



Научно-технический центр
Единой энергетической системы

ПВК «АРУ РЗА»

Средства интеграции ПВК «АРУ РЗА» в сторонние
информационные системы, в том числе
с использованием **CIM**



Обмен данными между программными комплексами: импорт

В связи с тем, что в АО «СО ЕЭС» с 01.01.2022 ПВК «АРМ СРЗА» используется только для просмотра архивных заданий перевод накопленных моделей в другое ПО становится трудоемкой задачей

Схема электрической сети

- импорт параметров элементов, топологии и графического изображения электрической сети из файлов ПВК «АРМ СРЗА»

Фонд устройств РЗА

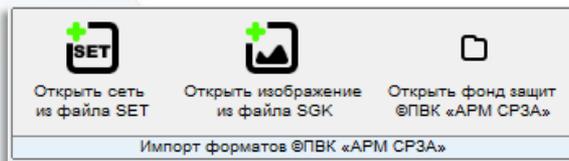
- импорт параметров устройств релейной защиты из файлов ПВК «АРМ СРЗА»

Нагрузочные режимы

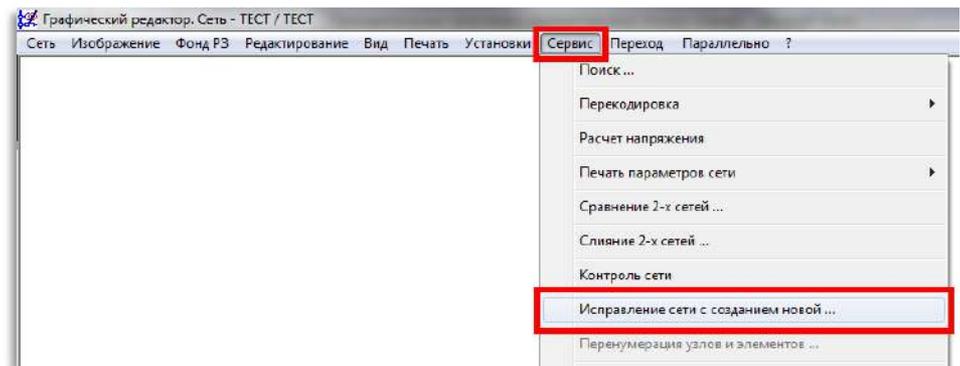
- импорт параметров нагрузочных векторов из файлов таблиц Excel (*.csv, *.xls)
- импорт нагрузочных напряжений



Импорт данных модели сети и графики из ПВК «АРМ СРЗА»

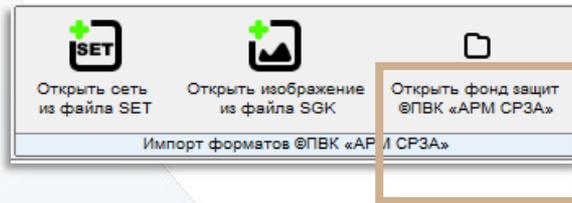


- Импорт производится с сохранением параметров объектов и топологии электрической сети из файлов ПВК «АРМ СРЗА» (формат *.SET и *.SGK) в собственный формат ПВК «АРУ РЗА» (*.ARU) с возможностью редактирования всех параметров и топологии импортируемой схемы
- Позволяет исключить необходимость повторного создания расчётных моделей в ПВК «АРУ РЗА» при их наличии в формате ПВК «АРМ СРЗА»
- Импорт из ПВК «АРМ СРЗА» производится с помощью функции «Исправление сети с созданием новой», расположенной в меню «Сервис» графического редактора ПВК «АРМ СРЗА»

