

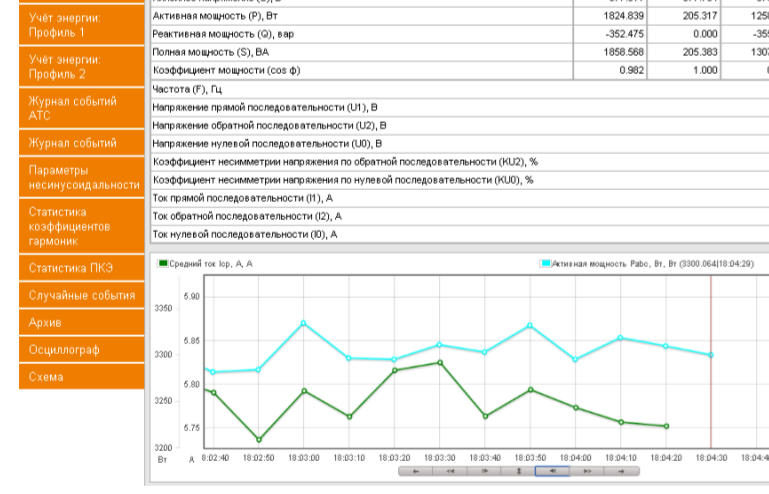


Актуальные задачи повышения надежности, качества и энергетической эффективности электроснабжения, снижения издержек и потерь при производстве и передаче электрической энергии решаются в отрасли созданием автоматизированных систем управления технологическими процессами – АСУ ТП, представляющими собой совокупность таких систем, как РЗАИПА, АСДУ, АИИС КУЭ/ТУЭ, СМиУКЭ, РАСП. Эти системы должны быть функциональными, технологичными, высокопроизводительными и одновременно недорогими.

Однако существующая практика создания полноценных АСУ ТП сопровождается весьма высоким уровнем финансовых затрат, вызванных тем, что каждая из вышеназванных систем выполняется отдельно от других и использует свой набор оборудования, свои каналы связи с центром управления и свои программные комплексы сбора и обработки данных.

Другая проблема, ставшая еще более очевидной в связи с потребностью в непрерывном мониторинге качества электроэнергии, обусловлена огромным объемом измерительной информации, поступающей с десятков тысяч присоединений в центры управления, где выполняются расчетные задачи и организуется хранение данных. Такие центры требуют применения мощных высокопроизводительных ИТ-решений как в организации самих центров, так и каналов связи высокой пропускной способности со всеми объектами наблюдения, что также не позволяет говорить об эффективности комплексной автоматизации.

С целью решения обозначенных проблем, используя новейшую линейку отечественного оборудования – интеллектуальные счетчики серии «BINOM3», компания «Алгоритм» предлагает универсальные высокотехнологичные решения для систем коммерческого и технического учета, диспетчерского контроля и управления, мониторинга и анализа качества электроэнергии, регистрации аварийных событий и переходных процессов. Являясь мощным инструментом для выполнения перечисленных задач, любая модель серии «BINOM3» измеряет и вычисляет 1846 параметров трехфазного присоединения и результатов статистического анализа качества электроэнергии, и этим возможности серии не ограничиваются.



Основные параметры электрической сети (среднеквадратические значения) на встроенном WEB-сервере

