



ЦЕНТРАЛИЗОВАННАЯ РЕЛЕЙНАЯ ЗАЩИТА ПОДСТАНЦИИ 110/35/6 КВ

на принципах системной
интеграции алгоритмов защит
в едином устройстве



Система менеджмента качества ООО «Релематика»
сертифицирована и соответствует
стандарту ИСО 9001:2008.

Информация о лицензиях и сертификатах
располагается на сайте компании
WWW.RELEMATIKA.RU

Издание является рекламно-информационным.

Технические характеристики и внешний вид изделий могут быть изменены.
При заказе проконсультируйтесь со специалистами компании.

Содержание

Централизованная РЗА ПС 110/35/6 кВ.....	2
Организация РЗА на проходной ПС (5Н, 5АН)	3
Цифровая подстанция на базе Централизованной РЗА	5
Комплексное оснащение цифровой подстанции 110/35/10(6) кВ	6
Оценка работы ЦРЗА при опытно-промышленной эксплуатации.....	7
Внедрение АСУ ТП на сэкономленные средства	8

Централизованная РЗА ПС 110/35/6 кВ

В энергетике давно назрела необходимость совмещения требуемых функций защиты смежного оборудования. Указанное решение получило название Централизованная релейная защита подстанции или ЦРЗА. Один многофункциональный терминал TOP 300 одновременно выполняет все требуемые функции защиты и автоматики ПС 110/35/6 кВ, объединяя в себе функции различных устройств РЗА. Благодаря использованию идентичного дублирующего комплекта сохраняется и даже повышается надежность электроснабжения потребителей по сравнению с традиционными решениями.

При применении централизованной РЗА классических подстанций со схемами 3Н, 4Н, 5Н, 5АН число терминалов РЗА возможно сократить более чем в два раза, что влечет за собой как экономические выгоды, так и выгоды по срокам проведения работ. На данный момент разработаны типовые технические решения ЦРЗА для различных схем построения подстанций. Терминалы ЦРЗА на платформе TOP 300 успешно прошли опытно-промышленную эксплуатацию совместно с АО «Тюменьэнерго» и рекомендованы к применению ПАО «Россети».

Вся РЗА в одном терминале

- основная защита отходящей линии (ДФЗ/ДЗЛ);
- комплект ступенчатых защит линии (ДЗ, ТЗНП, ТО);
- защиты трансформатора (ДЗТ, РЗТ, ГЗ);
- защита ошиновки (ДЗО и УРОВ);
- автоматика управления линейным, секционным выключателями (АУВ ВЛ, АУВ ТВ, АУВ СВ);
- защита и автоматика управления вводных выключателей ВН, СН, НН;
- защиты секционного выключателя (МТЗ, ТЗНП);
- определение места повреждения ВЛ (ОМП);
- обмен данными по стандарту МЭК 61850;
- единая осциллограмма и журнал событий;
- адаптация логики работы в ремонтных режимах.

Экономический эффект

Сокращение затрат на:

