

**Внедрение автоматизированной системы мониторинга РЗА
(АСМ РЗА) в энергосистеме Республики Татарстан
Целевая задача, полученные эффекты от ее внедрения,
трудности реализации**

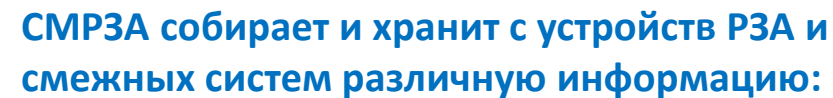
КАНДАЛИНЦЕВ ВАЛЕРИЙ ВЛАДИМИРОВИЧ

СМРЗА на объектах Сетевой компании

На объектах энергосистемы Республики Татарстан с 2006 году началось внедрение системы мониторинга функционирования релейной защиты и автоматики - СМРЗА

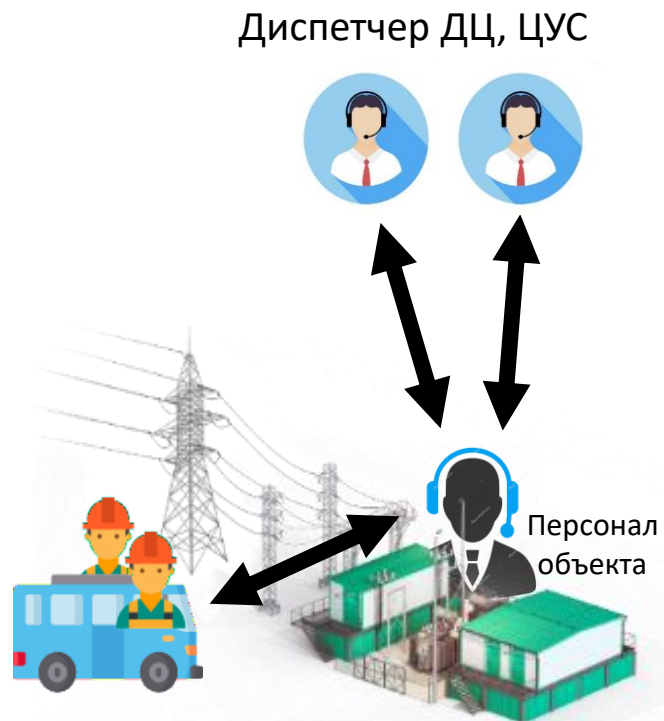
Система интегрировала в себя более 7000 устройств на 38 ПС 110-500 кВ:

- Альметьевские сети: ПС 220 кВ Абдрахманово, ПС 220 кВ Сулеево, ПС 220 кВ Узловая, ПС 110 кВ Акташ, ПС 110 кВ Бухар
- Буинские сети: ПС 220 кВ Студенец, ПС 110 кВ Исаково, ПС 110 кВ Свияжск
- Бугульминские сети: ПС 500 кВ Бугульма, ПС 110 кВ Тумбарлы, ПС 110 кВ Александровка, Бугульма-110
- Елабужские сети: ПС 220 кВ Тойма-2
- Казанские сети: ПС 500 кВ Киндери, ПС 220 кВ Центральная, ПС 220 кВ Магистральная, ПС 110 кВ Горки, ПС 110 кВ Западная, ПС 110 кВ Кировская, ПС 110 кВ Новокремлёвская, ПС 110 кВ Портовая, ПС 110 кВ Южная, ПС 110 кВ Восточная
- Нижнекамские сети: ПС 220 кВ Бегишево, ПС 220 кВ Заводская, ПС 220 кВ Нижнекамская, ПС 110 кВ Мензелинская
- Набережночелнинские сети: ПС 110 кВ БСИ, ПС 110 кВ Промкомзона, ПС 110 кВ Сидоровка
- Приволжские сети: ПС 220 кВ Зеленодольская, ПС 220 кВ Кутлу Букаш, ПС 110 кВ Волна, ПС 110 кВ Юбилейная
- Чистопольские сети: ПС 110 кВ Болгары, ПС 110 кВ Каргали, ПС 110 кВ Нурлат, ПС 220 кВ Чистополь 220



- файлы параметрирования (уставок);
- файлы аварийных осциллограмм;
- сигналы о пуске и срабатывании защит;
- значения токов и напряжений;
- сигналы самодиагностики аппаратной и программной части устройств РЗА;
- информацию от системы оперативного постоянного тока, датчиков напряжения, частоты, температуры окружающей среды и т.п.;
- положения коммутационных устройств;
- журналы событий устройств РЗА.