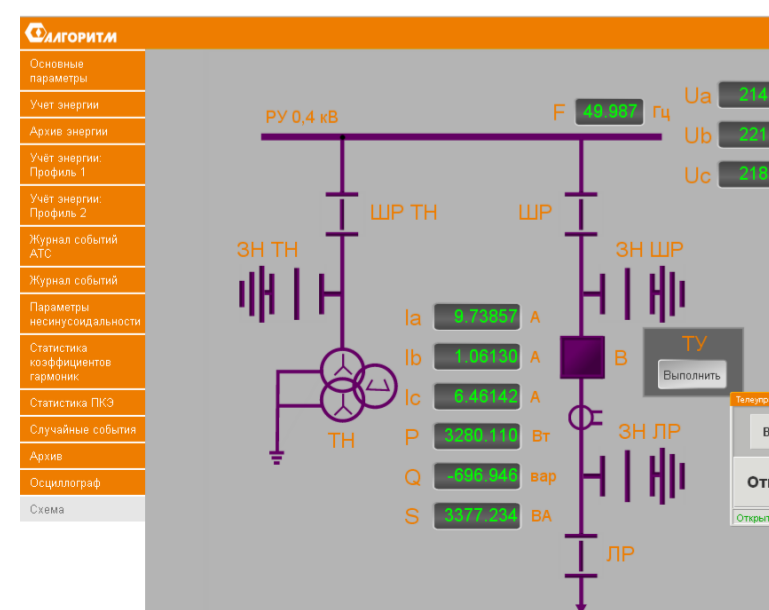


Схема присоединения РУ на встроенном WEB-сервере: выполнение команды отключения выключателя

Интеллектуальные счетчики «BINOM3» в основе концепции эффективной автоматизации

ЗАО «Алгоритм» – инженерная компания, представляющая высокотехнологичные средства автоматизации для объектов электроэнергетической отрасли.

ДИСПЕТЧЕРСКИЙ КОНТРОЛЬ И УПРАВЛЕНИЕ

Измерение мгновенных значений электрических величин в счетчиках серии «BINOM3» осуществляется в классе точности 0,2 с частотой выборки 32 кГц, производные параметры и среднеквадратические значения вычисляются в течение регламентированных интервалов времени – 10 мс и 200 мс.

Основные параметры электрической сети включают фазный ток, фазное и линейное напряжение, фазную и трехфазную мощность (активную, реактивную, полную), коэффициенты мощности, симметричные составляющие тока и напряжения прямой, обратной и нулевой последовательностей, частоту.

Модели счетчиков, выступающие в качестве контроллеров присоединения, оснащены 16 дискретными входами для сбора и регистрации сигналов о состоянии коммутационных аппаратов, систем релейной защиты и противоаварийной автоматики, инженерных и вспомогательных систем.

- Разрешающая способность регистрации ТС по очередности и времени – 5 мкс
- Период опроса дискретных входов – 5 мкс
- Дискретность настройки антидребезгового фильтра – 200 мкс
- Фильтр по числу переключений источника ТС
- Поддержка одноэлементных и двухэлементных ТС

Для дистанционного управления оборудованием по командам с диспетчерского пункта или локального АРМ контроллер может быть оснащен двух-, трех-, четырехканальными выходными реле, которые обеспечивают необходимые характеристики коммутируемого напряжения и тока.

Все результаты измерений и сбора дискретных состояний могут быть переданы в реальном времени по каналам Ethernet и RS-485 в протоколах ГОСТ Р МЭК 60870-5-101/104, ModbusRTU, IEC 61850-9-2 для их интеграции в АСУ ТП и информационного обмена с техническими средствами центров управления.

Счетчик имеет встроенный WEB-сервер, позволяющий просматривать результаты измерений и вычислений в виде схем, таблиц, графиков, диаграмм. Обращение к WEB-серверу производится с компьютера с установленным браузером Google Chrome, счетчик сам выполняет форматирование и предоставление запрашиваемых WEB-страниц, в которые интегрированы данные реального времени.

Наличие таких WEB-страниц существенно экономит время при выполнении пусконаладочных работ, а при применении в центрах управления ОИУК нового поколения дает возможность ссылаться непосредственно на WEB-устройство для более подробного раскрытия текущей и архивной информации о состоянии присоединения по мере такой надобности. В качестве ОИУК нового поколения может выступать комплекс «KVADRANT» на базе комплекса оперативной обработки информации «ТелеСКАД» и WEB-сервера «KONTAKT 3W».

