

## PLC ТЕХНОЛОГИИ – ПЕРСПЕКТИВЫ ЭФФЕКТИВНОСТИ АСКУЭ

Наугольнова С. Б., Пазий В. Г.

*Харьковский национальный технический университет имени Петра Василенко*

*В статье рассмотрены и проанализированы преимущества и недостатки применения технологии передачи данных PLC для задач АСКУЭ.*

**Постановка проблемы.** За последние годы наблюдается повышение массового интереса к созданию систем контроля и учета электроэнергии (АСКУЭ). Ряд существующих нормативных документов, регламентирующих правила поведения членов энергорынка, так или иначе обязывает и поставщиков и потребителей электроэнергии, использовать АСКУЭ для организации диспетчерского управления режимами электропотребления и контроля параметров электрической сети с целью уменьшения технологических и коммерческих потерь в элементах систем электроснабжения, анализа параметров качества электроэнергии.

АСКУЭ, необходимая для коммерческих расчетов с потребителями электроэнергии, должна отвечать нескольким критериям: - она должна быть относительно дешевой, достаточно легко монтироваться, обслуживаться, ее пуско-наладка не должна вызывать трудностей и при этом должна быть надежной и функциональной. Одним из проблем повышения надежности АСКУЭ является канал передачи информации по электропотреблению.

**Анализ последних исследований и публикаций.** Структура АСКУЭ весьма сложная и на каждом ее сегменте между узлами сети для двухстороннего обмена информацией могут использоваться различные технологии передачи данных. Например такие беспроводные технологии как GSM/GPRS, Wi-Fi, CDMA, ZigBee, RADIO или проводные ETHERNET, xDSL, PLC и другие.

Беспроводные технологии имеют много преимуществ: высокая помехозащищенность, качество и скорость передачи данных и многое другое, но им также присущ ряд недостатков препятствующих их широкому использованию в АСКУЭ. Существенным недостатком всех проводных технологий является необходимость прокладки линий связи, а также зависимость скорости передачи данных и протяженности линии от параметров используемого кабеля [1, 2, 3].

**Цель статьи.** Сравнительный анализ и обоснование перспективной системы передачи информации в АСКУЭ для электрических сетей.

**Основные материалы исследования.** На сегодняшний день в мире разработано достаточно много различных АСКУЭ. И если показатели по функциональным возможностям сравнимы, то типы и виды используемых технических средств варьируются. Поэтому мы, на примере некоторых известных технологий, провели сравнительный анализ преимуществ и недостатков их использования в АСКУЭ.

**GSM/GPRS:** передача данных посредством GSM-сети. Применяется для передачи данных об энергопо-

треблении как от УСПД в Энергосбыт, так и от счетчиков в УСПД.

Достоинством является уже сформированная инфраструктура сотовой сети с достаточно большим покрытием территории, большой выбор оборудования. К недостаткам можно отнести взимаемую оператором сотовой связи плату за услугу передачи данных (за исключением закрытых абонентских групп и некоторых тарифных планов), зависимость от работоспособности оборудования оператора сотовой связи, уровень GSM-сигнала в спецпомещениях зачастую низок, что требует дополнительных монтажных мероприятий по установке внешних антенн.

**RADIO 433, 866 МГц:** передача данных посредством радиоканала на безлицензионной частоте 433МГц или 866МГц. Применяется для передачи данных об энергопотреблении от счетчиков в УСПД. Используется в случаях, когда прокладка информационного кабеля либо технически невозможна, либо экономически нецелесообразна.

Преимуществами данного вида связи: плата за передачу данных не взимается, не требуется получение разрешений. Дальность связи может достигать нескольких километров. Передача данных от счетчиков к УСПД осуществляется по радиоканалу, что сокращает трудозатраты и стоимость внедрения системы, т.к. отпадает необходимость прокладывать информационные кабели.

Недостатком является то, что в системах со встроенными в счетчики радиомодемами есть необходимость в прокладке нескольких кабелей, соединяющих УСПД и радио-ретрансляторы. Радио-ретрансляторы устанавливаются в ключевых точках и к ним необходимо прокладывать информационный кабель. Данные точки расположены, как правило, на одной отметке с УСПД (подвал, первый этаж) и кабель прокладывается по существующим лоткам.