Предпосылки развития АСМ РЗА



Действия при ликвидации аварии

- Получение информации об отключении выключателя
- Получение информации о работе АПВ (успешного или неуспешного)
- Приведение положений ключей управления в соответствии с фактическим состоянием КА, спустя время, достаточное для срабатывания АПВ
- Сообщение об отключении ЛЭП диспетчерскому персоналу вышестоящей организации
- Получение информации о срабатывании защит, от которых отключилась ЛЭП
- Запрос и получение аварийных осциллограмм, журналов аварийных событий, результатов ОМП, показаний фиксирующих приборов
- Квитирование указательных реле (выпавших бленкеров), светодиодной сигнализации
- Определение коммутационного ресурса выключателя
- Передача вышеуказанных данных диспетчерскому или оперативному персоналу вышестоящей организации

Развитие АСМ РЗА на объектах АО «Сетевой компании»

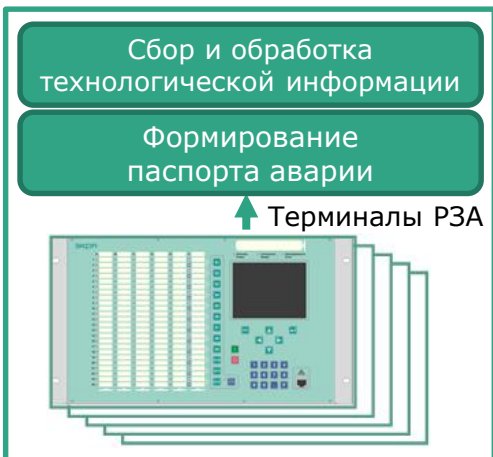
Это позволило реализовать в рамках пилотного проекта первые, наиболее важные, востребованные задачи:

- автоматически формировать отчёт об аварийном событии-«паспорт аварии»
- выполнять автоматизированный анализ правильности функционирования устройств и функций РЗА при возникновении аварийных ситуаций на энергообъекте с предоставлением «паспорта РЗА»;
- контролировать эксплуатационную готовность устройств РЗА путем непрерывного наблюдения за исправностью компонентов и вторичных цепей с предоставлением паспорта состояния РЗА
- реализовать проведение технического обслуживания устройств РЗА по состоянию;
- выявлять неисправности в цепях трансформаторов тока и трансформаторов напряжения;

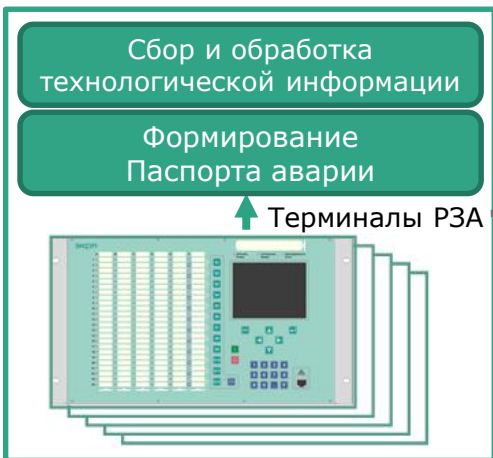
Далее планируется модернизировать систему на всех объектах до уровня АСМРЗА.

Развитие АСМ РЗА на объектах АО «Сетевой компании»

Подстанция



Подстанция



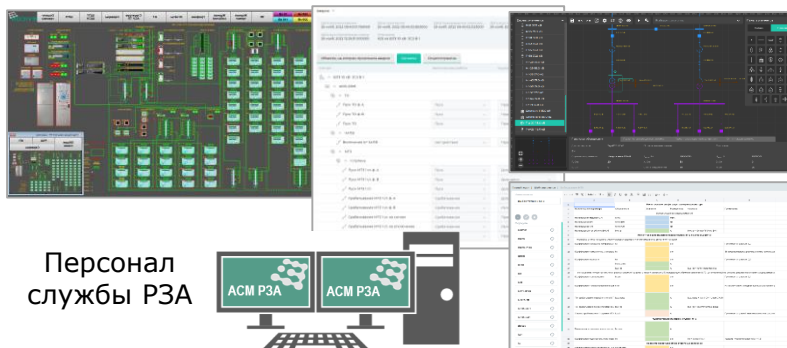
Мониторинг исправности устройств РЗА

Анализ функционирования устройств РЗА

Автоматизированная подготовка отчетов

Планирование и сопровождение ТОиР РЗА

Хранение документации и документооборот



ЦУС

Паспорта аварий

Отчеты о срабатывании РЗА

Отчеты об эксплуатационную готовность устройств РЗА

Заявки на ТОиР устройств РЗА

Развитие АСМ РЗА на объектах АО «Сетевой компании»