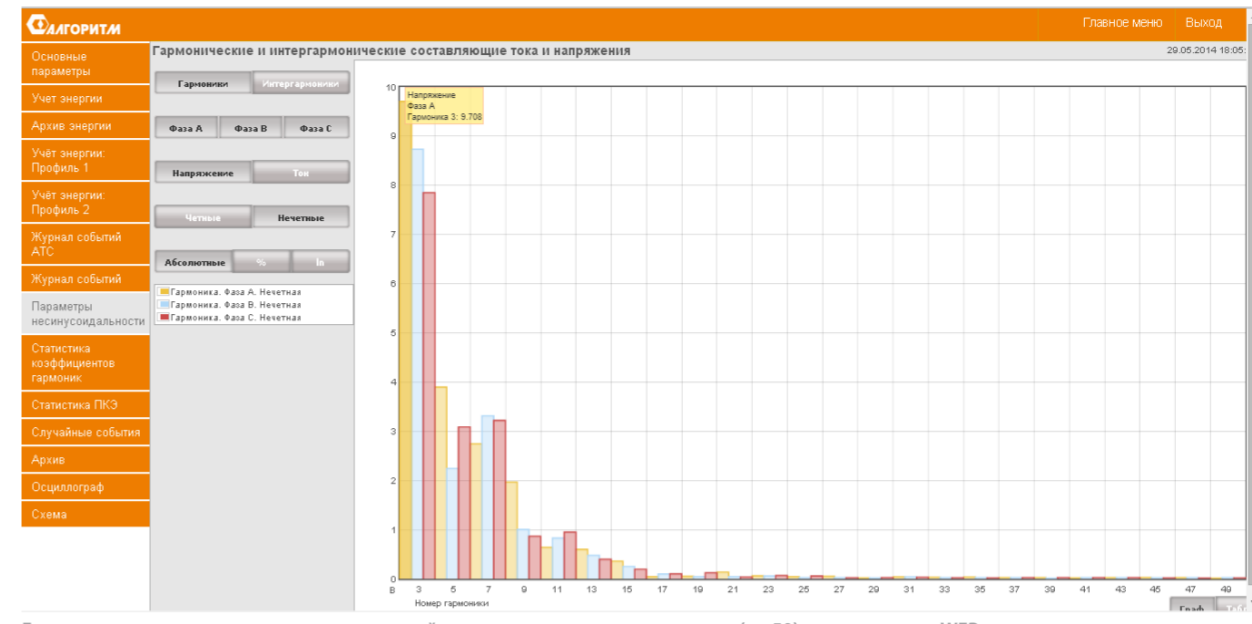
Средствами хранения данных на объекте являются энергонезависимая память счетчика, встроенная SD-карта или внешние FTP-накопители узловых концентраторов. Каждый 1 Гб памяти хранит 16 000 000 единиц информации (аналоговых значений и дискретных событий).

КОММЕРЧЕСКИЙ И ТЕХНИЧЕСКИЙ УЧЕТ

Как счетчики электрической энергии устройства соответствуют ГОСТ 31818.11-2012. Учет активной энергии ведется в классе точности 0,2S по ГОСТ 31819.22-2012, реактивной энергии – в классе точности 0,5 по методикам ГОСТ 31819.23-2012.

Показания количества электроэнергии включают данные об энергии активной и реактивной импортируемой и экспортируемой, включая энергию потерь. Одновременно учитывается количество электроэнергии по двум настраиваемым профилям, условно названным коммерческим и техническим, а также по четырем тарифным зонам, вне тарифов и суммарно. Результаты учета могут передаваться по каналам связи в протоколах ГОСТ Р МЭК 60870-5-101/104 и представлены на отдельных WEB-страницах счетчика.

Учет электроэнергии выполняется в соответствии с требованиями к АИИС КУЭ, утвержденными Наблюдательным советом НП «Совет рынка».



