



Научно-технический центр
Единой энергетической системы

Программно-вычислительный комплекс «АРУ РЗА»

Отечественная разработка мирового уровня:
опыт практического применения.



Основные требования к современному ПО для представления моделей энергосистем и выбора уставок устройств РЗА

Функциональные

- Полное моделирование сети с графическим отображением модели сети
- Возможность расчёта токов КЗ
- Возможность расчёта уставок устройств РЗА
- Возможность расчёта сложной несимметрии
- Учёт любого коммутационного состояния сети и любого количества повреждений
- моделирование всего оборудования, влияющего на значения токов КЗ
- Возможность использования базы паспортных параметров оборудования
- Оценка и экспорт полученных результатов расчёта

Не функциональные

- Быстродействие, в том числе при больших объёмах данных
- Независимость технологий от третьих лиц с обеспечением многолетней поддержки и развития
- Кроссплатформенность, в том числе поддержка работы на ОС отечественного производства (Linux)
- Высокий уровень автоматизации расчётов для снижения время- и трудозатрат персонала
- Простота работы с интерфейсом, взаимодействия с моделью сети, получения и обработки результатов расчёта
- Поддержка основных операций при работе с редакторами: отменить, вернуть, скопировать, вставить



Развитие ПВК «АРУ РЗА»

- Октябрь 2014 г. - начата разработка ПВК.
- 2017 г. - ПВК «АРУ РЗА» включен в Единый реестр российских программ для электронных вычислительных машин и баз данных. Запись в реестре №4128 от 11.12.2017 произведена на основании приказа Министерства цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации от 07.12.2017 №680;
- 2015-2019 гг. - в АО «СО ЕЭС» проводилось тестирование ПВК «АРУ РЗА». По результатам тестирования был сделан вывод: ПВК «АРУ РЗА» **программно-совместим** с корпоративным программным комплексом АО «СО ЕЭС» для расчётов ТКЗ и РЗА
- 2021 г. - по итогам успешной опытной эксплуатации с 11.01.2021 г. – ПВК «АРУ РЗА» **введён в промышленную эксплуатацию в АО «СО ЕЭС»** (распоряжение №151р от 30.12.2020).
- 2021 г. - ПВК «АРУ РЗА» **удостоен международной премии** «Время инноваций – 2021» в номинации «Проект года» (Дубай, 2021)
- 01.03.2021 - ПВК «АРУ РЗА» - **основной расчетный комплекс в АО «СО ЕЭС»**,
- ПВК АРМ СРЗА – становится архивным.





Уникальные особенности ПВК «АРУ РЗА»

- Уникальными особенностями ПВК «АРУ РЗА» являются:
- принципиально новые алгоритмы расчета электрических параметров сети;
- графический редактор собственной разработки;
- создание и расчёт сети с неограниченным количеством узлов и ветвей;
- источник тока – позволяет моделировать различные устройства FACTS;
- расчет параметров аварийного режима методами симметричных составляющих и фазных координат;
- импорт параметров элементов, фонда релейной защиты, топологии и графического изображения электрической сети из файлов ПВК АРМ СРЗА
- модули по автоматизации выбора уставок и анализа срабатывания устройств РЗ;
- возможность одновременной работы с несколькими сетями, благодаря мультиоконному режиму;
- возможность функционирования ПВК «АРУ РЗА» не только на ОС Windows, но и на отечественной ОС Linux.



Отличия и преимущества ПВК «АРУ РЗА» в сравнении с другими ПВК по расчёту ТКЗ и уставок РЗ

- Полностью **самостоятельная отечественная программная разработка** (все модули программы, включая расчётное ядро и графический редактор) – что позволяет гарантировать многолетний жизненный цикл комплекса и своевременную поддержку;
- Наличие в программе **дополнительных модулей**, с интеграцией к функционалу основной программы, для удовлетворения всех основных потребностей пользователя ПВК, и позволяет отказаться от использования дополнительных программ, а также снижает вероятность возникновения ошибок при переносе данных:
 - Наиболее полная база паспортных параметров электрооборудования с возможностью редактирования и создания собственных образцов
 - модуль расчёта параметров схем замещения **ВЛ/КЛ**
 - модуль расчёта параметров схем замещения **Т/АТ/Р**
 - возможность расчёта уставок основных и резервных устройств РЗ
 - модуль анализа срабатывания устройств РЗ с относительной селективностью
 - модуль формирования бланков параметрирования МП защит
 - модуль определения места повреждения по параметрам аварийного режима (**ОМП**)
 - модуль определения минимального состава генерирующего оборудования (**МСГО**)
 - модуль автоматизированного расчёта уставок устройств РЗ (**АРУ**)



