

Модернизация оборудования сети при формировании цифрового РЭС

Карташева Е.А., руководитель отдела маркетинга ООО МНПП «АНТРАКС»

Российская энергосистема согласно стратегии развития Министерства энергетики идет по пути цифровизации. Базовым звеном модернизированной энергосистемы становится цифровой РЭС. Главными признаками «умного» энергорайона являются наблюдаемость любого участка энергосети, легкая управляемость и контроль энергопередачи, использование цифровых каналов связи и методов риск-ориентированного управления. А значит ведущую роль в трансформации РЭС играет внедрение эффективной системы мониторинга и управления воздушными и кабельными линиями с использованием защищенных цифровых платформ.

Для успешного решения задачи цифровизации РЭС должна соблюдаться ориентация на интересы потребителя. Важной частью системы является анализ сетевых процессов, контроль нагрузки по фазам, оперативная передача данных диспетчерскому персоналу и оперативно-выездной бригаде. На территории России помимо дочерних обществ ПАО «Россети» последние несколько лет проекты по внедрению цифрового управления проходят в ОАО «Сетевая компания» и АО «БЭСК».

УМНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ, ПОЭТАПНОЕ ВНЕДРЕНИЕ

При комплексной реконструкции энергосистемы (воздушных и кабельных линий) само переоснащение является весьма дорогостоящим и низкоэффективным ввиду неготовности персонала РЭС к работе в новых условиях. Внедряя цифровые технологии, необходимо ориентироваться на обеспечение оптимальной надежности на основе уже существующего базиса энергосистемы. При этом технические требования к цифровой сети заключаются в полной наблюдаемости энергорайона, телемеханизации и телеуправлении коммутационной аппаратурой, проведении учета всей поставляемой электроэнергии и использовании киберзащищенных высокоскоростных каналов связи.

Внедрение нового оборудования на территории энергорайона должно быть поэтапным и системным. Приоритет при выборе объектов цифровизации определяется путем сопоставления параметров надежности сети (SAIDI, SAIFI), величины потерь и эффективности работы энергосистемы (CAPEX, OPEX) для каждого территориального отделения.

На первом этапе цифровизации РЭС должно обеспечиваться определение поврежденного участка линий электропередачи с визуализацией диспетчеру текущего состояния сети и места аварии, автоматическое секционирование ВЛ при

аварийном процессе и удобство поиска повреждения персоналом ОВБ. Требуется внедрение интеллектуальной системы мониторинга и управления электропередачей, с последующим совмещением ситуационного управления и прогнозирования на основе баланса затрат, рисков и производительности активов.

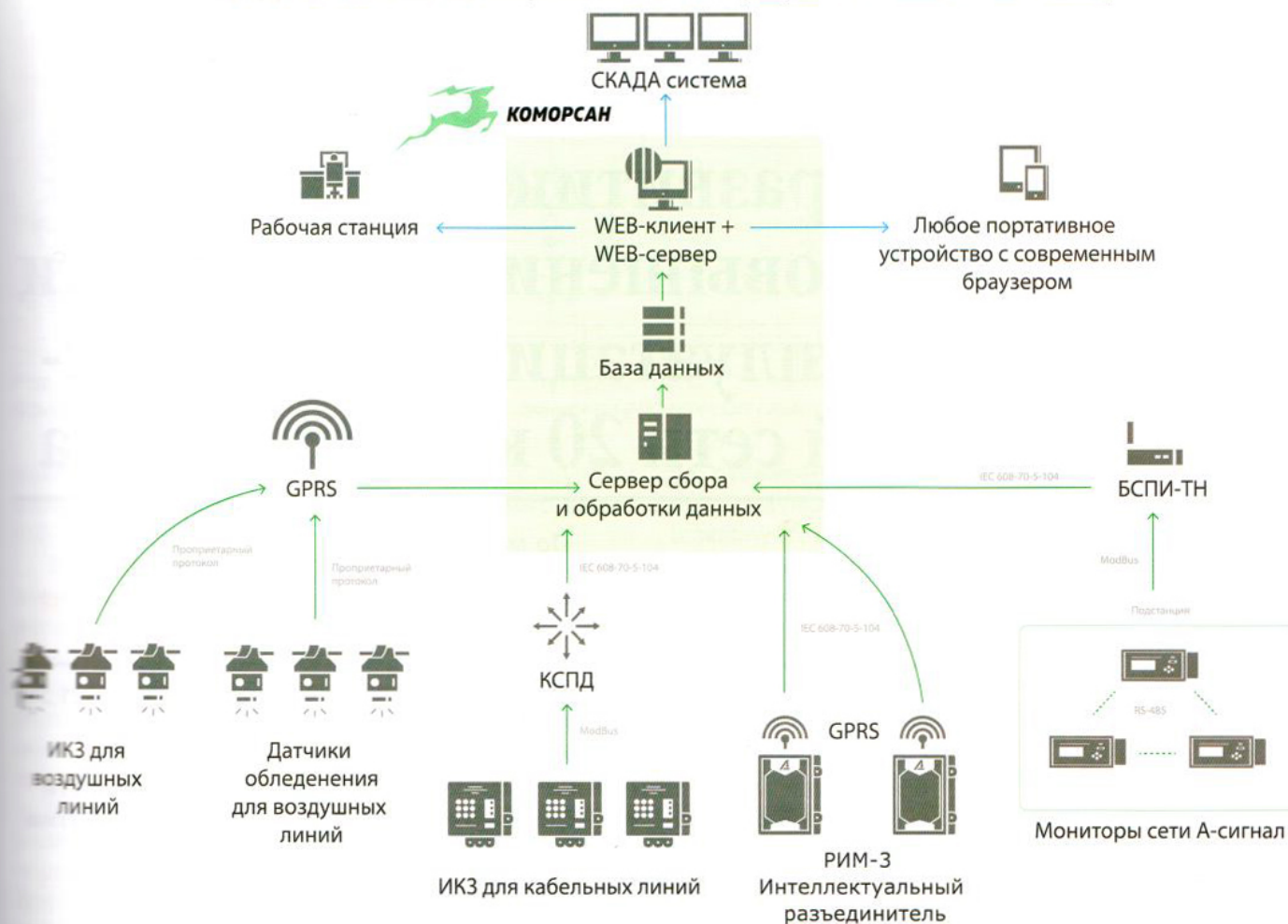
ПРАКТИЧЕСКИЕ ЭФФЕКТЫ ВНЕДРЕНИЯ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА ЭНЕРГОРАЙОНА

