

## Новые решения НПП «ЭКРА»

Научно-производственное предприятие «ЭКРА» первым в нашей стране разработало и начало производить устройства РЗА с применением микропроцессорной техники. Этому прорыву, совершенному в непростые для нашей страны 1990-е годы, способствовали традиции знаменитой чебоксарской школы релестроения и собственная мощная научная база. В настоящее время ООО НПП «ЭКРА» по-прежнему является лидером в разработке и производстве РЗА стационарного оборудования, выпускает шкафы микропроцессорных устройств защиты и автоматики (МП РЗА), шкафы противоаварийной автоматики, АСУ ТП, СОПТ, щиты собственных нужд 0,4 кВ и т. д. Однако в интервью, опубликованном ниже, особое внимание будет приковано не к производству новых решений (которыми компания по-прежнему с успехом занимается), а к более щадящему и простому для электростанций варианту – ретрофиту, то есть обновлению отдельных компонентов в шкафах, срок службы которых близится к завершению. Во-первых, это действительно очень крупный проект, учитывая, сколько внедрений за минувшие годы провело НПП «ЭКРА». А во-вторых, он отражает тенденции нашего времени, которое заставляет с умом относиться к затраченным средствам и беречь рабочее оборудование, способное при небольшом обновлении служить дальше. О проектах, которые компания реализует в настоящее время, планах на будущее, обучении новых специалистов-релейщиков мы беседуем с директором департамента автоматизации энергосистем НПП «ЭКРА» [Романом Вадимовичем Разумовым](#).

**ЦИТАТА:** Мы с гордостью констатируем тот факт, что подавляющее большинство устройств микропроцессорных систем РЗА генераторов и стационарного оборудования, эксплуатируемых в ЕЭС России, разработаны и произведены силами НПП «ЭКРА».

**ИСУП:** Роман Вадимович! Ваша компания – ведущий разработчик микропроцессорных систем РЗА для электростанций. С чего всё началось?

**Р. В. Разумов:** В 1991 году на молодом научно-производственном предприятии «ЭКРА» был образован отдел, в чьи задачи входила разработка устройств релейной защиты и автоматики стационарного оборудования (РЗА СО). Сегодня РЗА СО является одним из продуктовых направлений департамента автоматизации энергосистем. Мы с гордостью констатируем тот факт, что подавляющее большинство



◀ Р. В. Разумов, директор департамента автоматизации энергосистем НПП «ЭКРА»

▼ Система РЗА СО  
производства «ЭКРА»



устройств микропроцессорных систем РЗА генераторов и станционного оборудования, эксплуатируемых в ЕЭС России, разработаны и произведены силами НПП «ЭКРА».

**ИСУП:** Так сколько же их в целом сегодня работает? И на каких объектах?

**Р. В. Разумов:** К примеру, микропроцессорные системы РЗА генераторов и станционного оборудования находятся в эксплуатации на девяти из десяти АЭС России (десятая – Билибинская АЭС – в ближайшие годы будет остановлена), 62 гидроэлектростанциях, 215 теплоэлектростанциях и более чем на 300 иных генерирующих объектах нашей страны. Вообще, если посчитать совокупное количество защищаемых генераторов в Российской Федерации и странах ближнего зарубежья, то оно

составит более 850 шт. И если перевести наши достижения в установленную мощность, то она превысит 108 ГВт, а это более 44% установленной мощности всех электростанций в ЕЭС России<sup>1</sup>.

За 20 лет работы на генерирующие станции поставлено около 2,5 тысяч шкафов и панелей релейной защиты станционного оборудования (защиты генераторов, силовых трансформаторов блока генератор-трансформатор, трансформаторов собственных нужд и т. д.).

**ИСУП:** Каковы ваши ближайшие планы? Над чем будете работать в этом году?

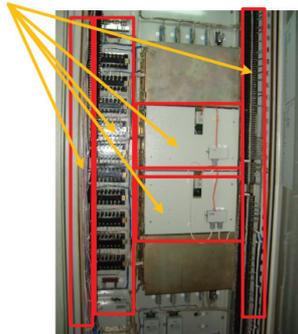
**Р. В. Разумов:** С этого года мы запускаем программу ретрофита шкафов типа ШЭ111Х с микропроцессорными устройствами ЭКРА 100. Эти микропроцессорные устройства выпускались до 2011 года, срок их службы составляет 12 лет – соответственно, к 2022 году у всех этих шкафов истечет рекомендованный срок службы. К слову, современные терминалы ЭКРА 200 имеют срок службы уже 25 лет, такой показатель достигается благодаря неустанной работе над качеством продукции и применению более совершенных современных комплектующих.

