



Научно-технический центр
Единой энергетической системы

ПВК «АРУ РЗА»

Подходы к организации обмена данными между программными комплексами, функционирующими на базе CIM и предназначенными для решения разных задач в сфере электроэнергетики.

Санкт-Петербург, 2022



Обмен данными между программными комплексами: **импорт**

Схема электрической сети

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

Фонд устройств РЗА

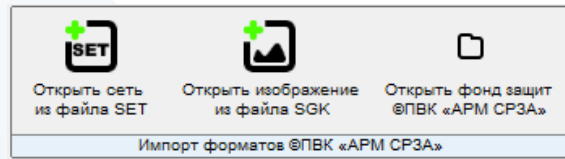
импорт параметров устройств релейной защиты из файлов ПВК «АРМ СРЗА»

Нагрузочные режимы

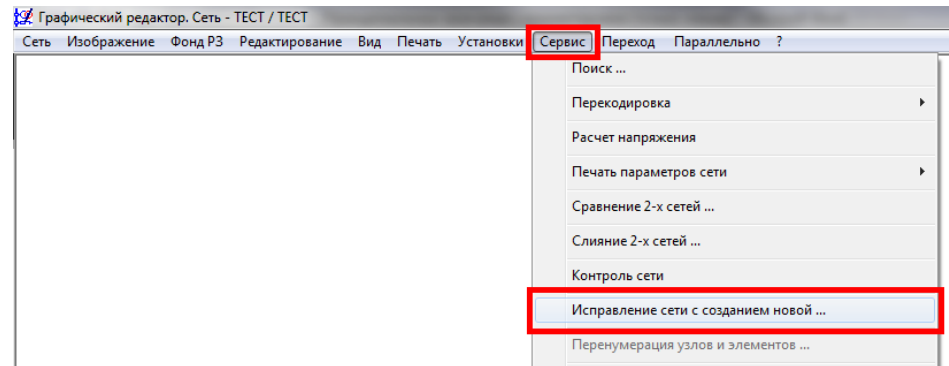
импорт параметров нагрузочных векторов из файлов таблиц Excel (*.csv, *.xls)



Импорт данных сети из ПВК «АРМ СРЗА»



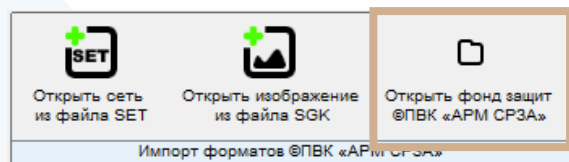
- Импорт производится с сохранением параметров объектов и топологии электрической сети из файлов ПВК «АРМ СРЗА» (формат *.SET и *.SGK) в собственный формат ПВК «АРУ РЗА» (*.ARU) с возможностью редактирования всех параметров и топологии импортируемой схемы
- Позволяет исключить необходимость повторного 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»



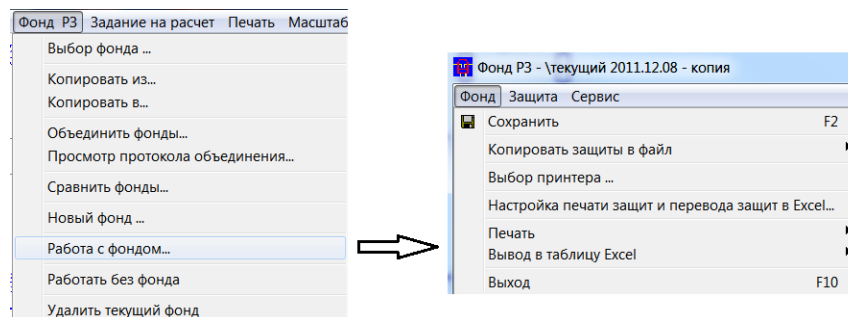


Обмен данными между программными комплексами: импорт

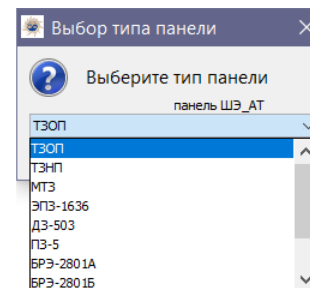
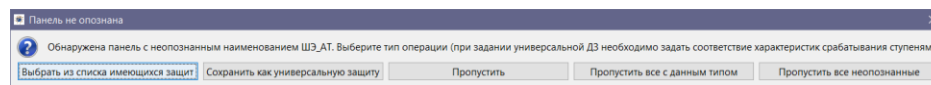
Импорт данных РЗ из ПВК «АРМ СРЗА»



- 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.