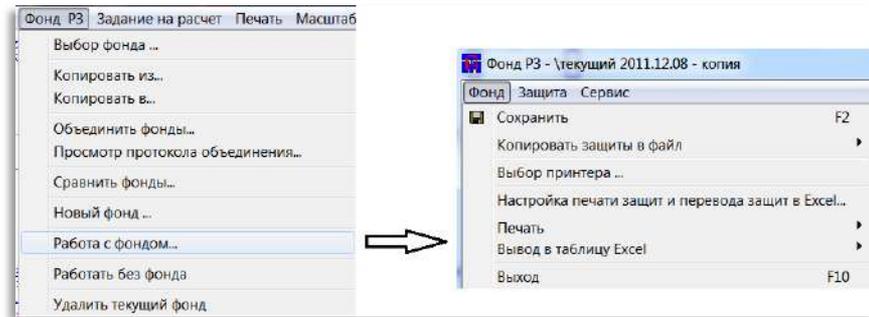




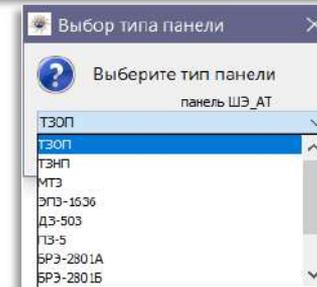
Импорт данных РЗ из ПВК «АРМ СРЗА»



- Импорт фонда возможен при сохранении фонда, используемого в ПВК «АРМ СРЗА», в формате *.XLS. Для этого требуется в ПВК «АРМ СРЗА» в меню "Фонд РЗ" выбрать пункт "Работа с фондом...", и в открывшемся окне в меню "Фонд" выбрать функцию "Вывод в таблицу Excel".



- Осуществляется импорт только той информации, которую ПВК «АРМ СРЗА» экспортирует в Excel
- Для удобства пользователя при наличии в фонде ПВК «АРМ СРЗА» нетиповых защит, в ПВК «АРУ РЗА» реализованы функции, облегчающие процесс загрузки фонда.





Импорт данных нагрузочных напряжений

- Импорт производится на основе данных о напряжениях с учётом подключённой нагрузки, например, из ПК RastrWin
- Импорт производится с помощью добавления команды модуля К.У.Р.С. с подстановкой полученных в ПК RastrWin
ДОБАВИТЬ НАГР-НАПР (УЗЛЫ=1[255^0];15[257^30]) //(НАПР=) (ПОВР=)
- Для добавления нагрузочного режима существует 2 режима расчёта: с учётом заданных повреждений в текущем режиме сети и без учёта повреждений:
 - В первом случае на сеть сначала добавляются все повреждения, затем в указанных узлах напряжения выводятся до заданных значений.
 - Во втором случае сеть сначала модифицируется для обеспечения заданных напряжений в узлах (сеть без повреждений), далее в модифицированную сеть добавляются повреждения.
- На основании введённых напряжений сеть корректируется и может быть использована для дальнейших расчётов



Импорт данных нагрузочных напряжений

Модуль К.У.Р.С. для сети "test.aru"

Новый файл команд Новый файл команд (1)

комментировать раскомментировать удалить строку дублировать строку очистить

ВЕЛИЧИНА (УЗЛЫ=U1;U2;3U0;UA;UB;UC;UAB;UBC;UCA)
ЗАМЕР (УЗЛЫ=1;15)

ПОДРЕЖИМ (ИМЯ=без нагрузки) (РАСЧ=ДА)
ПОВРЕЖДЕНИЕ В УЗЛЕ (НОМЕР=16) (ВИД=А0)
КОНЕЦ ПОДРЕЖИМА

ПОДРЕЖИМ (ИМЯ=с нагрузкой) (РАСЧ=ДА)
ДОБАВИТЬ НАГР-НАПР (УЗЛЫ=1[255^0];15[257^30])
ПОВРЕЖДЕНИЕ В УЗЛЕ (НОМЕР=16) (ВИД=А0)
КОНЕЦ ПОДРЕЖИМА

Протоколы расчётов для сети "test.aru"

Все Выборочно

ПВК АРУ РЗА - версия 04.08.2022 - сеть test
Дата: 25 августа 2022 г. Время: 11:51 UTC : +7

подрежим "без нагрузки"