Паспорт аварии представляет собой краткий отчет об аварии, необходимый дежурному персоналу ПС для оперативного анализа аварии и сообщения об аварии на верхний уровень технологического управления, принятия решений при ликвидации аварии и содержит:

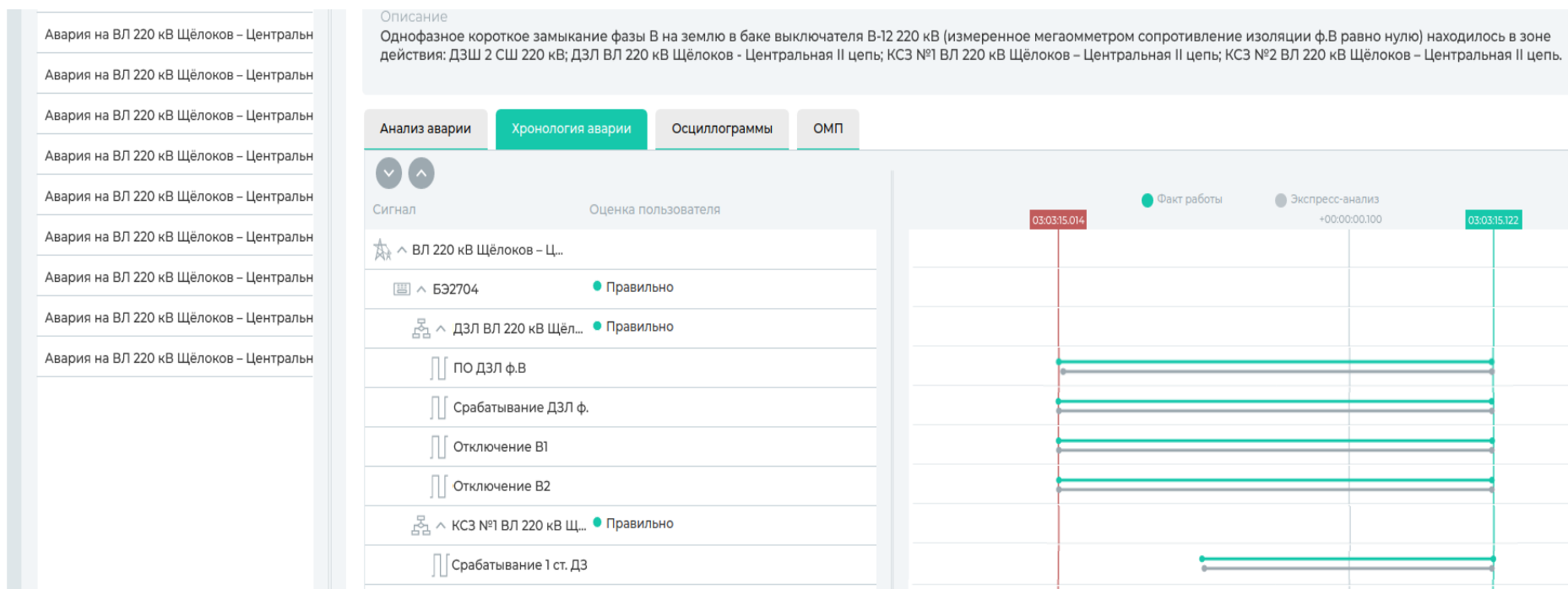
- название объекта, дату аварии
- результаты ОМП;
- вид, время и длительность повреждения;
- уровень токов КЗ;
- наличие АПВ;
- перечень сработавших устройств и функций РЗА;
- перечень отключенных выключателей.

Время формирования паспорта аварии на уровне объекта не превышает **30 секунд**.

