

«Кардинальным образом повысить надежность электроснабжения за счет ремонта уже невозможно, необходимо техническое перевооружение и реконструкция», – считает директор по основному производству, маркетингу и продажам ОАО «Электроприбор» [Елена Владимировна Романова](#).

**ЦИТАТА.** По сути «Smart Grid» это система, состоящая из интеллектуальных приборов, в основе которых лежит единый цифровой формат передачи данных.

**ИСУП:** Елена Владимировна! В последнее время у нас в России наблюдается всплеск интереса к технологии «Smart Grid». Как вы считаете, это сезонный интерес или тенденция?

**Е. В. Романова:** Сезонным я бы его не назвала – пришедший к нам с Запада термин «Smart Grid» давно уже приобрел популярность. Эта технология постоянно обсуждается в среде российских специалистов в области энергетики – менеджеров верхнего звена, проектантов, системных интеграторов. Дословно «Smart Grid» можно перевести как «интеллектуальная сеть». По сути это система, состоящая из интеллектуальных приборов, в основе которых лежит единый цифровой формат передачи данных. Сейчас в электроэнергетике производится много параллельных измерений и преобразований одних и тех же величин с разной точностью и с разной целью. Так называемая «умная сеть» предполагает полный переход на унифицированный цифровой формат, позволяющий избегать лишних измерений и преобразований и, как следствие, повысить точность и надежность системы в целом. Об «интеллектуальных сетях» говорят как в России, так и за рубежом. Нередко встречаются высказывания о том, что благодаря внедрению этих технологий можно снизить на 50 % сете-

вые потери и на 20 % энергопотребление. Перспектива заманчивая.

**ИСУП:** И впрямь вещь нужная, не поспоришь! Но насколько наша страна готова для создания таких систем? Немного даже страшно представить себе, какую работу придется проделать, чтобы их повсеместно внедрить.

**Е. В. Романова:** Стоит разделять два уровня работы Smart Grid: верхний, на котором решаются стратегические вопросы управления электроэнергетической системой, и нижний уровень, обеспечивающий надежный сбор и контроль основных

---

В России уже существует отечественная аппаратная база для реализации идей Smart Grid, у нас производится достаточно много различных «интеллектуальных» устройств, поэтому проводить работы по переходу на цифровой формат совершенно необходимо.

---

параметров электрической сети. Только на основе базовых функций нижнего уровня можно осуществить задачи верхнего уровня, однако задачи верхнего уровня в нашей стране до сих пор нигде однозначно не определены.

С другой стороны, функции нижнего уровня вполне понятны, и они могут быть относительно быстро реализованы и принести ощутимую экономическую выгоду. В России уже существует отече-



Е.В. Романова, директор по основному производству, маркетингу и продажам ОАО «Электроприбор»

ственная аппаратная база для реализации идей Smart Grid, у нас производится достаточно много различных «интеллектуальных» устройств, поэтому проводить работы по переходу на цифровой формат совершенно необходимо. Но модернизация измерительного оснащения и перевод основной массы измеряемых параметров в цифровой формат на подстанциях, построенных в 70–80-х годах прошлого века, сопряжены с заметными затратами. Измерительная часть таких подстанций до сих пор укомплектована преимущественно стрелочными приборами – миллиамперметрами и измерительными преобразователями.

**ИСУП:** Так может, лучше ничего и не менять? Оставить все как есть. Слишком дорогая затея!

**Е.В. Романова:** Но устаревшее оборудование может обойтись еще дороже! По нашим данным, сейчас в эксплуатации находится более 300 миллионов старых стрелочных приборов с износом, превышающим 80–85%. Эта ситуация порождает ряд проблем. Во-первых, затраты на обслуживание с каждым годом возрастают – требуется ремонт, ежегодная поверка, калибровка, содержание обменного фонда и прочее. А во-вторых, показания приборов не дают реальной картины оперативному персоналу. Кардинальным образом повысить надежность электроснабжения за счет ремонта уже невозможно, необходимо техническое перевооружение и реконструкция.

**ИСУП:** Каким же способом заменить оборудование, чтобы все прошло с наименьшими потерями?

**Е.В. Романова:** Существует много подходов к этой проблеме. Все подходы условно можно разбить на две большие группы, и у каждой свои преимущества. Первый вариант – постепенная замена приборного парка, проводимая в рамках плановых ремонтных работ: снимается старый стрелочный прибор (вышедший из строя или отработавший свой срок) и на его место устанавливается цифровой прибор со стандартным интерфейсом. Второй вариант чаще приемлем в условиях проектирования новых объектов или кардинальной реконструкции старых. Его суть заключается в установке одного многофункционального прибора и подключения к нему ряда индикаторных панелей, которые в удобном для заказчика виде будут отображать необходимые величины.