Параметры узлов

Узел	U1, кВ	U2, кВ	3U0, кВ	UA, кВ	UB, кВ	UC, кВ	UAB, кВ	UBC, кВ	UCA, кВ
1	88,49 / -0°	62,02 / 179°	167,49 / -177°	29,35 / -176°	150,98 / -118°	143,96 / 118°	137,84 / 73°	260,68 / -91°	134,67 / 108°
15	122,39 / -1°	14,72 / -174°	5,85 / -170°	105,88 / -2°	129,97 / -115°	132,27 / 115°	197,69 / 35°	237,32 / -90°	203,39 / 143°

подрежим "с нагрузкой"

Параметры узлов

Узел	U1, кВ	U2, кВ	3U0, кВ	UA, кВ	UB, кВ	UC, кВ	UAB, кВ	UBC, кВ	UCA, кВ
1	89,00 / 0°	62,41 / 179°	168,54 / -177°	29,58 / -176°	151,88 / -117°	144,82 / 118°	138,55 / 73°	262,24 / -90°	135,56 / 107°
15	135,73 / 32°	14,81 / -173°	5,89 / -170°	120,73 / 36°	148,35 / -85°	139,12 / 147°	234,43 / 69°	258,50 / -60°	214,46 / 178°

Изменения

Команда
ДОБАВИТЬ НАГР-НАПР (УЗЛЫ=1[255^0];15[257^30])

Сохранить Очистить Закрыть Печать Автопротрутка Автоочистка



Обмен данными между программными комплексами: экспорт

Параметры ПСПП

Автоматический расчет параметров схемы замещения элементов сети по паспортным данным оборудования.

Рассчитанные сопротивления могут использоваться для моделирования несимметричных замыканий в ПВК, предназначенных для расчёта режимов, а также статической и динамической устойчивости.

Например, рассчитанные значения сопротивлений могут быть применены в качестве сопротивлений шунтов для моделирования КЗ при расчёте динамической устойчивости в ПВК Eurostag и RUSTab . Также рассчитанные сопротивления могут использоваться при рассмотрении длительных неполнофазных режимов работы линий в ПК RastrWin.



Использование команды ПСПП

Доступ к модулю реализован через отдельную команду языка К.У.Р.С.

Команда состоит из трёх блоков:

1. Заголовок - формирует копию текущего состояния сети, над которым будет произведён расчёт ПСПП.
ПСПП (ИМЯ=СТРОКА) (КОР=НОМЕР)

ИМЯ - имя расчёта. Пример : (ИМЯ=ПСПП_при_1фК3) ;

КОР - формировать файл коррекции. Пример : (КОР=1).

- 1 - вывод файла задания для модуля К.У.Р.С. ;
- 2 - вывод файла задания для модуля Г.К. ;
- 3 - вывод проверочного задания;
- 0 - не выводить файл задания.

2. Тело - может включать в себя команды, задающие повреждения и области отключений.;

3. Конец - фиксирует состояние сети, и подготавливает её для расчёта.

КОНЕЦ ПСПП

Параметр (КОР=НОМЕР) позволяет формировать файл коррекции, состоящий из набора приказов, который будет отображаться в протоколе расчёта. Данный файл можно скопировать в модуль ГК или К.У.Р.С. для модификации сети в соответствии с рассчитанной ПСПП.

В **ТЕЛО** команды расчёта ПСПП могут быть заданы следующие повреждения:

- ПОВРЕЖДЕНИЕ В УЗЛЕ
- ПОВРЕЖДЕНИЕ НА ВЕТВИ
- ОБРЫВ
- ПОВРЕЖДЕНИЕ ФАЗ

The screenshot shows a software interface with several panels:

- Новый файл команд**: A list of commands with line numbers 1 through 4. The commands are: 1 ПСПП (ИМЯ=1 ; 2 ПОВРЕЖДЕНИЕ ; 3 КОНЕЦ ПСПП ; 4
- исходный режим**: A section for the initial command: "Задание на расчёт ПСПП". It contains a text box with the command: "ПСПП (ИМЯ=1) (КОР=3) ПОВРЕЖДЕНИЕ В УЗЛЕ (НОМЕР=1) (ВИД=ВС0) КОНЕЦ ПСПП".
- Задание для проверки ПСПП**: A table with the following content:

ВЕЛИЧИНА (УЗЛ=1) (ВЕТВ=1) (1)
ПОДРЕЖИМ (ИМЯ=Исходный)
ПОВРЕЖДЕНИЕ В УЗЛЕ (НОМЕР=1) (ВИД=ВС0)
КОНЕЦ ПОДРЕЖИМА
ПОДРЕЖИМ (ИМЯ=Результат_ПСПП)
ДОБАВИТЬ ЛИНИЯ (УЗЕЛ НАЧАЛА=1) (УЗЕЛ КОНЦА=0) (ПАР=0) (Z1=0.407 +j0.848)
КОНЕЦ ПОДРЕЖИМА
- Протокол расчёта ПСПП**: A table with the following content:

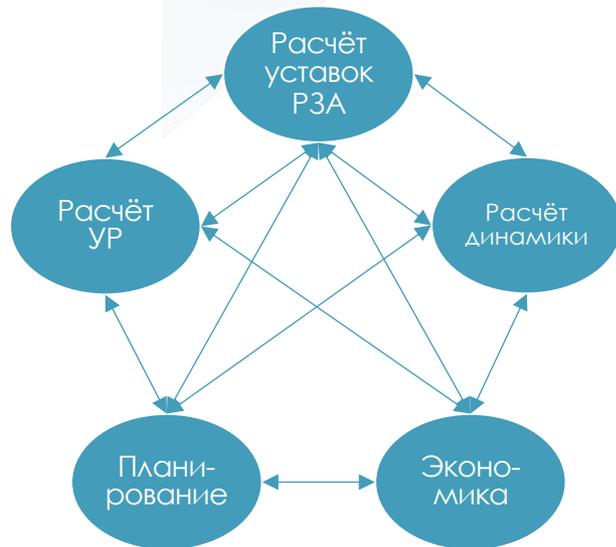
Ветвь	Z1
1-0	0.407 +j0.848



Common Information Model

(обобщенная информационная модель)

абстрактная цифровая модель системы, описывающая ее основные элементы, их свойства и связи между ними в виде общепризнанных и одинаково понимаемых определений и понятий.



Отсутствие унифицированных
структуры и формата
информационного
обмена



Структурирование данных
Интеграция



Необходимость интеграции с общей информационной моделью

- Наличие единого базового источника данных снижает вероятность ошибок при дублировании модели в другие программные комплексы
- Актуальность данных невозможно отслеживать автоматически
- Обеспечение верификации изменений, вносимых в математическую модель
- ПВК «АРУ РЗА» является основным расчётным средством АО «СО ЕЭС», его включение в структуру обмена данными необходимо для служб РЗА



Развитие взаимодействия с внешними информационными системами, функционирующими на базе **СІМ**

задача импорта параметров элементов сети и устройств РЗА (платформа СК-11)

- возможность как создания новой сети, так и актуализации уже имеющейся
- настройка участка и объёма импорта
- отдельный импорт параметров элементов сети и устройств РЗА
- возможность эквивалентирования участка сети при импорте
- создание протокола импорта

задача импорта состояния сети и устройств РЗА (ОИК СК-11 и ИУС «СІМ-ЗРП»)

- настройка участка и объёма импорта
- отдельный импорт состояния элементов сети и устройств РЗА
- возможность выбора момента времени, по состоянию на который требуется импорт
- обработка ситуаций возникновения различий в составе элементов сети при импорте
- создание протокола импорта

задача импорта уставок (система ИС СРЗА)