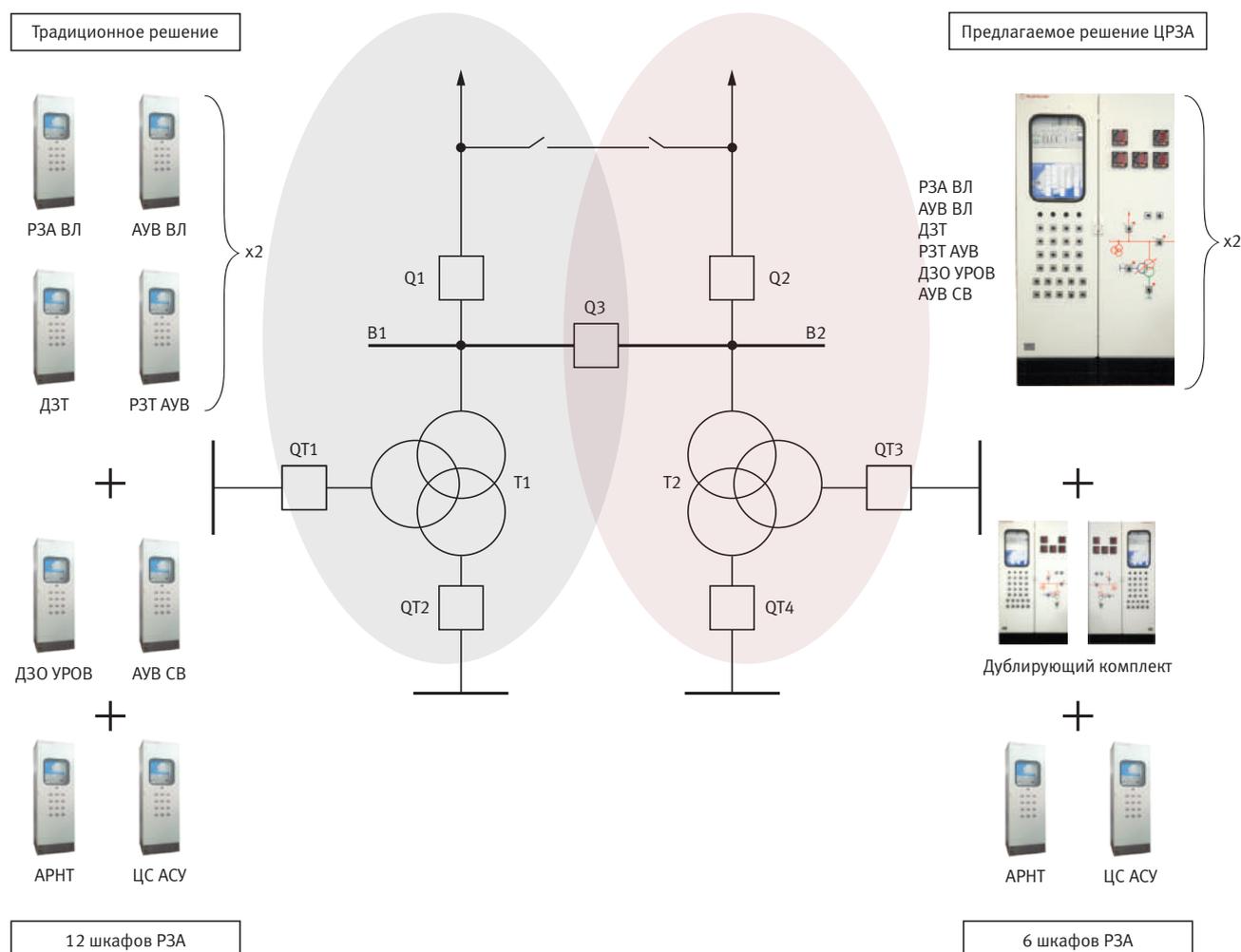
- стоимость РЗА на 25-35%;
- обслуживание РЗА до 40% (уменьшение количества устройств РЗА и видов проверок);
- капитальное строительство (меньший размер ОПУ);
- кабельное хозяйство (сокращение кабельных связей);
- разработку проектного решения;
- строительно-монтажные работы;
- пуско-наладочные работы;
- интеграцию в АСУ ТП с сокращением сроков;
- организацию системы синхронизации времени.

Сфера применения

Вновь вводимые и реконструируемые тупиковые, ответвительные, проходные подстанции с типовыми схемами 3Н, 4Н, 5Н, 5АН, а именно:

- открытые распределительные устройства;
- закрытые распределительные устройства;
- комплектные трансформаторные блочно-модульные подстанции;
- комплектные распределительные устройства электроустановки.

Организация РЗА на проходной ПС (5Н, 5АН)