Паспорт аварии	
Объект	ПС 110 кВ Южная
Присоединение	ВЛ 110 кВ Центральная-Южная 2
Дата и время возникновения:	27.02.2021 в 03:03
Расстояние до места повреждения на ЛЭП	0,46 км (5,96 км)
Вид КЗ и поврежденные фазы	В0
АПВ	Успешное
Ток КЗ	7,717 кА
Время отключения повреждения	0,108 сек.
ДЗЛ	Работа
ДЗ	1 ступень работа
ТНЗНП	1 ступень работа
МФТО	Работа

Развитие АСМРЗА на объектах АО «Сетевой компании»

Отчет о срабатывании устройств РЗА автоматически формируется на уровне ЦУС на основе информации, полученной с уровня ПС, и необходим диспетчеру ЦУС, специалистам служб РЗА для оценки и анализа правильности срабатывания устройств РЗА, принятия решения о возможности включения поврежденного оборудования, вывода устройств РЗА для устранения причин неправильного срабатывания.



Время формирования отчета о срабатывании устройств РЗА не превышает 10 минут

Развитие АСМ РЗА на объектах АО «Сетевой компании»

АСМ РЗА выполняет контроль механического ресурса, характеризуемого числом циклов «включение – произвольная пауза – отключение» без тока в главной цепи выключателя, **и коммутационного ресурса**, определяемого допустимым для выключателя без осмотра и ремонта дугогасительного устройства суммарным числом операций включения и отключения при нагрузочных токах и токах КЗ.

Наименование: Вид оборудования: Производитель:

Описание:

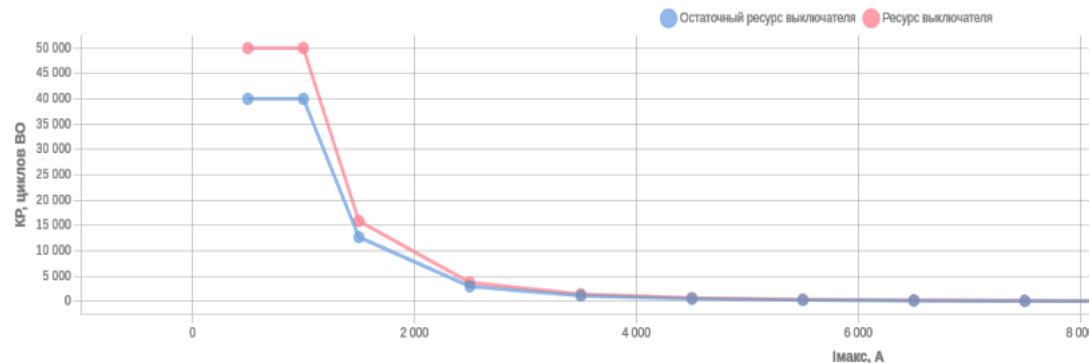
Информация об устройстве | Объект установки | Договор | Справочные параметры | Фактические параметры

Ресурс выключателя

Механический ресурс: $KP I_{ном}$ $KP I_{О.ном}$

Остаточный ресурс выключателя

KP % $KP I_{ном}$ $KP I_{О.ном}$



Особенности функции:

- пофазный мониторинг коммутационного и механического ресурса;
- реагирование на действующее значение тока при включении и отключении или на энергию, выделенную на контактах при отключении;
- возможно задание начального ресурса выключателя;
- уведомление оперативного персонала о снижении ресурса выключателей ниже заданного порога;
- автоматическое создания заявки на ТОиР выключателя.

Развитие АСМРЗА на объектах АО «Сетевой компании»

- Автоматизация мониторинга и анализа функционирования устройств РЗА позволяет осуществлять непрерывный контроль за параметрами устройств РЗА, выявлять неисправности, предотвращая ложную работу, снизить время анализа причин срабатываний устройств РЗА.
- АСМРЗА формирует и предоставляет оперативную, в темпе событий, информацию диспетчеру ЦУС об авариях, автоматически формируя отчёты (паспорта аварии), позволяя диспетчеру принимать правильные решения при ликвидации нарушений.
- **АСМРЗА может быть установлена на объекте любой сложности и конфигурации. Система имеет возможность постоянного «роста», интегрируя новые устройства различных производителей.**
- **АСМРЗА позволяет наращивать перечень решаемых интеллектуальных технологических задач.**
- АСМРЗА позволяет повысить надежность функционирования эксплуатируемой сети, понизив количество случаев неправильной работы устройств РЗА, перейти к техническому обслуживанию устройств РЗА по состоянию, снизить трудозатраты и вероятность возникновения ошибок персонала в процессе обслуживания и анализа работы устройств РЗА.

Спасибо за внимание!

КАНДАЛИНЦЕВ ВАЛЕРИЙ ВЛАДИМИРОВИЧ