

Модуль автоматизированного расчёта уставок ПВК «АРУ РЗА» - уникальные особенности и пути развития

Докладчик:

Надобная Евгения Анатольевна

АО «НТЦ ЕЭС»

Кемерово, 2021



Модули для автоматизации процесса выбора уставок срабатывания устройств РЗА

Автоматизированный
расчёт уставок
ступенчатых защит

Формирование
необходимых расчётных
условий для выбора
основных уставок
срабатывания защит с
последующим
определением допустимых
диапазонов

Определение
минимального
состава
генерирующего
оборудования

Проверка корректности
работы устройств РЗА
(основных и резервных
защит) при различных
конфигурациях сети

Анализ
срабатывания

Поэтапный просмотр в
течение времени
состояния группы защит и
коммутационного
состояния объектов сети
при наличии
повреждения

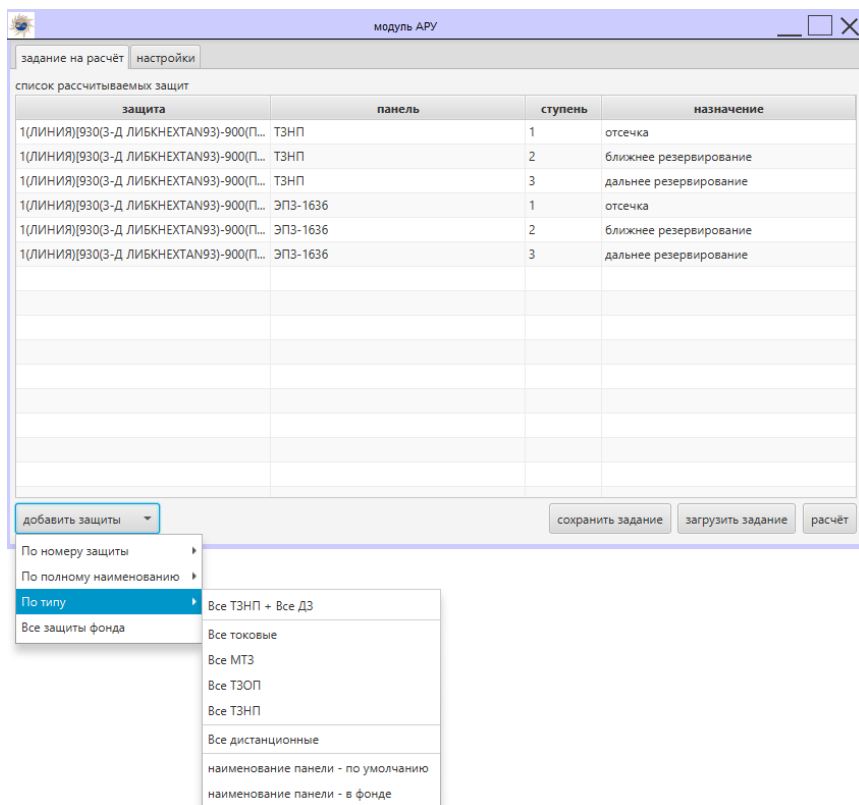
Автоматизированный расчёт уставок ступенчатых защит

Предназначен для автоматического расчёта уставок защит с относительной селективностью одновременно по нескольким условиям, заданным пользователем.

Особенности:

- расчётные условия, сформированные модулем, основываются на языке задания команд на расчёт модуля К.У.Р.С., который также является компонентом ПВК «АРУ РЗА»
- функционал модуля значительно упрощает процесс расчёта уставок защит
- позволяет осуществлять проверку чувствительности рассчитанных защит и сохранять полученные уставки в фонд РЗА

Интерфейс модуля



Окно модуля АРУ содержит следующие команды:

- Сохранить задание – сохранение задания в выбранное место на компьютере в файл;
- Загрузить задание – загрузка задания из файла;
- Добавить защиты – добавление защит к анализу:
 - По номеру защиты;
 - По полному наименованию;
 - По типу:
 - Все ТЗНП + Все ДЗ;
 - Все токовые;
 - Все МТЗ;
 - Все ТЗОП;
 - Все ТЗНП;
 - Все дистанционные;
 - Наименование панели - по умолчанию;
 - Наименование панели - в фонде;
 - Все защиты фонда.
- Расчет – расчет по исходным данным.