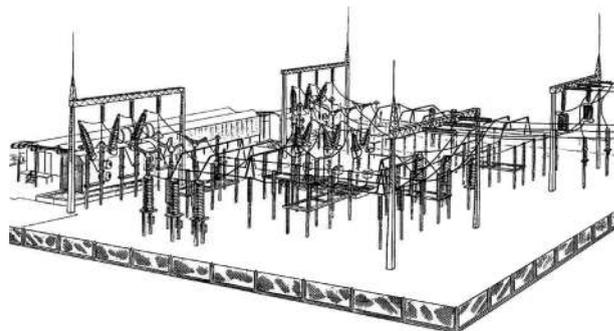


Преимущества реализации

- сохранение независимого функционирования устройств РЗА различных секций подстанции, что обеспечивает необходимую надёжность электроснабжения;
- уменьшение количества устройств РЗА на объекте и количества межшкафных связей;
- сокращение сроков ПИР, СМР, ПНР;
- типизация схем вторичных цепей для ПС;
- снижение нагрузки на измерительные трансформаторы тока (к одной обмотке подключается одно устройство);
- повышение уровня управляемости и наблюдаемости;
- сохранение надёжности защиты (100% резервирование);
- сохранение всего комплекса защит при выводе в ремонт одного из комплектов;
- дополнительное сокращение времени на наладку и техническое обслуживание шкафов и терминалов при использовании комплекса автоматизированного тестирования REST.

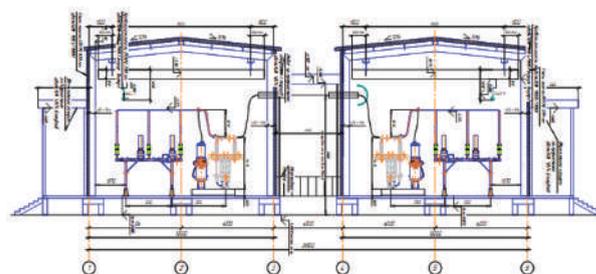
При реконструкции или строительстве ОРУ 110 кВ

- установка в ОПУ меньшего размера;
- возможно увеличение свободного места в ОПУ за счет меньшего количества устройств защит;
- упрощено внедрение централизованной автоматизированной системы управления.



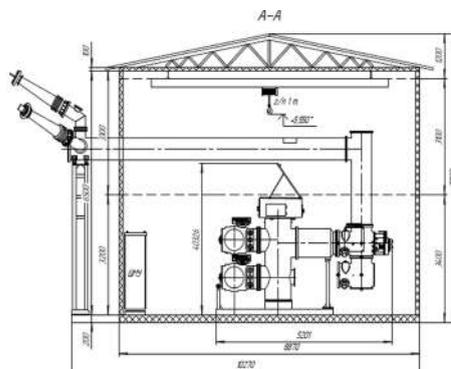
При реконструкции или строительстве ЗРУ 110 кВ

- решается проблема компактности размещения шкафов РЗА;
- обеспечивается высокий уровень заводской готовности и сокращение сроков ввода в работу;
- сокращаются сроки интеграции в АСУ ТП.



При реконструкции или строительстве КРУЭ 110 кВ

- устройства РЗА устанавливаются в здании КРУЭ заводского исполнения благодаря своей компактности;
- не требуется здание ОПУ, не требуется кабельная связь между устройствами, между зданием КРУЭ и ОПУ;
- сокращение затрат на капитальное строительство;
- сокращение сроков ввода оборудования в работу;
- оборудование поступает в высокой заводской готовности.



Рекомендовано ПАО «Россети»

В рамках обсуждения решения ЦРЗА на НТС ПАО «Россети» получена рекомендация ПАО «Россети» к применению предлагаемого технического решения в рамках типовых проектов:

- с целью снижения стоимости для вновь строящихся подстанций по типовым схемам 4Н, 5Н, 5АН;
- в проектах городской застройки, критичных к занимаемой площади электроустановки;
- в проектах со сжатыми сроками выполнения работ;
- с целью повышения наблюдаемости и автономности типовых подстанций.

