

Обзор инновационных разработок ОАО «Электроприбор» для контроля качества электроэнергии и коммерческого учета



В статье приводится краткое описание существующих проблем в системах анализа показателей качества электроэнергии, предлагаются к рассмотрению новые multifunctional измерители, предназначенные для решения этих проблем, описывается их функциональность и основные технические характеристики.

ОАО «Электроприбор», г. Чебоксары

Качество электроэнергии (КЭ) является одним из важнейших факторов надежной, безопасной и длительной эксплуатации современных приборов и электроустановок, применяемых в различных отраслях промышленности и энергетики. Регулярный контроль качества электроэнергии на предприятиях электрических сетей, электростанциях и подстанциях позволяет получать полную оперативную информацию о состоянии электрической сети, а также используемой электроэнергии. Анализ измерений показателей качества электроэнергии (ПКЭ) в контрольных точках сетей различных энергосистем в России показывает, что поставляемая потребителям энергия не всегда соответствует установленным нормам. Ущерб, вызванный следствиями ухудшения КЭ, могут понести как потребители, так и энергосистема в целом:

- ▶ снижается эффективность процессов генерации, передачи и потребления электроэнергии за счет увеличения потерь в элементах сети;
- ▶ уменьшается срок службы электрооборудования, выходят из строя устройства РЗА и связи из-за нарушений нормальных режимов работы;
- ▶ происходит порча технологического оборудования и дорогостоящего сырья из-за прерывания электропитания;
- ▶ ухудшается качество продукции в результате низкого качества производимых технологических операций.

Поиск причин показал, что часто ухудшение качества электроэнергии является следствием плохого техни-

ческого состояния линий электропередачи и трансформаторных подстанций. Потребитель, проводивший в установленном порядке экспертизу КЭ, вправе требовать возмещения ущерба, вызванного низким качеством поставляемой электрической энергии.

Однако участникам рынка (поставщикам электроэнергии и ее потребителям) фиксации фактов нарушений недостаточно. Поэтому основным вектором развития систем анализа ПКЭ в ближайшие годы станет переход от простой фиксации нарушений к определению конкретных виновников и их фактического вклада в нарушения, так как зачастую делают виноватым поставщика энергии, хотя может быть виноват и потребитель.

Устройствами, выполняющими функции регистрации параметров КЭ и полного набора гармонических характеристик тока и напряжения, являются приборы-анализаторы ПКЭ, устанавливающиеся на каждый ввод и каждый фидер электрической подстанции. Для непрерывного мониторинга состояния электросетей необходимы недорогие приборы, которые возможно с легкостью установить в любую точку энергосистемы.

Основное требование к таким приборам — доступность, обеспечение измерения и контроля показателей качества электроэнергии в соответствии с актуальной нормативной базой, синхронное проведение измерений, легкая интеграция с существующими и разрабатываемыми системами предприятия или энергообъекта.

Отечественный производитель полной гаммы щитовых аналоговых и цифровых электроизмерительных приборов ОАО «Электроприбор» (г. Чебоксары) для решения существующих проблем КЭ предлагает новое качественное решение — линейку приборов контроля КЭ, позволяющих без существенных затрат организовать постоянный мониторинг качества энергии.

Решение: системы анализа ПКЭ стали доступными!

Приоритетным направлением разработки ОАО «Электроприбор» (г. Чебоксары) совместно с ЗАО «ИТЦ Континуум» (г. Ярославль) является разработка линейки приборов контроля качества электроэнергии и коммерческого учета. Это инновационные разработки, не имеющие полных аналогов в России. Линейка приборов базируется на измерении всех электрических параметров традиционных подстанций, включая измерение и контроль параметров качества электроэнергии и технический учет. В более сложных устройствах, помимо вышеописанной функциональности, реализована возможность коммерческого учета электроэнергии.

Приборы контроля качества электроэнергии серии ЩМК

Приборы ЩМК96, ЩМК120С, ЩМК120СП (рис. 1 и 2) способны проводить измерения всех электроэнергетических параметров в точке подключения, осуществлять технический учет электроэнергии и производить расчет параметров КЭ в соответ-



Рис. 1. Приборы контроля КЭ и коммерческого учета ЩМК120С (а) и ЩМК96 (б)

ствии с требованиями актуальной нормативной базы по классу А (согласно ГОСТ 30804.4.30-2013, ГОСТ 32144-2013). В приборах ЩМК120С и ЩМК120СП также реализована возможность восьмитарифного коммерческого учета электроэнергии по ГОСТ 31819.22-2012 (класс 0,2S), ГОСТ 31819.23-2012 (класс 1). Приборы соответствуют всем требованиям, предъявляемым к счетчикам коммерческого учета.