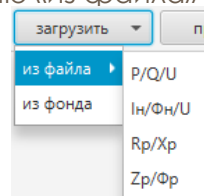


Обмен данными между программными комплексами: импорт

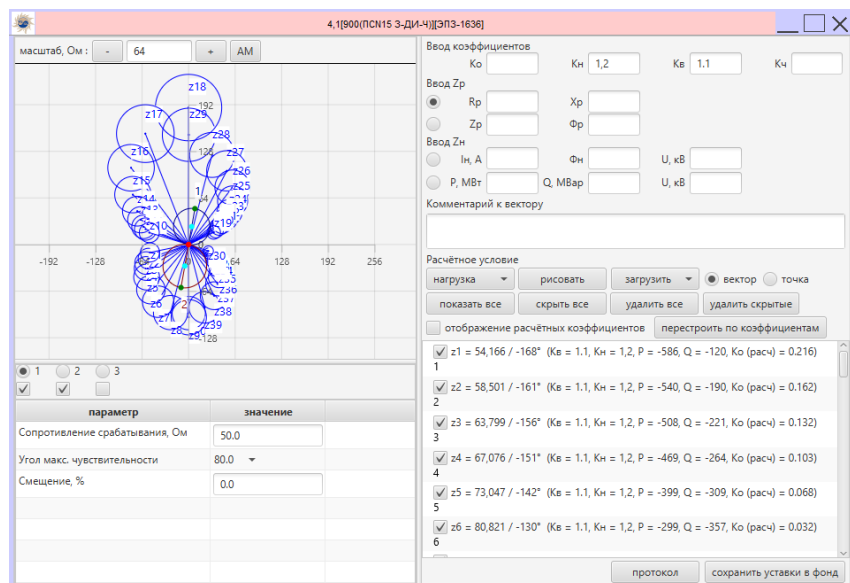
Импорт данных нагрузочных векторов

	A	B	C	D
1	№	P	Q	U
2	1	-586	-120	180
3	2	-540	-190	183
4	3	-508	-221	188
5	4	-469	-264	190
6	5	-399	-309	192
7	6	-299	-357	194
8	7	-199	-373	194
9	8	-99	-372	193
10	9	1	-350	187
11	10	-599	181	188

- Импорт производится на графическое изображение характеристик ДЗ
- Для вызова функции построения векторов путём загрузки файла таблиц MS Excel в форматах *.CSV и *.XLS необходимо нажать на кнопку «загрузить» и выбрать в меню «из файла» соответствующий тип таблицы.



- Для построения нагрузочных векторов должен быть выбран тип расчётного условия «нагрузка» и введён коэффициент надёжности



- Загруженные вектора можно сохранять в фонд РЗ для дальнейшей работы с ними путём вызова контекстного меню в списке векторов



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.



Расчёт производной схемы прямой последовательности

Обеспечивает совпадение напряжений и токов прямой последовательности в дополненной схеме с таковыми на нормальной схеме, имеющей заданные несимметричные повреждения, что позволяет оценить изменение электрических величин при несимметричных повреждениях.

Имеется возможность задания ветвей и/или элементов, которые нужно отключить в схеме, чтобы рассчитанную ПСПП можно было сразу подключать в схему прямой последовательности для расчёта динамики, если эти схемы имеют различия.



Использование команды

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_1фКЗ) ;

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

исходный режим	
Задание на расчёт ПСПП	
Но	ПСПП (ИМЯ=1) (КОР=3)
	ПОВРЕЖДЕНИЕ В УЗЛЕ (НОМЕР=1) (ВИД=ВСО)
	КОНЕЦ ПСПП
Задание для проверки ПСПП	
1	ВЕЛИЧИНА (УЗЛЫ=U1) (ВЕТВИ=I1,U1)
2	ПОДРЕЖИМ (ИМЯ=Несимметрия)
3	ПОВРЕЖДЕНИЕ В УЗЛЕ (НОМЕР=1) (ВИД=ВСО)
4	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	
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



Организация обмена данными с программными комплексами, функционирующими на базе CIM





Дальнейшее развитие взаимодействия с внешними информационными системами (специализированными комплексами АО «СО ЕЭС»)

задача импорта параметров элементов сети и устройств РЗА

- 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

- 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

- 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



Дальнейшие направления развития ПВК «АРУ РЗА»

- модуль шаблонов типовых электрических принципиальных схем РУ электрических станций и подстанций;
- модуль расчета токов короткого замыкания в сетях, питающих тяговые подстанции с разработкой подробных моделей тяговой электрической сети и тяговой нагрузки;
- модуль взаимодействия с ПВК по расчёту динамической устойчивости и электрических режимов;
- модуль по расчету апериодической составляющей тока КЗ;
- разработка моделей ВЭС и СЭС;
- прочие модули по запросу заказчиков.



Научно-технический центр
Единой энергетической системы

Благодарим за внимание!

www.arurza.ru

АО «НТЦ ЕЭС»

630007, г. Новосибирск, ул. Коммунистическая, 2

БЦ «Евразия», офис 708

Телефон: +7 (383) 328-12-54 ; факс: +7 (383) 328-12-51

E-mail: ntcees@nsk.so-ups.ru

info@arurza.ru

АО «НТЦ ЕЭС»

194223, г. Санкт-Петербург, ул. Курчатова, д. 1, лит. А

Телефон: +7 (812) 297-54-10; факс: +7 (812) 552-62-23

E-mail: ntc@ntcees.ru