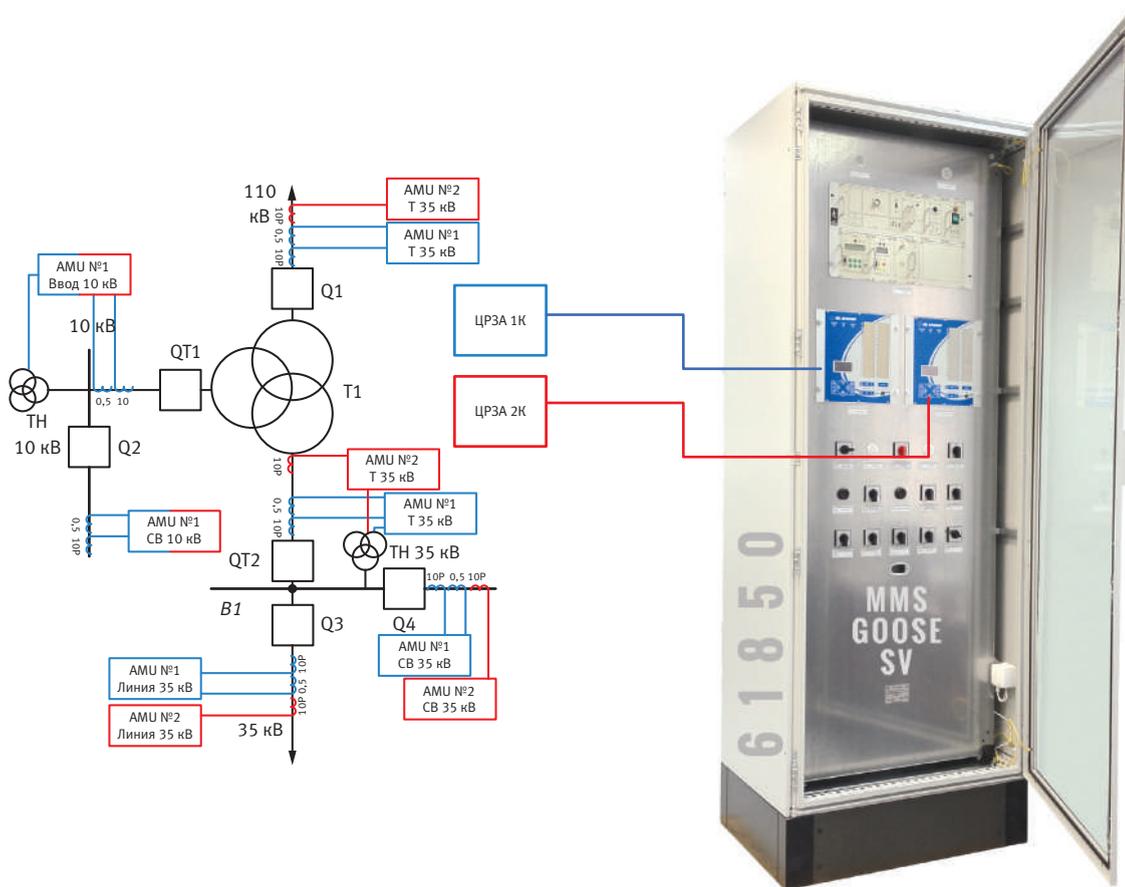
Цифровая подстанция на базе Централизованной РЗА

В настоящее время в ПАО «Россети» реализуется программа цифровизации электрических сетей. Масштабный проект по внедрению цифровых технологий рассчитан до 2030 года.

Параллельно действует государственная программа развития экономики в России до 2035 года. Она включает в себя реализацию плана по направлению EnergyNet в целях развития рынка комплексных систем и сервисов интеллектуальной энергетики.

В рамках создания энергетики на новых принципах функционирования ООО «Релематика» разработало Централизованную РЗА. Это решение может применяться для построения цифровых подстанций любой архитектуры. Осуществляется полная поддержка протокола МЭК 61850 (MMS, GOOSE, SV). Благодаря передаче измерений (SV-поток) и дискретных сигналов (GOOSE-сообщения) по цифровым каналам связи имеется возможность расположить весь комплекс защит и автоматики одной секции, включая резервный комплект, в одном шкафу.

Основной и резервный комплекты всей системы РЗА в одном шкафу



- Каждый комплект независимый
- АМУ вводов 10 кВ измеряют токи и напряжения
- АМУ первого комплекта используется для ТИ с требуемым классом точности
- АРНТ реализована в терминалах ЦРЗА для цифровых ПС
- Полная поддержка протокола МЭК 61850 (MMS, GOOSE, SV)

Комплексное оснащение цифровой подстанции 110/35/10(6) кВ

Компания «Релематика» разработала свой вариант оснащения цифровых подстанций со схемами 3Н, 4Н, 5Н, 5АН. Обмен между устройствами цифровыми измерениями (SV-поток) и дискретными сигналами (GOOSE-сообщения) позволил значительно сократить кабельные связи и общее количество шкафов.