При профвосстановлении мы столкнулись с рядом проблем: комплектующие, входящие в состав устройств серии ЭКРА 100, уже сняты с производства, отмечается деградация межблочных соединений (их проверку потребители не включают в объем профвосстановления при самостоятельном проведении работ) и смежных элементов. Не всегда возможна и программная модернизация для расширения функциональных возможностей ввиду ограниченной производительности устройств. Отраслевые стандарты, ГОСТы, СТО имеют обыкновение меняться – полное соответствие устаревших шкафов новым требованиям не предусматривается. Решения подобных задач и пожелания ключевых потребителей НПП «ЭКРА» и легли в основу разработанной программы «Ретрофит шкафов ШЭ111Х».

Например, можно заменить шкаф ШЭ111Х с микропроцессорным устройством ЭКРА 100 на шкаф с терминалом ЭКРА 200. Это наилучшее решение при полной реконструкции объектов: полная замена и обновление



Группы элементов, подлежащих замене по программе ретрофита



<sup>1</sup> По оперативным данным информационного обзора «Единая энергетическая система России: промежуточные итоги», в ноябре 2018 года суммарная установленная мощность электростанций ЕЭС России на конец отчетного периода составила 244,3 ГВт.

всей системы РЗА и вторичных связей, максимальная надежность обновленной системы защит, гарантия производителя на шкафы РЗА. Но важно понимать, что возникнет необходимость в разработке нового проекта и рабочей документации с последующими согласованиями.

Однако бывают ситуации, когда заменить шкаф целиком не представляется возможным в силу тех или иных причин (в основном экономических), тогда на помощь приходит оптимальное по цене и результату решение – замена внутренней плиты шкафа с терминалом и вспомогательными аппаратами. Проводится полная модернизация основного оборудования РЗА, устанавливается гарантия производителя на оборудование в составе шкафа, что несомненно является плюсом – работы могут быть оформлены по ремонтной программе. Можно провести ретрофит и по фактическому состоянию: в этом случае происходит замена терминала ЭКРА 100 на ЭКРА 200, а также отдельных элементов (клеммная группа, испытательные блоки и т.д.), срок службы которых не может быть продлен. Безусловный плюс данного решения – возможность выполнения работ по модернизации силами эксплуатационного персонала, но требуется высокая квалификации комиссии, принимающей решение о продлении срока службы групп элементов шкафа. Необходимо также провести качественное техническое освидетельствование, поскольку гарантия распространяется только на терминал и существует возможность отказа системы РЗА из-за устаревшего, не затронутого ретрофитом дополнительного оборудования шкафа. Можно смело сказать, что это – минимально достаточное техническое решение, учитывающее современные требования к терминалам РЗА и снимающее проблемы с наличием ЗИП, но наряду со всем вышечисленным ретрофит по фактическому состоянию является наиболее сложно реализуемым решением.

И наконец, ретрофит терминала – это самое бюджетное решение, требующее минимальной проработки. В этом случае производится замена устройства ЭКРА 100 на ЭКРА 200 с комплектом переходников на существующий монтаж. Но необходимо понимать, что поскольку гарантия производителя распространяется только на новый терминал ЭКРА 200, то оборудование, не затронутое ретрофитом, может привести к отказу системы РЗА (здесь требуется качественная оценка технического состояния оборудования), и, как показывает практика, в перспективе может потребоваться дальнейшая модернизация, связан-

ная с деградацией оборудования в составе шкафа.

**ИСУП:** Означает ли это, что в программе ретрофита шкафов – одни плюсы?

**Р. В. Разумов:** Я бы сказал, есть ряд преимуществ. Это и снижение суммарных расходов на обновление оборудования РЗА (до 60%), и расширение функциональности в пределах аппаратных возможностей шкафа и современного терминала. В числе последних – сокращение времени поиска и устранения неисправности за счет совре-

---

Ретрофит терминала – это самое бюджетное решение, требующее минимальной проработки.

---

менной системы самодиагностики терминала и свободно программируемая логика для реализации дополнительных логических функций РЗА и функциональных узлов. Отдельно хочу отметить, что сохраняется как подведенный к шкафу внешний монтаж, так и основные технические решения, отраженные в ранее созданном и согласованном проекте.