Реализация с использованием команд К.У.Р.С.

Отстройка :

- КЗ в конце защищаемого объекта;
- КЗ в произвольном месте;
- по чувствительности в конце защищаемого объекта;
- по чувствительности в каскаде смежных линий;
- по чувствительности (произвольная);
- от нагрузочных режимов;
- от тока небаланса;
- от неполнофазного режима защищаемой линии;
- произвольная отстройка.

Согласование:

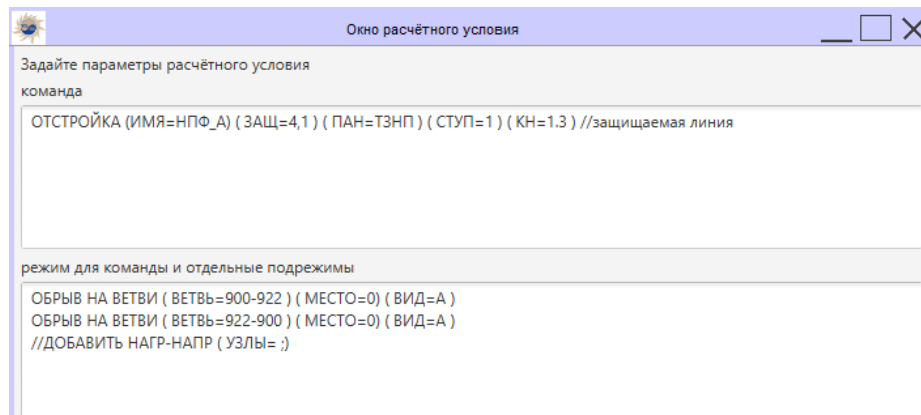
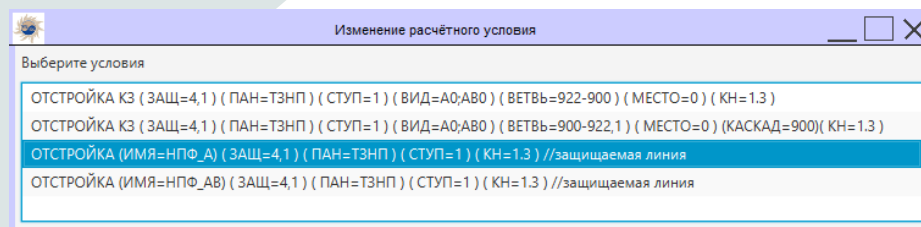
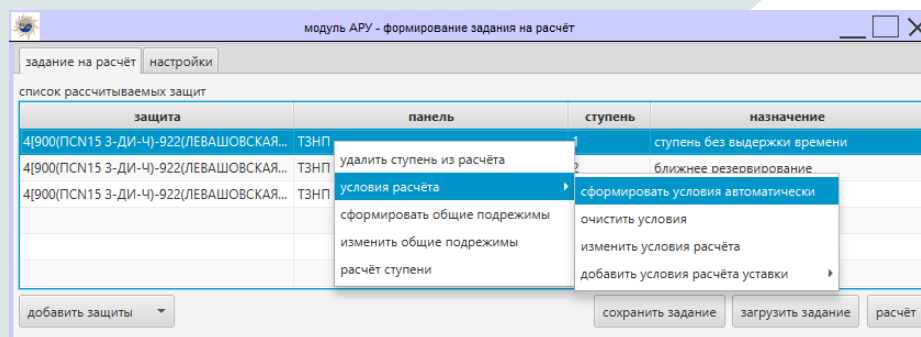
- с защитами 1-го пояса;
- по вееру - произвольно;
- каскад;
- повреждение в узле;

Проверка чувствительности:

- по уставке
- по току точной работы
- реле направления мощности
- реле напряжения
- устройства блокировки при качаниях
- универсальное условие

