

# РЕШЕНИЯ АО ГК «СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ» В РАМКАХ КОНЦЕПЦИИ ЦИФРОВОЙ РЭС

В настоящее время в России активно предпринимаются попытки создания комплексной системы управления энергетическими объектами, с максимальным применением отечественных решений.

Данный проект получил рабочее название «Цифровой РЭС» и подразумевает реализацию следующих функциональных составляющих:

- интеграция в сеть интеллектуальных коммутационных аппаратов с целью автоматической идентификации и локализации повреждений в распределительной сети;
- модернизация существующих центров питания в части замены устаревших коммутационных аппаратов и устройств РЗА на современные вакуумные выключатели и цифровые контроллеры присоединений с применением цифровых комбинированных датчиков тока и напряжения;
- создание SCADA-системы различных уровней электрических сетей с интеграцией 100 % автоматических и отображением всех неавтоматических коммутационных аппаратов. Обеспечение возможности ведения режима в целом, а также отдельных фидеров для управления аварийными и ремонтными режимами в сети;
- внедрение системы интеллектуального учета с интеграцией в сеть на уровне

конечных потребителей и трансформаторных подстанций, цифровых приборов учета с функцией передачи комплекса данных для целей актуализации расчетной модели сети и управления энергопотреблением;

■ внедрение программного комплекса, позволяющего осуществлять сбор, обработку и хранение информации по учету электроэнергии, автоматизировать расчеты балансов, потерь электроэнергии для выявления очагов и размеров потерь, оптимизировать затраты на сбор информации с приборов учета.

■ разработка онтологической модели деятельности сетевой компании (классификация задач, подразделений, функций). Разработка единой модели сети и схем электрических соединений, соответствующих международным стандартам. Внедрение единой информационной системы оперативно-технологического и ситуационного управления (SCADA, DMS, OMS).

В рамках концепции «Цифровой РЭС» предполагается автоматизиро-

ванная связь групп объектов под контролем единого энергорайона, а именно кабельных и воздушных линий электропередачи, местных распределительных пунктов и трансформаторных подстанций. Изменения, возникающие в работе энергооборудования, должны мгновенно отображаться на мониторах диспетчеров энергосистемы.

Каждый элемент цифрового РЭС имеет свой круг задач и способов решений, в статье рассмотрим решения, которые могут быть использованы на объектах распределительных сетей в частном секторе.

Трансформаторные подстанции, расположенные в частном секторе, зачастую представляют собой установки киоскового типа, или столбовые ТП, со встроенными коммутационными аппаратами и трансформаторами. Как правило, объекты данного типа практически не автоматизированы и контроль над их состоянием осуществляется «по звонку с жалобами от жильцов», при том, что у электросетевой компании здесь есть ряд серьезных проблем:

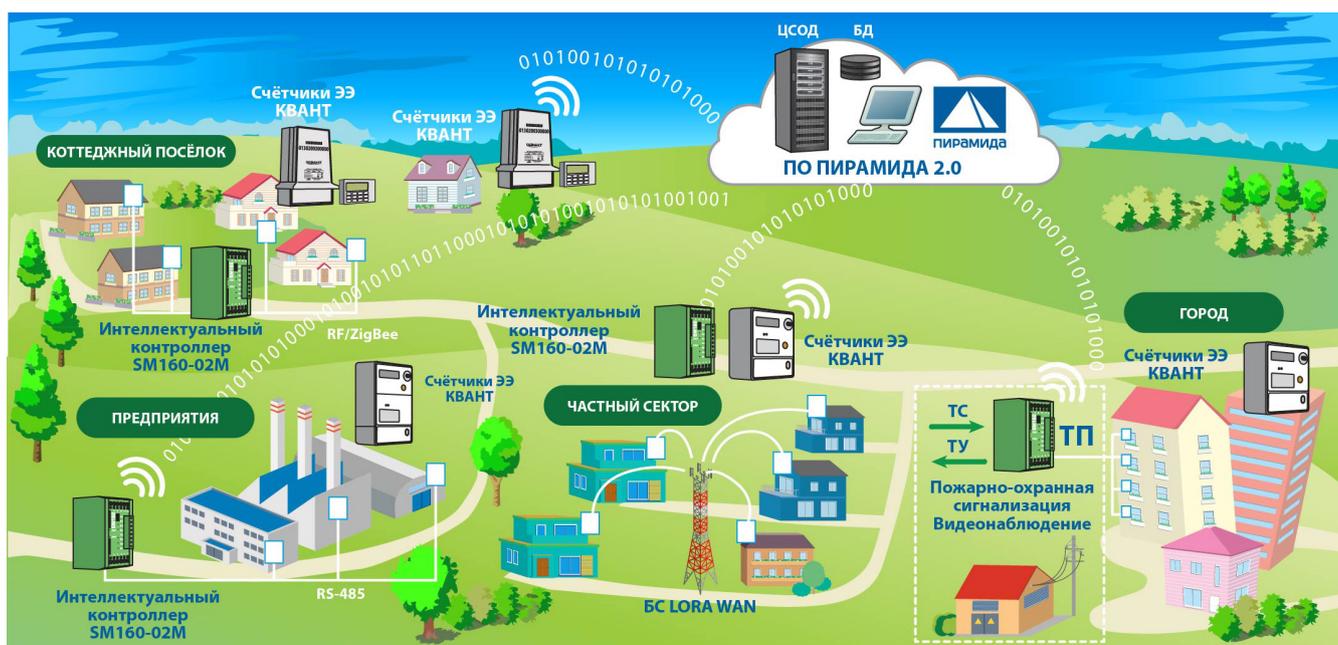


Рис. 1. Общая структурная схема

- высокий уровень коммерческих потерь, в том числе из-за хищений, несанкционированных подключений и балансового отсутствия учета (например, на линиях освещения);
- перекося фаз ввиду неравномерной нагрузки на сеть, который ведет к увеличению потерь и «отгоранию» нулевого провода трансформатора;
- перегрев и повреждение силового трансформатора в часы пиковой нагрузки – необходимость отключать всю ТП вместо ограничения нагрузки и ряда потребителей;
- недоотпуск электроэнергии из-за отсутствия оперативной информации об отключениях у абонентов и ТП целиком. Кроме того, длительное отсутствие питания абонента может повлечь за собой иски от граждан и штрафные санкции.

Группа компаний «Системы и Технологии» предлагает комплексное решение на базе контроллера SM160-02M, счетчиков КВАНТ и ПО «Пирамида 2.0» (общая структурная схема показана на рис. 1).

Для оптимизации процесса сбора информации об энергопотреблении и для предотвращения случаев незаконного использования электроэнергии у потребителей в частном секторе устанавливаются интеллектуальные приборы учета марки КВАНТ. Дополнительной отличительной особенностью данных приборов учета является наличие протокола обмена данными по цифровым интерфейсам согласно спецификации ПАО «Россети» – «СПОДЭС», а также измерение параметров качества электрической сети. В дополнение к этому в счетчиках КВАНТ используются беспроводные сети нового поколения (технологии передачи данных LoRaWAN и ZGPP), благодаря которым «умные» приборы учета инициализируют передачу данных по факту возникновения события с минимальными задержками. Благодаря низкому энергопотреблению данных технологий связи появляется возможность отправки аварийного сигнала счетчиком даже при полном пропадании напряжения. В итоге информация о состоянии прибора учета оперативно отображается на мониторе диспетчера системы.

Дополнительно на воздушных линиях электропередачи устанавливаются индикаторы короткого замыкания. Таким образом достигается существенное сокращение времени поиска места повреждения линии, а, следовательно, и значительное сокращение времени отключения потребителя.

Вся поступающая информация консолидируется и обрабатывается на уровне универсального Устройства Сбора и Передачи Данных (УСПД) – контроллера SM160-02M, с последующей передачей в Программное Обеспечение верхнего уровня системы Пирамида 2.0.

В рамках цифрового РЭС данное УСПД позволяет решать задачи онлайн-мониторинга состояния распределительной сети в целом и непосредственно объекта диспетчеризации, с оперативным информированием диспетчера о возникновении внештатной ситуации:

- оперативный контроль наличия питания на ТП и у конкретных потребителей;
- коммерческий учет электроэнергии у абонентов и учет на ТП – онлайн сведение балансов для поиска хищений и несанкционированных подключений;
- контроль уровня и температуры масла трансформатора – своевременное информирование диспетчера и предупреждение аварий (взрыва трансформатора);
- пожарной сигнализации и видеонаблюдения ТП;
- непрерывный анализ текущих параметров электрической сети как на ТП так и у потребителей, позволяет:

- выявлять проблемные места по качеству энергоснабжения,
- определять место «наброса» с точностью до абонента,
- формировать групповые команды по ограничению нагрузки в счетчиках абонентов, чтобы предотвратить аварийное отключение всей ТП в часы пика.

Высокая вычислительная мощность контроллера SM160-02M и алгоритмы всестороннего анализа данных, заложенные в ПО «Пирамида 2.0», позволяют:

- удаленно собирать показания с приборов учета и автоматически формировать балансы отпущенной электроэнергии;
- контролировать показатели качества электроэнергии;



Интеллектуальный контроллер SM160-02M



Счетчики электроэнергии КВАНТ



Программное Обеспечение «Пирамида 2.0»

- своевременно определять случаи вмешательства в приборы учета;
- дистанционно управлять приборами учета;
- наблюдать и автоматически анализировать текущее состояние всех обслуживаемых элементов энергосистемы на интерактивной карте (автоматизированная ГИС-система с функциями картографии, с привязкой потребителей к центрам питания, трансформаторным подстанциям и фидерам).

Как следствие, применение данных решений позволяет выйти на новый уровень цифрового мониторинга состояния распределительной сети.

Технологии «Цифровой РЭС» – перспективное направление, которое поможет существенно расширить возможность энергосистемы выдерживать постоянно растущие нагрузки. АО ГК «Системы и Технологии» одна из немногих компаний на отечественном рынке электрооборудования, ставящая и успешно выполняющая задачи развития энергосистемы России.