Оба варианта модернизации обладают безусловными преимуществами. Во-первых, повышается точность измерений. Цифровые приборы имеют класс точности 0,5. Второе, что важно, – в цифровых приборах полностью сохранено посадочное место и способы крепежа стрелочных приборов, что исключает необходимость слесарной доработки щитов. В-третьих, новые многофункциональные преобразователи и приборы имеют высокое быстродействие – 100 мс, а различные каналы коммуникации (RS, Ethernet, USB, CAN) делают прибор универсальным для применения в области телемеханики.

Ну и наконец, четвертое преимущество, которое свойственно системам с многофункциональными приборами: периодической поверке или калибровке подлежит лишь одно изделие раз в 6 лет (!), индикаторные панели не являются средствами измерений!

Даже просто проводя на объекте замену аналоговых устройств на цифровые в рамках планово-ремонтных работ, можно объединять приборы в цифровую сеть, связывать с установленной SCADA-системой и организовывать автоматический съем и обработку полученной измерительной информации. Хотя если мы все же говорим об интеллектуальных сетях, а не просто о модернизации, то более перспективен второй вариант, тем более что функционал таких приборов с каждым годом растет и растет.

**ИСУП:** Значит, все настолько очевидно? Стоит только начать модернизацию, и процесс пойдет как по маслу?

**Е. В. Романова:** К сожалению, все не так просто. При модернизации приходится решать целый комплекс вопросов, однако обычно так получается, что потребителя увлекает одна лежащая на поверхности, очевидная задача: меняем стрелочные приборы на цифровые! А все остальные вопросы при закупке, как правило, отходят на задний план, хотя при оценке результативности проведенной модернизации выясняется, что они имели первостепенную важность.

Для действительно хорошего результата мало просто заменить стрелочные приборы на цифровые, необходимо убедиться, что выбранные системы измерения будут без затрат интегрироваться в существующую систему, а оснащение метрологической службы позволит проводить регулярные калибровки приборов.

Но в большинстве случаев, к сожалению, во главу угла ставится закупка цифровых приборов, и невидимая часть этих важнейших вопросов так и остается без внимания.

**ИСУП:** Чем же оборачивается такая недалёковидность?

**Е. В. Романова:** Во-первых, ежегодно бессистемно закупаются цифровые приборы разного происхождения и с разными характеристиками. В результате накапливается множество разнотипных приборов, что в несколько раз увеличивает затраты на их обслуживание. К тому же многофункциональные цифровые приборы невозможно откалибровать или перепроверить в ручном режиме, как стрелочные, поэтому может возникнуть ситуация, что на каждое средство измерения понадобится свой комплект.

Кроме того, различные протоколы и средства коммуникации требуют больших затрат на адаптацию разных приборов к существующей системе сбора данных, а в некоторых случаях это способно привести к нестыковке показаний оборудования и неадекватным действиям персонала.

**ИСУП:** Как решить эту проблему? Может быть, у компании «Электроприбор» есть такое решение?

**Е. В. Романова:** Да, есть! В сущности, решение этих вопросов одно — подго-

товка системной программы по обновлению приборного парка, в котором предусмотрены все эти моменты. Мы, как завод-производитель средств измерения, предлагаем для реализации такой программы массовый и серийно

Четвертое преимущество, которое свойственно системам с многофункциональными приборами: периодической поверке или калибровке подлежит лишь одно изделие раз в 6 лет (!), индикаторные панели не являются средствами измерений!

производимый многофункциональный прибор ЩМ120, предназначенный для измерения всех основных параметров трехфазной трех- или четырехпроводной электрической сети. Это все фазные и междуфазные токи и напряжения, частота сети, активная, реактивная и полная мощности.