**ИСУП:** Действительно, это очень интересно. Но всё же ретрофит – это обновление старых устройств с помощью новых технологий. А планируете ли вы работу над ка-



Новая панель:

- подходящая по креплениям к предыдущей;
- новые терминалы ЭКРА 200;
- готовый монтаж и установленные вспомогательные блоки;
- клеммные ряды, на 100% совпадающие с ранее существовавшим клеммником.

Внешний вид кассет до ретрофита  
(без лицевых плит кассет)

Вид спереди

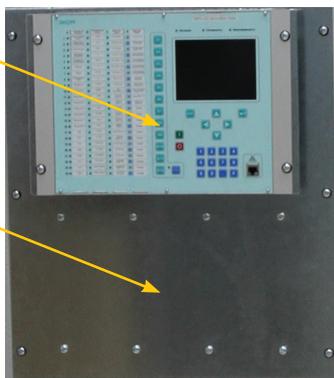


Внешний вид платы Ретрофит  
с терминалом

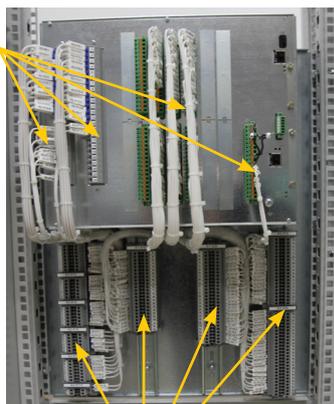
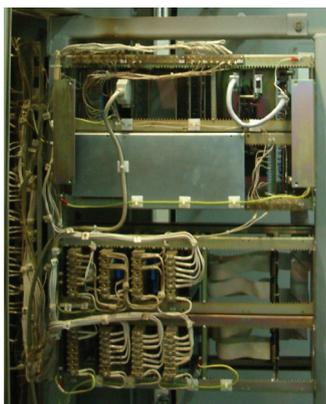
Терминал

Плита

Монтаж  
выполняется  
на ООО НПП  
«ЭКРА»



Вид сзади



Промежуточные  
клеммы

кими-нибудь совершенно новыми проектами?

**Р. В. Разумов:** Разумеется. В ближайшее время в рамках перехода на цифровые технологии на базе стандарта IEC 61850 предполагается внедрить ряд интересных и перспективных устройств, в которых

Мы начинаем освоение линейки бюджетных устройств РЗА генераторов малой мощности и синхронных двигателей для объектов малой генерации, малых электростанций, вращающихся механизмов собственных нужд станций, объектов промышленности.

применены как традиционные, так и инновационные технические решения. Кроме того, мы начинаем освоение линейки бюджетных устройств РЗА генераторов малой мощности и синхронных двигателей для объектов малой генерации, малых электростанций, вращающихся механизмов собственных нужд станций, объектов про-

мышленности. Все это позволит заниматься комплексной реализацией проектов по генерации от 1 до 1200 МВт. Напомним, что мощность в 1200 МВт на сегодняшний день является максимальной для всех защищаемых генераторов.

**ИСУП:** Даже для простой работы с устройствами РЗА, а тем более для их разработки, требуются специалисты узкой специализации и, разумеется, высокой квалификации. Как вы готовите себе смену: сотрудничаете с ВУЗами?

**Р. В. Разумов:** Мы достаточно плотно сотрудничаем с рядом высших учебных заведений России, наши микропроцессорные шкафы РЗА генераторов представлены в таких передовых учебных заведениях, как Томский политехнический университет, Иркутский национальный исследовательский технический университет, Самарский государственный технический университет, Новосибирский государственный технический университет и другие. Активно работаем и с альма-матер для большинства сотрудников НПП «ЭКРА» — Чувашским Государственным университетом имени И. Н. Ульянова. Так, в 2017 году на кафедре электроснабжения и интеллектуальных электроэнергетических систем им. А. А. Федорова (ЭИЭС) было открыто новое направление подготовки студентов по профилю «Интеллектуальные электроэнергетические системы». Инициаторами такого решения стали ООО НПП «ЭКРА» и ЧГУ имени И. Н. Ульянова, достигнув соглашения в рамках реализации проекта по подготовке современных кадров для электроэнергетики. Заведующим кафедрой стал основатель направления РЗА СО на НПП «ЭКРА» Александр Михайлович Наумов, а преподаванием новых дисциплин и обучением молодых кадров занимаются действующие сотрудники НПП «ЭКРА».

Беседовал С. В. Бодрышев,  
главный редактор журнала «ИСУП».

ООО НПП «ЭКРА», г. Чебоксары,  
тел.: +7 (8352) 220-110,  
e-mail: ekra@ekra.ru,  
сайт: ekra.ru