В рамках формирования базового технологического уровня на объектах ОАО «Сетевая компания» в 2016 году в филиале Чистопольские электрические сети была внедрена геоинформационная система КОМОПСАН на базе топографических средств определения места повреждения ИКЗ-В34 производства компании АНТРАКС. Выбор региона внедрения был обоснован максимальной географической протяженностью филиала (13 100 км²) и высокой аварийностью на ВЛ (за 2016 год произошло 684 отключения). Результатом внедрения системы КОМОПСАН стало сокращение времени поиска места повреждения в 5 раз [1].

Данные геоинформационной системы КОМОПСАН помимо непосредственной трансляции оперативно-выездным бригадам интегрировались в ранее развернутую в Чистопольском РЭС SCADA-систему «ОИК-Диспетчер». Благодаря аддитивному характеру системы КОМОПСАН, решение удалось легко достроить и тиражировать. В 2017 году было проведено дооснащение еще 12 участков воздушных линий РЭСа, что позволило сократить индекс средней продолжительности отключения потребителей SAIDI с 6,5 часов до 1,5 часов, а недоотпуск электроэнергии — с 16 877 кВт/ч до 8 589 кВт/ч. Улучшился индекс среднего количества отключений потребителей SAIFI — с 3,6 до 1,9 отключения, что стало следствием предиктивной диагностики воздушных линий (выявлением дефекта на ранней стадии до его перехода в устойчивое состояние).

Аналогично строилось внедрение системы мониторинга на воздушных линиях АО «БЭСК», где в течение двух лет создавалась геоинформационная система на базе интеллектуальных индикаторов ИКЗ в 18-ти РЭСах. Параллельно в Уфимских городских электрических сетях началось оснащение РП и ПС мониторами фидера А-сигнал, позволяющими определить любой аварийный процесс в кабельных линиях. Анализ информации от приборов в режиме реального времени предоставил возможность широко оценить процессы в распределительной сети и обеспечить надежное электроснабжение как сельского, так и городского потребителя.

Цифровая система мониторинга КОМОРСАН (разработка компании АНТРАКС)



СИТУАЦИОННОЕ УПРАВЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧЕЙ

При дальнейшей цифровизации распределительных электросетей в ОАО «Сетевая компания» было проведено не только масштабирование системы мониторинга «в ширину» в четырех РЭСах, но и наращивание «в глубину» путем дооснащения интеллектуальными средствами управления. В 2018 году в Буинском РЭС были установлены интеллектуальные разъединители РИМ-3, обеспечивающие быстрое секционирование линии в случае аварии как в ручном, так и в автоматическом режимах. Благодаря выделению поврежденного участка уменьшается количество отключенных потребителей и существенно сокращается время отключения для прочих пользователей энергосистемы. Также в режиме реального времени работники оперативно-выездной бригады получают уведомление с помощью SMS и e-mail сообщений об аварийном участке линии, что дает возможность быстро ликвидировать неисправность.

Для подобного ситуационного управления на территории АО «БЭСК» реализована интеграция в систему КОМОРСАН реклоузеров, отключающих участки ВЛ, а функцию определения и отключения поврежденных линий на фидере берет на себя монитор электрической сети А-сигнал, подающий команды оперативно-диспетчерскому персоналу и (при необходимости) сразу на высоковольтный выключатель. Развитие средств диспетчеризации для оперативно-технологического управления на основе данных систем мониторинга является необходимым вторым этапом

цифровизации РЭС. А сопутствующая интеллектуализация управления с использованием технологий предиктивной диагностики, Big Data и машинного обучения позволяет эффективно совмещать модели ситуационного и риск-ориентированного управления.

ВЫВОД

Новые технологии интеллектуального управления районами электрической сети формируют новые принципы организации систем мониторинга: гибкие, достраиваемые, цифровые. Система КОМОРСАН производства компании АНТРАКС позволяет наращивать как аппаратную составляющую, так и функционал по мере растущих потребностей заказчика, что оптимизирует финансовые вложения. Начав построение интеллектуальной сети с одного прибора и клиент-серверного решения, легко создать цифровую РЭС с подключением разнообразных диагностических приборов и дополнением системы ресурсами для обработки требуемых объемов данных. Система КОМОРСАН позволяет совмещать функции защиты, мониторинга, учета и контроля в одном программно-аппаратном комплексе. **Р**

ЛИТЕРАТУРА

1. Галимзянов Р.Р. Инновация отличает лидера от догоняющего // Энергоэксперт, 2017, № 3(62). С. 56–57.
2. Карташев А.С., Кучерявенков А.А., Рукавицын А.А. Задача поиска ОЗЗ в сетях с изолированной и компенсированной нейтралью // Автоматизация и ИТ в энергетике, 2016, № 12. С. 2–5.