУ и привязок сигналов к физическим цепям. ПК позволяет существенно сократить затраты времени и предотвратить ошибки проектирования и конфигурирования цифровых подстанций.

ЛИТЕРАТУРА

1. ГОСТ Р МЭК 61850-6-2009 (IEC 61850-6:2004). Сети и системы связи на подстанциях. Часть 6. Язык описания конфигурации для связи между интеллектуальными электронными устройствами на электрических подстанциях.
2. ГОСТ Р МЭК 61131-3-2016 (IEC 61131-3:2013). Контроллеры программируемые. Часть 3. Языки программирования.
3. PLCopen Technical Committee 6: XML Formats for IEC 61131-3 Version 2.01 [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.plcopen.org/pages/tc6_xml/index.htm, свободный. ■

ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС АНАЛИЗА РЕЖИМОВ РАБОТЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СЕТИ И АВТОМАТИЗИРОВАННОГО РАСЧЕТА УСТАВОК

24

СОЛДАТОВ А.В., к.т.н. НАУМОВ В.А., КРОПОТОВ Р.В., ФОМИН А.И.

Россия, г. Чебоксары, ООО НПП «ЭКРА»
e-mail: soldatov_av@ekra.ru

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

Автоматизация процессов, CIM, расчет режимов сети, расчет уставок, определение места повреждения.

ВВЕДЕНИЕ

Существует необходимость интегрирования в едином программном комплексе (ПК) инструментов для анализа режимов электрической сети и автоматизированного расчета уставок устройств РЗА с исчерпывающим использованием баз данных оборудования предприятия. Предполагается, что ПК должен обеспечить пользователям удаленный доступ к своим инструментам.

Всем описанным выше требованиям соответствует ПК анализа режимов работы электрической сети и автоматизированного расчета уставок (ПК РЗА).

ИНТЕГРИРОВАННЫЙ ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС СЛУЖБ РЗА

В ПК РЗА расчет режимов работы электрической сети выполняется с использованием информации о схеме сети и фактическом оборудовании, импортированной из других расчетных комплексов или хранящихся в базе данных программного комплекса.

Каталог фактического оборудования пользователь формирует на основе справочных данных с уче-

том индивидуальных особенностей установленного оборудования. Для ЛЭП формируется поопорная ведомость, содержащая данные о марках проводов, изоляторов и опор, а также информацию о географических координатах опор. Наличие поопорных ведомостей позволяет описать особенности ЛЭП с нужной степенью детализации, учесть их в схеме замещения сети, повышая тем самым точность расчета и степень интегрирования с автоматизированными системами управления активами предприятия.

Совместимость с другими автоматизированными системами обеспечивается за счет представления данных в формате CIM (Common Information Model – общая информационная модель) в соответствии со стандартами МЭК 61968/61970.

В ходе расчетов пользователь может изменить схему электрической сети, состояние коммутационных аппаратов, а также задать необходимые параметры расчета – эквивалентные источники, выбрать места и типы повреждения.

ПК РЗА моделирует различные режимы работы сети, в том числе.

- несимметричные и симметричные установившиеся режимы;
- замыкания на землю в сети с изолированной и компенсированной нейтралью;
- замыкания между цепями многоцепных ЛЭП;
- множественные короткие замыкания в различных местах сети для произвольного момента времени;