4 шкафа в ОПУ

В общеподстанционном пункте управления (ОПУ) планируется размещать 2 шкафа основных и резервных комплектов Централизованной РЗА секций подстанции. Для управления коммутационными аппаратами предусмотрен шкаф контроля присоединений (КП), в котором также сформирована локальная вычислительная сеть (ЛВС). В шкафу АРМ РЗА организована система обеспечения единого времени (СОЕВ). В сумме 4 шкафа.



Централизованная РЗА
1 секция



Централизованная РЗА
2 секции



ЛВС
Контроль присоединений



АРМ РЗА
СОЕВ

Шкафы на ОРУ



AMU / DMU

На территории открытого распределительного устройства (ОРУ) устанавливается необходимое количество шкафов с AMU/DMU. Возможна установка в существующие шкафы.

Терминалы в ЗРУ-10(6) кВ



В ячейках ЗРУ-10(6) кВ устанавливаются модернизированные терминалы TOP 200 с поддержкой МЭК 61850 (MMS, GOOSE). В ячейки ВВ и СВ предусматривается установка AMU/DMU.

Оценка работы ЦРЗА при опытно-промышленной эксплуатации

Опытно-промышленная эксплуатация ЦРЗА проводилась на ПС 110/35/6 кВ «Пойковская» в период с 08.09.2014 по 30.08.2017. В этот период было зафиксировано 9 коротких замыканий:

№	Событие	Оценка работы	Дата
1	Внешнее короткое замыкание. Направление ПС «Магистральная»	Правильно	09.06.2015
2	Внешнее короткое замыкание. Направление ПС «Магистральная»	Правильно	17.06.2015
3	Короткое замыкание на стороне НН трансформатора	Правильно	23.06.2015
4	Внешнее короткое замыкание. Направление ПС «Магистральная»	Правильно	17.07.2015
5	Короткое замыкание на ВЛ «Пойковская» – «Магистральная»	Правильно	17.07.2015
6	Короткое замыкание на ВЛ «Пойковская» – «Магистральная»	Правильно	18.07.2015
7	Короткое замыкание на ВЛ «Пойковская» – «Правдинская»	Правильно	22.03.2016
8	Короткое замыкание на ВЛ «Пойковская» – «Сибирь»	Правильно	16.12.2016
9	Короткое замыкание на ВЛ «Пойковская» – «Сибирь»	Правильно	27.07.2017

- Отработаны технические решения централизованной РЗА подстанции.
- Алгоритмы централизованной защиты отработали правильно, согласно заложенным.

Эксплуатационным персоналом отмечены важные моменты

- отсутствие необходимости обучения или переучивания персонала;
- сохранение принципов реализации защит, сохранение традиционных подходов к оперативному управлению и обслуживанию оборудования;
- повышение наблюдаемости процессов за счет формирования терминалом единой осциллограммы и журнала событий;
- сохранение удобства обслуживания шкафа ЦРЗА персоналом благодаря наличию свободного места в шкафу.

Результаты опытно-промышленной эксплуатации

Технико-экономический эффект от внедрения инновационного оборудования выражается в экономии инвестиций при новых строительствах, модернизации и реконструкции существующих объектов.

Суммарный экономический эффект использования устройства централизованной РЗА на подстанции 110/35/6 кВ «Пойковская» АО «Тюменьэнерго», состоящего из четырёх шкафов «Бреслер ШН 2417.501», составил порядка 23,5% экономии средств по отношению к применению традиционных защит.

Рекомендовано к применению

18.05.2016 в ПАО «Россети» на совещании, под руководством директора Департамента технологического развития и инноваций ПАО «Россети» Софьи В.В., по вопросам внедрения и распространения результатов НИОКР АО «Тюменьэнерго» на объектах ДЗО ПАО «Россети», наряду с другими инновационными разработками была рассмотрена Централизованная релейная защита и автоматика ПС.