Гистограмма среднеквадратических значений нечетных гармоник напряжения (до 50) на встроенном WEB-сервере

МОНИТОРИНГ И УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

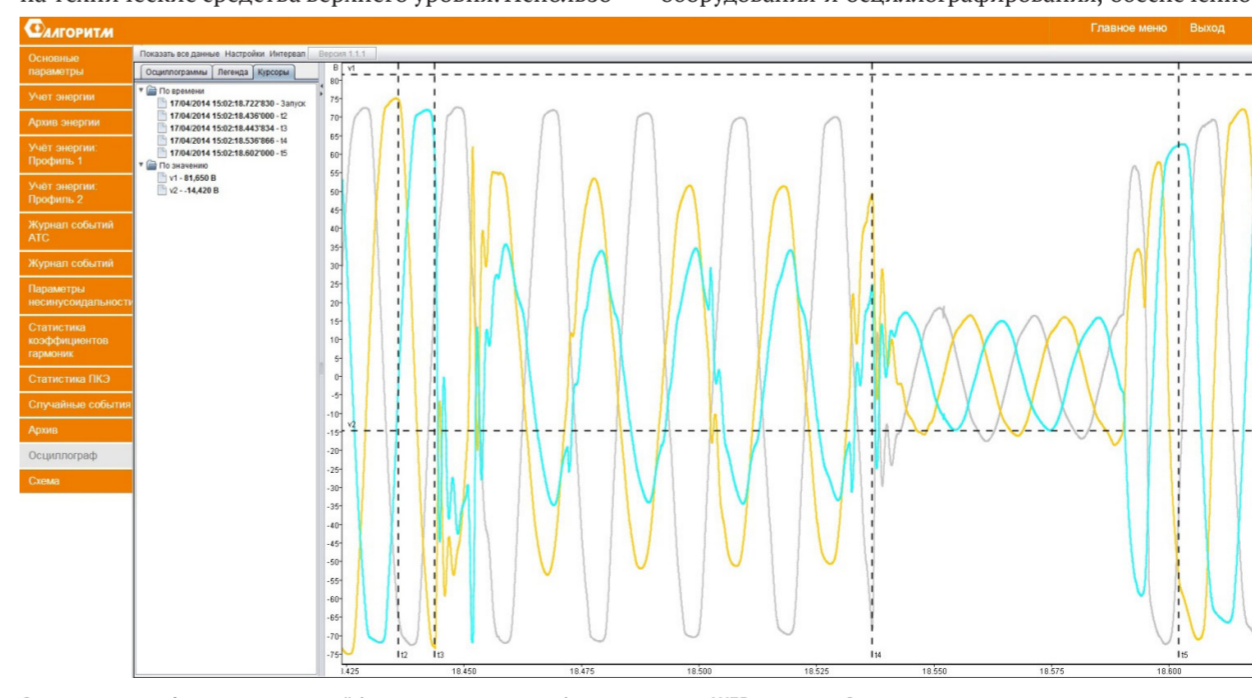
Во всех моделях без исключения измерение показателей качества электрической энергии (ПКЭ) реализовано для класса А согласно ГОСТ 30804.4.30-2013 и класса точности I согласно ГОСТ 30804.4.7-2013, усреднение (объединение) результатов измерений ПКЭ на требуемых интервалах и статистическая оценка соответствия ПКЭ установленным нормам выполняется по ГОСТ Р 54149-2010.

Динамический диапазон, на котором прибор сохраняет заявленную точность измерений, составляет 2Un и 2In, в соответствии с требованиями к приборам контроля качества электроэнергии (у обычных счетчиков и измерительных преобразователей 1,2).

ПКЭ и дополнительные характеристики для анализа качества электроэнергии включают:

- параметры несинусоидальности: гармонические (до 50) и интергармонические (до 49) составляющие напряжения и тока, коэффициенты несинусоидальности, углы фазового сдвига между гармоническими составляющими тока и напряжения,
- коэффициенты несимметрии напряжения прямой обратной и нулевой последовательностей;
- положительные и отрицательные отклонения фазного и линейного напряжения;
- общее, положительное и отрицательное отклонение частоты;
- результаты статистической оценки соответствия ПКЭ установленным нормам,
- параметры случайных событий: провалов и прерываний напряжения, перенапряжений, их классификация по величине и длительности.