Причем помимо чисто метрологических функций прибор может выполнять це-

#### Постепенная замена

Измерение напряжения (тока)



Измерение активной и реактивной мощности



#### ПАРАМЕТРЫ ЦИФРОВЫХ ПРИБОРОВ ДЛЯ ЭНЕРГЕТИКИ

Габаритные размеры:  
120 × 120 мм, 96 × 96 мм

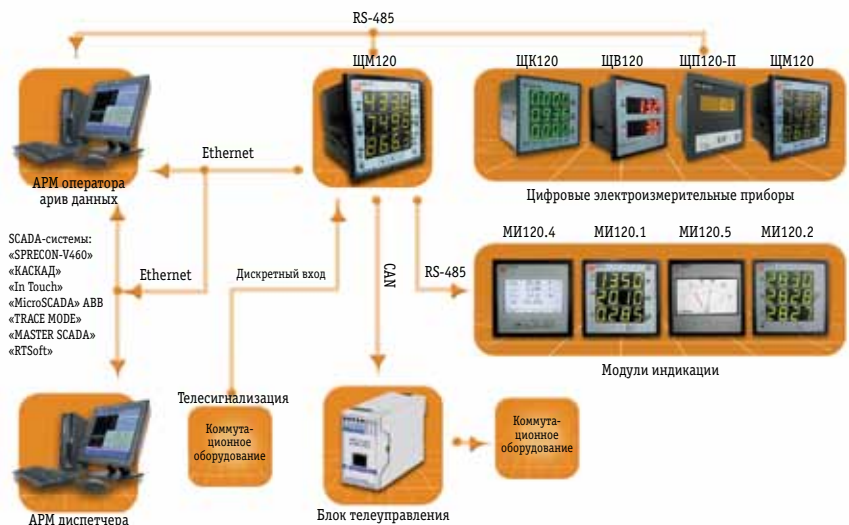
Рабочий диапазон температур:  
от -40 до +55 °С

Питание:  
от 85 до 242 В переменного тока  
или от 100 до 265 В постоянного тока

Интерфейс:  
RS-485 (протокол Modbus RTU)

Цвет индикатора:  
красный, зеленый, желтый

#### Кардинальная реконструкция



льный ряд коммуникационных функций. Он снабжен дискретным входом, дискретными выходами, использует интерфейсы RS-485, Ethernet, CAN, ведет журнал событий, имеет телесигнализацию и часы реального времени. Кроме того, в одном из исполнений у прибора имеется сенсорный цветной экран.

**ИСУП:** ЩМ120 был целиком разработан специалистами вашего предприятия?

**Е. В. Романова:** Прибор ЩМ120 – это результат сотрудничества специалистов по метрологии и телемеханике, совместная разработка Чебоксарского завода «Электроприбор» и Инженерного центра «Энергосервис» из Архангельска. В основу прибора положен механизм работы хорошо известного многофункционального преобразователя ЭНИП-2.

---

При модернизации приходится решать целый комплекс вопросов, однако обычно так получается, что потребителя увлекает одна лежащая на поверхности, очевидная задача: меняем стрелочные приборы на цифровые! А все остальные вопросы при закупке, как правило, отходят на задний план.

---

В последние два года массовое использование этого прибора и на энергообъектах, и у производителей более сложного энергетического оборудования поддерживается типовым проектом института «Энергосетьпроект-НН-СЭШ». Этот типовый проект мы предоставляем по запросу и бесплатно всем производителям КРУ и РЗА, объектам Межрегиональной распределительной сетевой компании и Федеральной сетевой компании, использующим наш прибор в качестве универсального средства измерения.

Типовой проект содержит: рекомендации для проведения электрических измерений на подстанциях 35–220 кВ; рекомендации по использованию цифровых измерительных приборов в типовых схемах распределительных устройств 35–220 кВ подстанций энергосистем; примеры компоновки приборов на щитах управления подстанций 110/10 кВ, 110/35/10 кВ, 110/35/6 кВ.

За три года, миновавших после начала выпуска ЩМ120, прибор уже приобрел солидный референц-лист. В числе наших клиентов объекты Межрегиональной распределительной сетевой компании, Федеральной сетевой компании и ведущие производители энергооборудования:

ЭКРА, «Самарский электрощит», ЧЭАЗ, «Московский электрощит» и другие.

**ИСУП:** А вы могли бы привести пример компании, которая, с вашей точки зрения, наиболее удачно провела модернизацию?

**Е. В. Романова:** Мне хотелось бы привести в пример тех наших партнеров, которые проводят работы по модернизации электрических сетей системно и ставят перед собой цель не просто закупить цифровые приборы, а именно модернизировать средства измерения и оптимизировать затраты на их обслуживание.

Так, Сетевая компания Татарстана приняла 5-летнюю программу модернизации подстанций. Основные цели и задачи программы заключались в том, чтобы перевести в цифровой формат все измерения и объединить в единую сеть более 400 подстанций на территории республики, а также оптимизировать затраты на обслуживание установленных средств измерения.