Формирование условий расчёта

- для каждой ступени определяется назначение
- автоматическое формирование расчётных условий по назначению. Особенности:
 - учёт систем выключателей для определения смежных объектов сети;
 - учёт направления действия защиты;
 - определение точек для обеспечения необходимой чувствительности;
- пользовательское добавление расчётных условий (по шаблону или с использованием универсального условия);
- настройка максимального и минимального числа одновременно отключаемых примыкающих элементов и генераторов станции



Формирование подрежимов

- общие подрежимы для учета во всех расчётных условиях
- автоматическое формирование общих подрежимов. Особенности:
 - учёт сетевых элементов, примыкающих объектов и элементов генерации примыкающих станций;
 - перебор всех возможных сочетаний отключения с учётом критерия минимального и максимально числа отключений по типу объекта;
 - учёт систем выключателей.
- отдельные подрежимы для каждого расчётного условия
- блок генерации подрежимов

Окно расчётного условия

Задайте параметры расчётного условия

команда

ОТСТРОЙКА КЗ (ЗАЩ=4,1) (ПАН=ТЗНП) (СТУП=1) (ВИД=А0;АВ0) (ВЕТЬВ=922-900) (МЕСТО=0) (КН=1.3)

режим для команды и отдельные подрежимы

ОТКЛЮЧИТЬ (ЭЛЕМЕНТ=5) (ЗАЗЕМЛИТЬ=ДА)
 //подрежимы из вариаций
 ПОДРЕЖИМ (ИМЯ=вариация_условия_1)
 ОТКЛЮЧИТЬ (ЭЛЕМЕНТ=1) (ЗАЗЕМЛИТЬ=ДА)
 КОНЕЦ ПОДРЕЖИМА
 ПОДРЕЖИМ (ИМЯ=вариация_условия_2)
 ОТКЛЮЧИТЬ (ЭЛЕМЕНТ=2) (ЗАЗЕМЛИТЬ=ДА)
 КОНЕЦ ПОДРЕЖИМА

генерация подрежимов

номера манипулируемых объектов (элементы и ветви) (через ;)

1;2;3

максимальное число отключений

2

минимальное число отключений

1

однотипные объекты (элементы и ветви) (разделение типов - через перевод строки, объектов - через ;)

сформировать подрежимы

сохранить расчётное условие

Интерфейс окна результатов расчёта



Результат расчёта



Протоколы расчётов
□ ×

Все Выборочно

Расчёта модуля АРУ для защиты 1(ЛИНИЯ)[930(З-Д ЛИБКНЕХТАН93)-900(ПСН15 З-ДИ-Ч)],1[ТЗНП] ступ. 2

Защита

ЗАЩ = 1(ЛИНИЯ)[930(З-Д ЛИБКНЕХТАН93)-900(ПСН15 З-ДИ-Ч)],1
 СТУП = 2
 УСТ = 10589.189
 НАПР = В элемент
 Т = 0.58

Описание условия	Повреждения	Величины	Результат
Условия для расчёта уставки			
ОТСТРОЙКА ЧУВС (ЗАЩ=1,1) (ПАН=ТЗНП) (СТУП=2) (КЧ=1.2) подрежим "[ПОВРЕЖДЕНИЕ НА ВЕТВИ (ВЕТВЬ=900-930) (МЕСТО=100.0%) (ВИД=А0)]"	ВЕТВЬ = 930-900 МЕСТО = 0 ВИД = А0 (L_относ.=0,000)	3I0 = 19 838 / -92° 3U0 = 78,11 / 178°	16 531
ОТСТРОЙКА ЧУВС (ЗАЩ=1,1) (ПАН=ТЗНП) (СТУП=2) (КЧ=1.2) подрежим "[ПОВРЕЖДЕНИЕ НА ВЕТВИ (ВЕТВЬ=900-930) (МЕСТО=100.0%) (ВИД=АВ0)]"	ВЕТВЬ = 930-900 МЕСТО = 0 ВИД = АВ0 (L_относ.=0,000)	3I0 = 18 860 / -151° 3U0 = 74,26 / 119°	15 716
СОГЛАСОВАНИЕ (ПОДБОР=НЕТ) ЗАЩ А (ЗАЩ=1,1) (ПАН=ТЗНП) (СТУП=2) (КН=1.1) ЗАЩ Б (ЗАЩ=4,1) (ПАН=ТЗНП) (СТУП=1) ВЕЕР (ВИД=А0;АВ0) (УН=900) (ЭЛЕМЕНТЫ=4) КОНЕЦ СОГЛАСОВАНИЯ исходный режим	ВЕТВЬ = 900-922 МЕСТО = 64,934% ВИД = А0 (L_относ.=0,649)	ПУТЬ: 900-922;. ЗАЩ А 3I0 = 4 542 / -72° 3U0 = 26,51 / -168° ЗАЩ Б 3I0 = 18 000 / -87° 3U0 = 54,98 / -178°	4 996
СОГЛАСОВАНИЕ (ПОДБОР=НЕТ) ЗАЩ А		ПУТЬ: 900-922;.	