Преимущества приборов серии ЩМК:

- ▶ легкий монтаж в щит (ЩМК96, ЩМК120С) или на панель (ЩМК120СП);
- ▶ снижение эксплуатационных затрат за счет многофункциональности прибора и большого межповерочного интервала, а точнее:
 - межповерочный интервал составляет 10 лет для ЩМК96 и ЩМК120С, 12 лет для ЩМК120СП;
 - на обслуживании находится только 1 прибор;

- удобство калибровки и поверки из-за единообразия оборудования;
- упрощение проектирования и монтажа за счет сокращения количества и номенклатуры применяемого оборудования, сокращение количества приборов в обменном фонде;
- ▶ в приборах коммерческого учета реализованы решения:
 - резервирование питания;
 - резервирование передачи информации по интерфейсам RS-485 и Ethernet;
 - синхронизация времени: NTP (RFC 5905), RTP (IEEE 1588);
 - поддержка интерфейсов: Ethernet (протоколы МЭК 60870-5-104, МЭК 61850-8-1), RS-485 (протоколы Modbus RTU, МЭК 60870-5-101), оптический интерфейс «оптопорт» (МЭК 61107), импульсный выходной интерфейс;
 - ▶ стоимость ЩМК96 – от 45 тыс. рублей, ЩМК120С, ЩМК120СП – от 65 тыс. рублей¹.

¹ Цены здесь и далее указаны с учетом НДС. Представленная информация носит ознакомительный характер и не является публичной офертой.



Рис. 2. Прибор контроля КЭ и коммерческого учета ЩМК120СП



Рис. 3. Переносной прибор контроля КЭ МПК1

Приборы контроля качества электроэнергии серии МПК

Переносные приборы МПК1 (рис. 3) предназначены для измерения показателей качества электроэнергии по току и напряжению в трехфазных сетях и системах переменного тока, МПК2 – для измерения показателей качества электроэнергии по напряжению: в точках установки средств измерений ПКЭ подстанций, систем мониторинга и управления ПКЭ с сохранением результатов измерений по заданным алгоритмам в интервалах времени, отсчитываемых внутренними часами реального астрономического времени.

Возможности приборов серии МПК:

- ▶ контроль ПКЭ по классу А в соответствии с ГОСТ 30804.4.30-2013, ГОСТ 32144-2013;
- ▶ поддержка интерфейсов: Ethernet (протоколы МЭК 60870-5-104, МЭК 61850-8-1), RS-485 (протоколы Modbus RTU, МЭК 60870-5-101);
- ▶ синхронизация времени: NTP (RFC 5905), RTP (IEEE 1588);
- ▶ встроенный веб-сервер для удаленного доступа к данным и конфигурирования параметров;
- ▶ межповерочный интервал 10 лет;
- ▶ стоимость приборов от 71 тыс. рублей.

Цифровые электроизмерительные приборы серии ЩП

ОАО «Электроприбор» проведена работа по модернизации наиболее популярных цифровых приборов переменного тока и напряжения серии ЩП (рис. 4). Модернизация коснулась как технических, так и потребительских характеристик приборов, существенно расширились программные и функциональные возможности.

Приборы осуществляют контроль следующих параметров качества электроэнергии:

- ▶ отклонение частоты;
- ▶ длительность провала напряжения;
- ▶ глубина провала напряжения;
- ▶ длительность прерывания напряжения;
- ▶ длительность временного перенапряжения.

Приборы возможно объединить в информационную сеть с другими средствами измерения для передачи информации на верхний уровень



Рис. 4. Цифровой прибор для измерения переменного тока и напряжения ЩП120

по интерфейсу RS-485 (протоколы Modbus RTU, МЭК 60870-5-101).

В виде опций можно заказать: дополнительный интерфейс RS-485, до двух аналоговых выходов, до двух дискретных выходов. Это позволяет более гибко использовать приборы для считывания и передачи измеренной информации в системах телемеханики и АСУ ТП, облегчает сопряжение с распространенными в АСУ ТП энергообъектов SCADA-системами. Межповерочный интервал прибора 10 лет. Стоимость – от 9,5 тыс. рублей.

