

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ PLC И ZIGBEE В СОВРЕМЕННОЙ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКЕ

Лондарь Н.П.

*Лондарь Николай Петрович - магистрант,
кафедра средств связи и информационной безопасности,
Омский государственный технический университет, г. Омск*

Аннотация: в статье анализируется применение технологий PLC и ZigBee на современной цифровой подстанции, а также основные принципы передачи данных с помощью каждой из технологий.

Ключевые слова: PLC, ZigBee, цифровая подстанция.

Прежде чем рассматривать применение технологий PLC и ZigBee, необходимо рассмотреть подробнее особенности передачи данных с помощью каждой из технологий.

Power Line Communication (PLC) — телекоммуникационная технология, базирующаяся на использовании силовых электросетей для высокоскоростного информационного обмена[1]. Таким образом, в качестве среды для передачи информации выступает силовая линия электропередач. Высокоскоростной сигнал разбивается на составляющие низкоскоростные потоки и передается с помощью поднесущих частот. Несмотря на ширину канала передачи данных, не все частоты могут быть использованы, это обуславливается не только передаточной характеристикой канала связи, но и тем, что линия электропередач может «шуметь» в диапазоне КВ волн, что вызывает дополнительные трудности при использовании технологий PLC. Выбор поднесущих частот используемых для передачи происходит в автоматическом режиме, это позволяет использовать канал связи максимально эффективно. Однако импульсные блоки питания, а так же иные устройства, включенные в сеть, по которой происходит передача сигнала по технологии PLC, могут создавать импульсные помехи. Для исключения влияния подобных помех применяется помехоустойчивое кодирование, с исправлением ошибок. Однако, несмотря на несомненные преимущества данной технологии, позволяющее не проводить новые линии связи, отсутствие повсеместно распространенного, единого стандарта передачи данных, затрудняет широкое распространение и повсеместное применение технологии PLC.

В ситуации, когда передача данных по физическим линиям не представляется возможной, единственным выходом остаются беспроводные технологии обмена информацией. Одной из таких беспроводных технологий передачи данных является технология ZigBee. Главной особенностью технологии является создание самоорганизующейся и самовосстанавливающейся сети с маршрутизацией сообщений при низком энергопотреблении. В отличие от технологии PLC, физический уровень и уровень управления доступом к радиоканалу определен стандартом IEEE 802.15.4, это позволяет широко использовать технологию ZigBee, поскольку наличие стандарта гарантирует отсутствие несовместимости с другими службами, использующими те же или близкие диапазоны частот. Технология беспроводной передачи данных ZigBee определяет конфигурацию сети, порядок и принцип обнаружения устройств, а так же топологию сети. Для обеспечения невысокой стоимости интеграции технологии в приложения, физическая реализация аппаратной части бывает двух исполнений. Первое исполнение представляет собой полностью функциональное устройство, второе обладает ограниченным набором функций. Для реализаций сложных топологий сети необходимо одно полностью функциональное устройство, которое возьмет на себя функции сетевого координатора. Помимо деления устройств по физическому исполнению, существует три типа логических устройств. Это координатор сети ZigBee, ZigBee - маршрутизатор и оконечное устройство ZigBee. Тип логического устройства зависит от профиля и выбирается пользователем на этапе построения сети. Координатор сети осуществляет инициализацию сети с настроенными параметрами, осуществляет управление каждым узлом сети, хранит настройки каждого узла сети. Маршрутизатор выполняет маршрутизацию сообщений между узлами сети. В качестве оконечного устройства может выступить любое устройство, находящееся в вершине сети ZigBee, как правило, именно это устройство собирает или получает данные передаваемые по сети ZigBee. Связь между узлами происходит согласно стандарту IEEE 802.15.4, который предусматривает связь на частоте 2,4 ГГц, с использованием одного из 16 каналов связи. Ширина каждого канала составляет 5 МГц. Исходя из этого, существенный недостаток технологии ZigBee – невысокая скорость передачи данных, с учетом служебной информации максимальная скорость передачи данных составляет 250 кбит/с.

Данные технологии передачи данных как нельзя лучше подходят для использования в электроэнергетике, особенно с распространением задач автоматизации и управления энергообъектами. Хорошим примером может служить цифровая подстанция, управление и контроль состояния которой происходят с диспетчерского пульта. Данные от всех систем цифровой защиты и автоматики должны своевременно и оперативно доставляться в диспетчерскую, или к контроллерам, расположенным в

непосредственной близости от подстанции. Казалось бы, проложить линии связи, и все данные будут собираться с множества датчиков и реле положений цифровой подстанции, однако ввиду отсутствия места в самой подстанции для новых кабельных трасс, а так же по требованиям электробезопасности, не везде на подстанции может быть проложена кабельная линия связи. В данной ситуации применение беспроводных каналов связи, а так же связи посредством электропроводки являются самыми подходящими, одновременно решая множество проблем. Технология PLC широко не применяется именно на подстанции, поскольку большое количество разъединителей и трансформаторов внесут в канал связи слишком большие помехи. В этом случае технология ZigBee как нельзя лучше подойдет в качестве основы сети передачи данных для создания цифровой подстанции. Технология PLC окажется незаменимой при использовании опроса удаленных устройств учета электрической энергии, например счетчиков потребителя.

Резюмируя, можно заключить, что при создании современной автоматизированной системы учета электроэнергии не обойтись без таких технологий как PLC и ZigBee. Поскольку именно на их основе можно выйти из тупиковых ситуаций и решить вопрос о своевременной передаче данных, для их последующей обработки. Применяя технологии передачи данных в таких условиях, их невысокая скорость не препятствует созданию основы для SCADA систем. Кроме того постоянное развитие технологий а так же создание новых рекомендаций на основе стандартов и самих технологий позволяет уверенно говорить о том что применение данных технологий в электроэнергетике будет только увеличиваться.

Список литературы

1. *Никифоров А.В.* Технология PLC — телекоммуникации по сетям электропитания // Журнал о компьютерных сетях и телекоммуникационных технологиях. № 5, 2002. С. 121-133.
2. *Скусов А.В.* ZigBee: обзор технологии // Журнал Компоненты и технологии. № 3, 2005. С. 176-179.