Отличия и преимущества ПВК «АРУ РЗА» в сравнении с другими ПВК по расчёту ТКЗ и уставок РЗ

- Модуль проверки оборудования на термическую и динамическую стойкость току КЗ с расчетом ударного тока и теплового импульса;
- Модуль расчёта производной схемы прямой последовательности (расчет шунтов);
- Модуль контроля исходных данных и топологии электрической сети;
- Функция сравнения сетей;
- Функция проверки классов напряжений в узлах;
- Библиотека нормативных документов;
- Возможность моделирования работы устройств FACTS – позволяет моделировать источники солнечной и ветро-генерации, работу ВПТ, СТК.



РАСЧЁТ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ВЕЛИЧИН

- расчёт электрических параметров объектов сети при любых видах повреждений (КЗ, обрывы, замыкания фаз, сложные повреждения), включая множественные;
- расчёт сети неограниченного размера;
- коммутации объектов сети (с заземлением и без);
- автоматический учёт схем соединений обмоток трансформатора;
- расчёт сети с использованием моделей устройств FACTS (ВПТ, СТК, нелинейный элемент, источник тока);
- расчёт ударных токов КЗ и накопленного теплового импульса;
- функция расчёта производной схемы прямой последовательности при наличии несимметрии на сети;
- расчёт токов качаний;
- эквивалентирование сети;
- учёт нагрузочных напряжений в узлах (в доаварийном и аварийном режимах);



РАСЧЁТ УСТАВОК УСТРОЙСТВ РЗА

- полный спектр условий для расчёта уставок ступенчатых защит (токовых и дистанционных);
- расчёт уставок основных защит, с функцией автоматического выбора расчётного режима при вводе электрических величин и генерацией подробной пояснительной записки;
- проверка чувствительности ДЗ по уставке, по току точной работы, устройства блокировки при качаниях;
- проверка чувствительности токовых защит по уставке, реле мощности, реле напряжения;
- фонд РЗА для хранения и использования информации о защитах;
- анализ срабатывания выбранного набора защит сети путём пошагового расчёта состояния сети, с учётом коммутаций ступеней защит в каждом шаге;
- автоматизированный расчёт уставок;
- модуль определения минимального состава генерирующего оборудования по условиям функционирования РЗА;



Поддержка ПВК «АРУ РЗА»

Демоверсия

- Имеется возможность бесплатного получения демонстрационной версии (демоверсии) ПВК «АРУ РЗА», а также возможность удалённого доступа к полной версии ПВК «АРУ РЗА».

Для получения этих возможностей требуется заполнить соответствующие формы запроса на www.arurza.ru;

Гарантия

- На ПВК «АРУ РЗА» устанавливается гарантийный срок, равный 12 месяцам, в течение которого разработчики осуществляют **гарантийную поддержку**, в рамках которой проводят консультации и дают ответы на вопросы пользователей, возникающие в процессе использования ПВК.

Поддержка

- Также в рамках гарантийной поддержки обеспечивается **обновление** ПВК не менее двух раз, в случае необходимости проводится **обучение** пользователей и оказывается **помощь** в создании расчётной модели.



ПВК "АРУ РЗА"

НИИПТ – НТЦ ЭЭС

О ПРОГРАММЕ ПОДДЕРЖКА КОНТАКТЫ ЕЖЕГОДНЫЙ СЕМИНАР

Поиск

Расчёт токов КЗ

расчёт электрических параметров объектов сети неограниченного размера при любых видах повреждений, включая множественные

расчёт ударных токов КЗ и теплового импульса

учёт схем соединений обмоток трансформаторов, устройств FACTS (ВТЛ, СТК, нелинейный элемент), нагрузочных напряжений в узлах

Информируем, что ПВК АРУ РЗА работает под операционными системами отечественного производства (Astra Linux и пр.)