Многофункциональный преобразователь E900ЭЛ

Преобразователь E900ЭЛ (рис. 5) предназначен для измерения и преобразования электрических параметров в трехфазных электрических сетях переменного тока в унифицированные выходные сигналы постоянного тока и последовательность цифровых сигналов для передачи по интерфейсам RS-485 (протоколы Modbus RTU, МЭК 60870-5-101), Ethernet (протоколы Modbus TCP, МЭК 60870-5-104).

Преобразователь осуществляет измерение и контроль следующих параметров качества электроэнергии:

- ▶ отклонение частоты;
- ▶ длительность провала напряжения;
- ▶ глубина провала напряжения;
- ▶ длительность прерывания напряжения;
- ▶ длительность временного перенапряжения.

Преимущества преобразователя E900ЭЛ:

- ▶ многофункциональность;
- ▶ межповерочный интервал 11 лет;
- ▶ возможность объединения преобразователей в единую сеть с другими средствами измерения и передачи информации посредством линий с интерфейсами RS-485 и Ethernet (дополнительно учтена возможность резервирования передачи в случае заказа модификаций с двумя интерфейсами – RS-485 и Ethernet);

▶ наличие перепрограммируемых выходных унифицированных сигналов постоянного тока (до трех) позволяет использовать данные преобразователи на объектах энергетики в автоматизированных системах (телемеханики, системах сбора и передачи информации, автоматизированных системах управления технологическими процессами) различного года создания;

- ▶ возможность отображения на внешней индикации наиболее значимых для контроля параметров;
- ▶ стоимость преобразователя от 13 тыс. рублей.

Прибор контроля качества электроэнергии на DIN-рейку «ПРОТЕКТ»

ОАО «Электроприбор» разрабатывает новый прибор для контроля ПКЭ «ПРОТЕКТ» для монтажа на DIN-рейку (рис. 6).

Возможности прибора «ПРОТЕКТ»:

- ▶ связь с компьютером по USB и наглядное представление в виде графиков всех параметров, регламентируемых стандартом для устройств;
- ▶ архивирование данных на SD-карту для удаленного анализа (демонтаж прибора и удаленное подключение к устройству в этом случае не требуются);



Рис. 5. Измерительный преобразователь E900ЭЛ

- ▶ автономная работа от аккумулятора до 24 часов;
- ▶ простое подключение: питание прибора от измерительной сети.

Таким образом, применение приборов контроля качества электроэнергии и коммерческого учета производства ОАО «Электроприбор» позволит оперативно выявлять и устранять все существующие отклонения показателей качества от нормативного значения. Это важно с точки зрения энергоэффективности и энергобезопасности любого предприятия, поскольку позволит предотвратить снижение объемов производства продукции и выход из строя дорогостоящего оборудования, вызванные прерыванием электроснабжения.



Рис. 6. Прибор контроля КЭ «ПРОТЕКТ»

Мы движемся в ногу со временем и готовы к дальнейшей реализации планов инновационного развития, а также предложений от наших потребителей!

А. В. Тюков, начальник отдела маркетинга,
ОАО «Электроприбор», г. Чебоксары,
тел.: +7 (8352) 39-9918,
e-mail: marketing@elpribor.ru,
сайт: www.elpribor.ru



ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО

ЭЛЕКТРОПРИБОР

Сделано в
России



ПРИБОРЫ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ, КОММЕРЧЕСКОГО УЧЕТА

- Измерение электрических параметров сети
- Контроль ПКЭ по классу А (ГОСТ 30804.4.30-2013)
- Коммерческий учет электроэнергии по классу 1 (ГОСТ 31819.23-2012); 0,25 (ГОСТ 31819.22-2012)



ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ

- Многофункциональные
- Трехканальные переменного тока
- Переменного тока и напряжения
- Постоянного тока и напряжения
- Активной и реактивной мощности
- Частоты переменного тока



КОНТРОЛЛЕР ТЕЛЕМЕХАНИКИ, МОДУЛЬ ДИСКРЕТНОГО ВВОДА-ВЫВОДА

428020, Россия, Чувашская Республика,
г. Чебоксары, проспект И. Яковлева, д. 3

Тел.: (8352) 39-99-18

E-mail: marketing@elpribor.ru

www.elpribor.ru