За счет того, что усреднение (объединение) результатов измерений и статистический анализ осуществляются непосредственно внутри устройства, отсутствует необходимость передавать полный массив среднеквадратических значений, используемых в расчетах, и результаты оценки ПКЭ (1846 величин) на технические средства верхнего уровня. Использо-



Оциллограмма фазных напряжений (мгновенные значения) на встроенном WEB-сервере. Оциллограмма записана в ходе провала напряжения при двухфазном повреждении в системе электроснабжения.

высокоточной синхронизацией от спутниковых навигационных систем дает возможность производить детальный и обстоятельный инженерный анализ аварийных ситуаций, произошедших на объектах разной территориальной расположенности, предоставляя исчерпывающую информацию для последующей выработки рекомендаций.

ПРОТИВОАВАРИЙНАЯ АВТОМАТИКА И БЛОКИРОВКИ

Релейные выходы, которыми оснащены определенные модели счетчика, могут использоваться для выполнения команд автоматического управления по заранее заданным в счетчике алгоритмам, в том числе АВР, АПВ, автоматической блокировки, управления нагрузкой при нарушениях режимов потребления или искажении качества электрической энергии.

Наличие интерпретатора C-подобного языка, работающего с переменными измеряемых параметров, позволяет пользователю самостоятельно реализовывать алгоритмы дорасчета необходимых величин и формирования управляющих воздействий.

ВЫВОДЫ

Применение интеллектуальных счетчиков серии «BINOM3» позволяет создавать универсальные системы учета, мониторинга и управления, контроля и анализа качества электроэнергии, регистрации и оциллографирования, эффективно функционирующие одновременно во всех перечисленных режимах. Новый взгляд к построению таких систем, основанный на применении самых современных технологий автоматизации, идеологии глубокой интеграции функций в оборудовании, оригинальных методов получения и обработки данных, определяет существенные преимущества предлагаемого подхода к автоматизации:

- существенно упрощаются проектные и пусконаладочные работы благодаря использованию единого прибора на присоединении, а также за счет передачи по каналам связи только минимально необходимого для оперативной работы информационного объема данных, неоперативная информация хранится на объекте и доступна для считывания по мере надобности;
 - значительно сокращаются затраты на оборудование благодаря совмещению в приборе всех ключевых функций наблюдения и управления при сохранении стоимости рядового измерителя;
 - отсутствуют чрезмерные требования к пропускной способности каналов связи за счет выполнения многих расчетных задач внутри прибора, наличия средств локального архивирования и возможности удаленного WEB-доступа к результатам контроля и вспомогательным характеристикам;
 - обеспечивается экономический эффект в ходе эксплуатации системы за счет возможности удаленного WEB-конфигурирования и доступа к массивам информации, хранящимся на объекте.
- Благодаря счетчикам серии «BINOM3» строительство и эксплуатация полнофункциональной АСУ ТП становится технологически и финансово доступными для любых объектов электроэнергетической отрасли: электрических сетей всех классов напряжения, электростанций, электроустановок потребителей.
- В дополнение ко всему изложенному следует отметить, что счетчики серии «BINOM3» и решения на их основе разработаны с учетом как текущих требований государственных стандартов и отраслевых нормативных документов ОАО «Россети», так и тенденций перспективного развития электроэнергетики в направлении интеллектуальных электросетей и «умных» энергосистем.

Подробные описания технических решений на основе многофункциональных приборов серии «BINOM3» представлены на сайте компании www.algspb.ru. ЗАО «Алгоритм» также предлагает все необходимое дополнительное аппаратное и программное обеспечение для реализации этих решений, проводит обучение и технические консультации на всех этапах работ, выполняемых при создании автоматизированных систем на базе предлагаемого оборудования.

Ольга ВАСИЛЬЕВА, генеральный директор ЗАО «Алгоритм»

АЛГОРИТМ

ЗАО «Алгоритм»
195265, г. Санкт-Петербург,
Гражданский проспект, д. 111, литер А
Тел./факс: (812) 596-58-00, 324-66-29, 596-58-01
e-mail: info@algspb.ru
algspb.ru