- возможность импорта данных основных и ступенчатых защит
- настройка участка и объёма импорта (отдельные устройства РЗА, набор функций РЗА, набор ступеней защит)
- возможность актуализации уставок всех имеющихся в сети РЗА
- режим сопоставления уже имеющихся в сети устройств РЗА и загружаемых устройств с выводом различий
- создание протокола импорта



Решаемые задачи в процессе импорта модели сети

Проблема

1. Подход к представлению модели сети различен в программных средствах
2. Объем прорисовки модели сети, набор параметров элементов сети различается в различных программных комплексах
3. Отсутствие возможности графического представления модели
4. Формирование эквивалентных связей энергосистем не автоматизировано

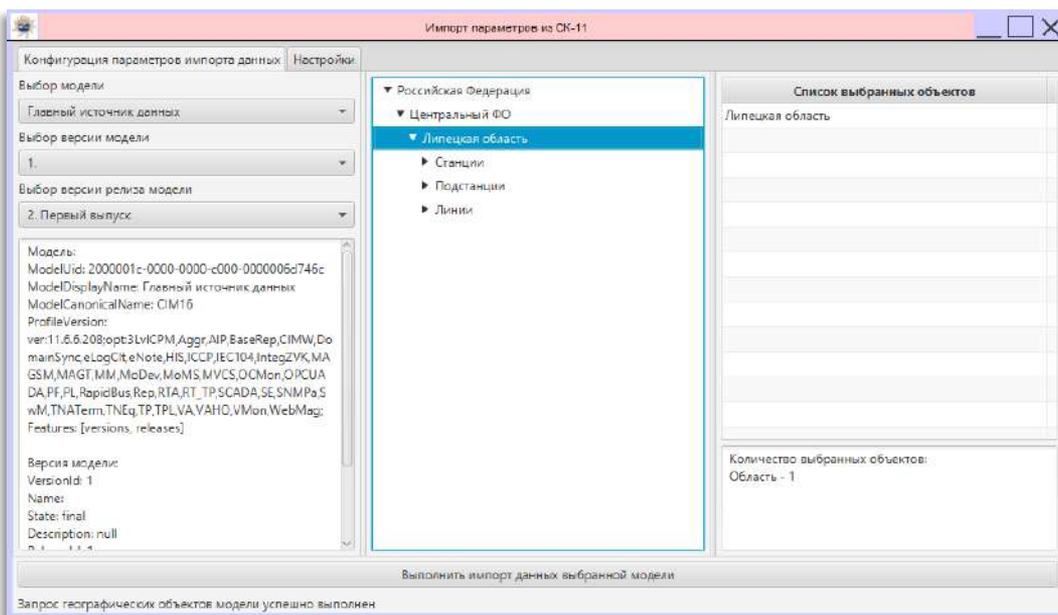
Решение в ПВК «АРУ РЗА»

1. Реализован алгоритм определения точек подключения объектов сети, позволяющий правильно преобразовать топологию сети
2. При преобразовании модели игнорируются объекты, не влияющие на результаты расчёта ТКЗ и выбор уставок, при этом корректно определяются связи между объектами
3. Использование ассоциативного файла для однозначной идентификации объектов сети
4. Модуль автоматизированного формирования эквивалентов

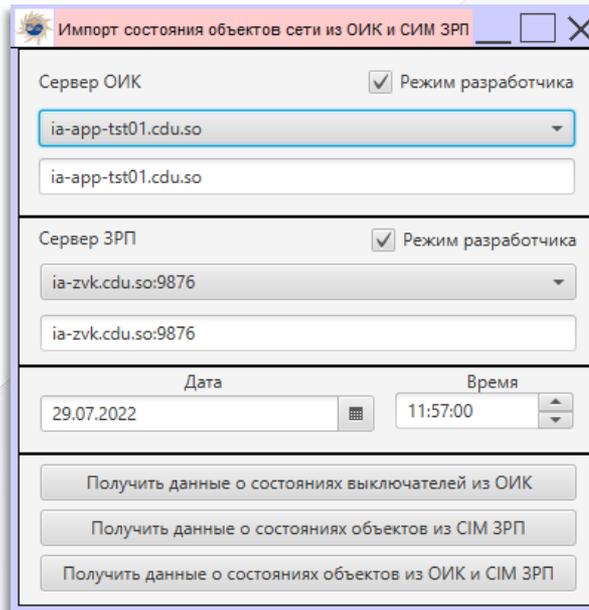


Модуль импорта данных из специализированных комплексов, функционирующих на базе CIM (СК-11)