Сохранить Очистить Закрыть Печать
☐ Автопрокрутка
☐ Автоочистка

Благодарим за внимание!

www.arurza.ru

АО «НТЦ ЕЭС Противоаварийное управление»

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

ntc@ntcees.ru



Группа компаний НТЦ ЕЭС - дочерняя структура АО «Системный оператор Единой энергетической системы»

Миссия Группы

содействие экономическому развитию за счёт построения эффективных энергосистем



Проектирование перспективного развития энергосистем



Испытания и настройка систем противоаварийной автоматики



Разработка и сопровождение специализированных программных и программно-аппаратных комплексов



ТЭО и комплексное сопровождение присоединения к электрическим сетям, в т.ч. генерации на базе ВИЭ



Развитие технологий оперативно-диспетчерского управления



Оптимизация условий энергоснабжения промышленных потребителей



Разработка нормативной правовой и технической документации



Научно-исследовательская деятельность в электроэнергетике

более

200

работ
выполняемых
ежегодно

Объекты единичной
мощностью

от 0,5 до 1200 МВт

Патенты на
изобретения

13

Программные
комплексы

30

Иностранные государства

Азербайджан, Беларусь, Казахстан, Латвия и другие

Заказчики

органы федеральной и региональной исполнительной власти, промышленные холдинги, генерирующие компании, электросетевые организации, крупные предприятия различных отраслей экономики, отраслевые ассоциации в энергетике

Персонал

более 300 человек. Офисы в Москве, Санкт-Петербурге, Новосибирске, Екатеринбурге, Чебоксарах

В Группу НТЦ ЕЭС входит несколько специализированных по видам работ и услуг компаний, что позволяет нам как выполнять отдельные блоки работ, так и предлагать комплексные решения под ключ на базе совокупных компетенций Группы.

Общее руководство Группой осуществляет **АО «НТЦ ЕЭС Группа компаний»**.

Генеральный директор:
Быкова Ольга Владимировна

компании по видам компетенций

АО «НТЦ ЕЭС Развитие энергосистем»

- разработка программ развития энергосистем
- разработка схем выдачи мощности, схем внешнего энергоснабжения
- технико-экономическое обоснование замещающих мероприятий при выводе из эксплуатации генерирующего оборудования

Единоличный
исполнительный орган:
АО "НТЦ ЕЭС Группа компаний"

АО «НТЦ ЕЭС Противоаварийное управление»

- сертификационные испытания и настройка устройств противоаварийной автоматики
- разработка и сопровождение специализированного программного обеспечения
- разработка инструментов для оперативно-диспетчерского управления энергосистемами
- анализ устойчивости, надежности и живучести энергосистем
- научно-исследовательская деятельность

Генеральный директор:
Крицкий Виктор Анатольевич

АО «НТЦ ЕЭС Управление энергоснабжением»

- реализация, развитие и оптимизация проектов розничной генерации
- оптимизация условий приобретения электрической энергии для потребителей электроэнергии
- юридический консалтинг в электроэнергетике
- комплексное сопровождение процесса подключения к электрическим сетям

Генеральный директор:
Дацко Ксения Андреевна