Программно-вычислительный комплекс защиты и автоматики. Версия 8.0 (ПВ)

Разработана новая версия «Программно-вычислительной защиты и автоматики (ПВК «АРУ РЗА» 11 октября 2022 года получено Свидетельство №2022698742

Подробнее...

Материалы ежегодного научно-технического поколения для автоматизированного ПВК «АРУ РЗА», г. Санкт-Петербург, 6

Разработчики ПВК «АРУ РЗА» провели шестой комплекс нового поколения для автоматизированного РЗА»

Подробнее...

ПВК АРУ РЗА
72 подписчика

ГЛАВНАЯ ВИДЕО ТРАНСЛЯЦИИ ПЛЕЙЛИСТЫ КАНАЛЫ О КАНАЛЕ

Видеоурок 1. Описание интерфейса пр...

515 просмотров • 2 года назад

Видеоурок 1. Описание интерфейса программы. Описание объектов сети, подходов к созданию объектов и редактированию параметров. Ознакомление с графическим редактором, табличным вводом.

Сайт ПВК 'АРУ РЗА': <https://www.arurza.ru/> Подробнее...

Все видео ▶ Воспроизвести все

 Ежегодный семинар ПВК «АРУ РЗА» (день 2, часть 2) 149 просмотров Трансляция закончилась 2	 Ежегодный семинар ПВК «АРУ РЗА» (день 2, часть 1) 319 просмотров Трансляция закончилась 2	 Ежегодный семинар ПВК «АРУ РЗА» (день 1, часть 2) 56 просмотров Трансляция закончилась 2	 Ежегодный семинар ПВК «АРУ РЗА» (день 1, часть 1) 146 просмотров Трансляция закончилась 2
--	--	---	--

www.arurza.ru



- новости о ПВК «АРУ РЗА»
- материалы (свидетельства, презентации, публикации, Руководство пользователя)
- запрос удалённого доступа к актуальной полной версии программы
- запрос демонстрационной версии
- покупка программы
- внедрение в учебный процесс
- формы обратной связи





ПВК «АРУ РЗА»: участие в мероприятиях 2023

- **Татарстанский международный форум по энергетике и энергоэффективности**, 5-7 апреля, Казань. Круглый стол «Цифровизация управления энергосистемой», доклад «Внедрение в РФ отечественного программно-вычислительного комплекса по автоматизированному выбору уставок РЗА. Преимущества, возможности»
- **XI Российский международный энергетический форум**, 18-20 апреля, Санкт-Петербург. Круглый стол «Современный программный комплекс для расчётов ТКЗ и выбора уставок устройств РЗА ПВК «АРУ РЗА» и опыт его использования»
- **VII Международная научно-практическая конференция и выставка «РЕЛАВЭКСПО»**, 18-21 апреля, Чебоксары
- **Международная научно-техническая конференция «Релейная защита и автоматика энергосистем – 2023**, 30 мая – 01 июня, Сочи. Доклад «Требования к современному программно-вычислительному комплексу в части автоматизации процесса выбора и проверки уставок устройств РЗА»
- **Научно-технический семинар** «Программно-вычислительный комплекс для автоматизированного расчёта токов КЗ, уставок РЗА, и проверки электротехнического оборудования **ПВК «АР РЗУ»**, дата будет объявлена дополнительно (июль-август 2023)
- **Международный форум «Электрические сети»**, 21-24 ноября, Москва



ПВК «АРУ РЗА»: опыт применения

В рабочем процессе:

- АО «СО ЕЭС»
- НПП «ЭКРА»
- Быстринский ГОК
- Башкирская Генерирующая компания
- АО «Ачинский НПЗ ВНК»
- Иркутская нефтяная компания
- «Электрогазпроект» (филиал АО «Газпром электрогаз»)
- ТОО «Тяжпромэлектропроект» (Республика Казахстан)
- ООО "Прософт-Системы"
- ООО «Славнефть-Красноярскнефтегаз»
- ООО «Ноябрьскэнергонефть»
- ООО «СМП Центр»
- ПАО «ТГК-1»
- АО «Энергосервис Юга»

В учебном процессе:

- Новосибирский государственный технический университет
- Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова
- Казанский государственный энергетический университет
- «Петербургский энергетический институт повышения квалификации» (ФГАОУ ДПО «ПЭИПК»), Новосибирский филиал
- НОУ «Научно-образовательный центр ЭКРА»



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