▪ Модель сети



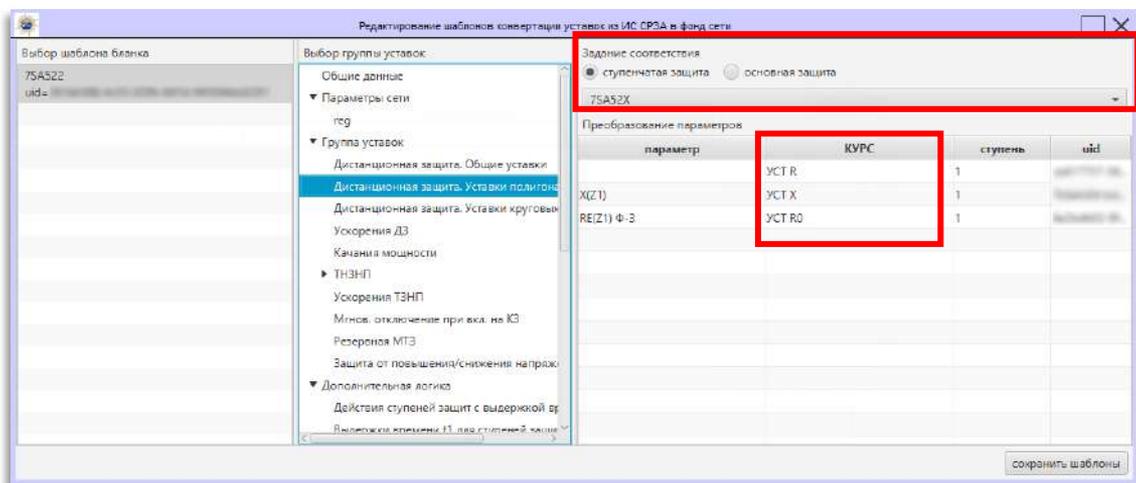
▪ Режим сети



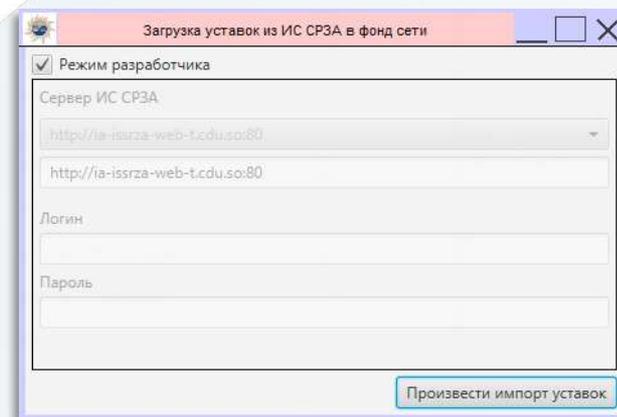


Модуль импорта данных из специализированных комплексов, функционирующих на базе CIM (СК-11)

Создание шаблонов соответствия



Получение фонда РЗА





Научно-технический центр
Единой энергетической системы

Благодарим за внимание!

АО «Научно-технический центр
Единой энергетической системы»
(АО «НТЦ ЕЭС»)

г. Санкт-Петербург,
ул. Курчатова, д. 1, лит. А.

г. Москва,
деревня Румянцево, поселение Московский,
Центральная улица, 3Ас1

+7 (812) 297-54-10
+7 (812) 552-62-23 (факс)
ntc@ntcees.ru

ntcees.ru

www.arurza.ru