18.08.2017 на техническом совете ПАО «Россети» № ЗТС/2017 был затронут вопрос применения ЦРЗА на объектах ДЗО, под руководством главного инженера ПАО «Россети» Гвоздева Д.Б.

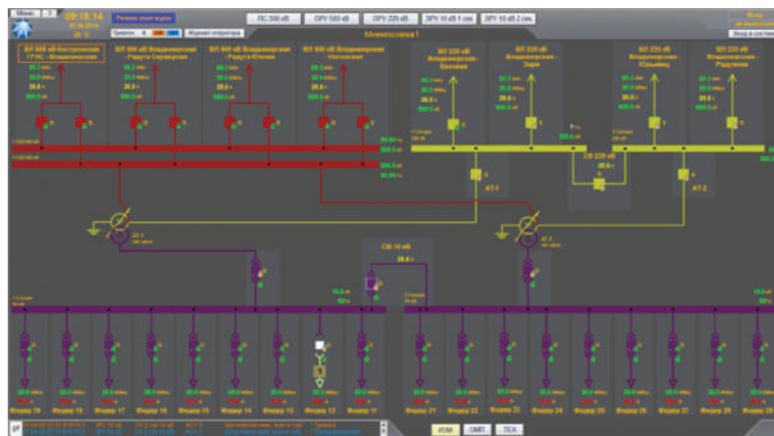
Результатами проведения вышеуказанных совещаний являлись рекомендации к внедрению на объектах ПАО «Россети» при новом строительстве и реконструкции ПС 110 кВ со схемой ЗН, 4Н, 5Н и 5АН централизованной релейной защиты на платформе серийно изготавливаемых терминалов РЗА, реализованных на основании результатов НИОКР АО «Тюменьэнерго», при соответствующем технико-экономическом обосновании.

Шкаф ЦРЗА включен в Реестр инновационных решений ПАО «Россети». Уникальный номер решения: 02-011-0058/5; дата включения: 04.04.2016; срок нахождения в реестре: 03.04.2019.

Внедрение АСУ ТП на сэкономленные средства

Применение решения Централизованной РЗА на платформе TOP 300 позволяет сократить количество шкафов РЗА на подстанциях. Снижение затрат при этом высвобождает средства, которые могут быть использованы для внедрения системы автоматизации подстанции (АСУ ТП). При этом стоимость предлагаемого решения ЦРЗА+АСУ сопоставима со стоимостью традиционного решения РЗА без автоматизации.

Для реализации АСУ ТП мы предлагаем использование ПТК UniScada. Это программно-технический комплекс для создания АСУ уровня энергообъекта, разработанный нашими специалистами и успешно применяемый в России и в странах ближнего зарубежья.



Совместное применение централизованной РЗА и ПТК UniScada позволяют получить дополнительные преимущества:

- удаленный доступ к труднодоступному необслуживаемому объекту;
- локальная автоматизация в виде объединения системы сбора и передачи информации (ССПИ) и РЗА энергообъекта с возможностью интеграции в системы верхнего уровня;
- экономия времени и средств на монтаж и шефмонтаж элементов системы АСУ за счет снижения количества кабельных связей и коммуникационного оборудования.

Экономия времени на наладку:

- за счет высокого уровня заводской готовности. Первоначальная конфигурация системы создается на предприятии перед выездом на объект;
- благодаря автоматизации процесса наладки системы.

Преимущества ПТК UniSCADA

- полноценная, экономичная, легко масштабируемая и быстровозводимая система;
- единое решение для нужд энергетики;
- реализация на базе ПТК, аттестованного в ПАО «Россети», ПАО «Газпром»;
- собственная универсальная среда передачи данных. Решение для медленных каналов связи, параллельной передачи информации с разными параметрами канала, распределенной структуры разнотипных рабочих станций;
- возможность поэтапного расширения и модернизации системы;
- надежность программных компонентов;
- поддержка основных современных протоколов, в том числе МЭК 61850 (сертификация лаборатории КЕМА).





Релематика

Надежные и нужные защиты

Россия, 428020, г. Чебоксары,
пр. И. Яковлева, 1

тел./факс: 8(8352) 240-650
e-mail: info@relematika.ru

www.relematika.ru