В результате реализации этой программы в 2010–2012 годах в единую сеть было объединено около 40 подстанций; из эксплуатации было выведено свыше 5000 аналоговых устройств, вследствие чего затраты на обслуживание сократились в 20 раз. Для всего вновь поступающего оборудования от других производителей ЩМ120 используется как универсальное средство измерения. По техническому заданию наших коллег из Татарстана в прибор были введены Ethernet и телеуправление и ведутся работы по разработке мобильного устройства для автоматической калибровки прибора.

В итоге мы хотим прийти к тому, что практически во всем Татарстане будет установлен один тип ЩМ120, что существенно сократит обменный фонд и требования к специалистам по обслуживанию приборов. Кроме гарантийных обязательств, завод берет на себя обязательства по обучению персонала, адаптации приборов в существующую систему, автоматизации обслуживаемых процессов.

По аналогичному пути пошло подразделение Межрегиональной распределительной сетевой компании Урала – ОАО «Пермэнерго». После изучения опыта коллег из Татарстана с конца 2011 года они оцифровали уже около 20 подстанций.

**ИСУП:** Так какие же преимущества дает ваш прибор в целом для ре-

## ализации системной программы по обновлению приборного парка?

**Е. В. Романова:** Давайте кратко подытожим. Во-первых, осуществляется полный уход от аналоговых измерений на цифровой стандарт. Благодаря однотипному прибору существенно сокращается само количество измерительного оборудования, а это приводит к повышению надежности системы в целом. И — как следствие — к сокращению обменного фонда. Использование однотипного оборудования облегчает его метрологическое обслуживание. Кстати, в планах нашего завода — создание мобильного устройства для калибровки приборов ЩМ120.

Еще один плюс — создаются тесные многолетние связи с заводами-производителями энергетического оборудования, многие из которых уже используют в типовых ячейках данное решение. Цифровые приборы ЩП120 и ЩМ120 сегодня — единственные российские средства измерений, прошедшие аттестацию и рекомендованные к применению на энергообъектах «Холдинга МРСК» и Федеральной сетевой компании ЕЭС.

Но в заключение хочу отметить, что, кроме типовых, наш завод имеет возможность разрабатывать и серийно производить нестандартные изделия по техническому заданию заказчика.

**ИСУП:** На вашем предприятии осуществляется поддержка и сервисное обслуживание производимого оборудования?

**Е. В. Романова:** По требованию холдинга «Федеральная сетевая компания» нами создается сеть сервисных центров. На самом деле при низком уровне брака и унификации средств измерения на объекте в таких центрах даже нет особой необходимости, достаточно иметь несколько стандартных приборов в обменном фонде и, если какой-то прибор выйдет из строя, заменять его и отправлять на завод для выяснения причин или ремонта. Метрологическое обеспечение выпускаемой продукции осуществляется

собственной метрологической службой предприятия, аккредитованной на право первичной поверки. На предприятии имеется представительство заказчика с аккредитованным подразделением на право поверки средств измерения. То есть вся продукция, выходящая с нашего заводского конвейера, сертифицирована и прошла первичную поверку. Завод также имеет лицензию на производство и разработку приборов атомного исполнения и выпускает отдельную группу подобных приборов.

В структуре предприятия имеется специальное конструкторско-технологическое бюро, которое обеспечивает разработку всей новой техники и занимается подготовкой и внедрением ее в серийное производство.

---

По требованию холдинга «Федеральная сетевая компания» нами создается сеть сервисных центров. На самом деле при низком уровне брака и унификации средств измерения на объекте в таких центрах даже нет особой необходимости, достаточно иметь несколько стандартных приборов в обменном фонде и, если какой-то прибор выйдет из строя, заменять его.

---

**ИСУП:** Что бы вы хотели пожелать читателям нашего журнала?

**Е. В. Романова:** Можно ничего не делать, но в этом случае мы безнадежно отстанем, и риск техногенных аварий будет возрастать с каждым годом. Можно реализовывать нижний уровень интеллектуальных сетей на иностранном оборудовании — в этом случае, к сожалению, безнадежно отстанет российская промышленность, а это негативно отразится на уровне жизни в стране в целом. Я очень надеюсь, что все-таки будет выбран вариант развития с максимальным использованием конкурентоспособного отечественного оборудования, лишь в этом случае мы все сможем поступательно двигаться вперед, минимизируя политические риски. Хотелось бы пожелать никогда не бояться нововведений, которые способны изменить нашу жизнь к лучшему!