**ETHERNET, INTERNET:** передача данных посредством технологии TCP-IP (вычислительные сети). Применяется для передачи данных об энергопотреблении как от УСПД в Энергосбыт, так и от счетчиков в УСПД. Применяется в системах, где требуется передача больших объемов информации, а также когда требуется организовать автоматизированное рабочее место, которое глобально удалено от УСПД или сервера сбора данных.

Из достоинств можно выделить передачу больших объемов информации на большой скорости. Зачастую, инфраструктура Ethernet уже существует на объекте автоматизации. К недостаткам - необходимость прокладки кабелей. Для подключения к промышленному оборудованию с последовательными интерфейсами

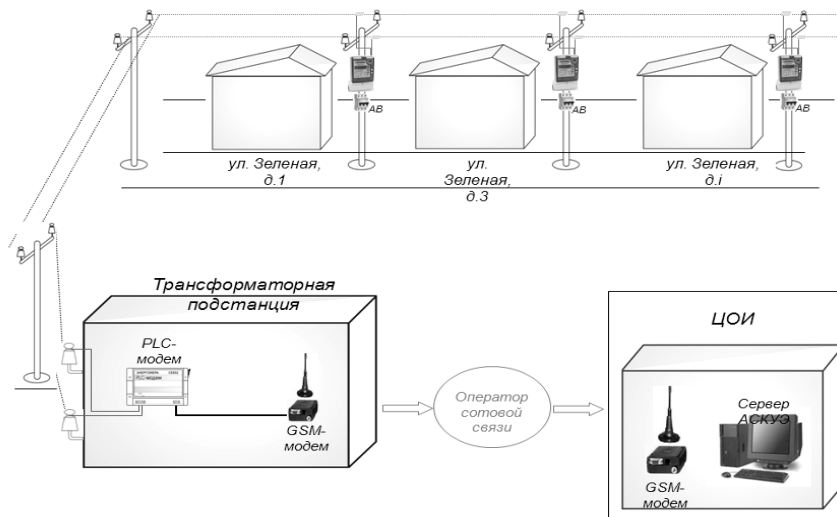


Рисунок 1 - Пример реализации АСКУЭ для бытовых потребителей на базе счетчиков с передачей данных по силовой сети 0,4 кВ

необходимо устанавливать преобразователи интерфейсов. При построении сложнораспределенных систем необходимы специалисты с соответствующей квалификацией.

*RS-485, RS-232, M-BUS*: передача данных посредством проводных последовательных интерфейсов. Применяется для передачи данных об энергопотреблении как от счетчиков в УСПД, так и от УСПД в АРМ-Энергетика. Из преимуществ - это надежная передача данных между устройствами трех уровней (низкого, среднего и верхнего). Использование небольшого количества проводов при параллельном объединении большого количества устройств. Из недостатков - необходимость прокладки кабелей.

*PLC (Power Line Communication)*: передача данных посредством силовой сети 0,4кВ, канал связи S-FSK (PLC), полоса частот 20-148кГц (чаще 70-90кГц). Разделяют PLC на широкополосную (скорость передачи данных 2-200Мбит/с и выше) и узкополосную (до 128 Кбит/с). Применяется для передачи данных об энергопотреблении от счетчиков в УСПД. Чаще всего используется в системах АСКУЭ административных зданий и жилищно-коммунальном секторе [4]. Пример применения PLC-технологии в сети сбора показаний счетчиков в АСКУЭ для бытовых потребителей показан на рисунке 1.

Достоинством данной технологии является то, что передача данных от счетчиков к УСПД осуществляется непосредственно по существующей силовой сети 0,4 кВ, что сокращает трудозатраты и стоимость внедрения системы, т.к. отпадает необходимость прокладывать всевозможные информационные кабели. Также технология имеет преимущество при создании сети сбора показаний в сложных условиях подземных коммуникаций, когда отсутствует возможность использования беспроводной связи.

**Выводы.** Из всех выше перечисленных беспроводных, и проводных технологий, используемых в АСКУЭ, на наш взгляд целесообразно выделить PLC-технологии. Так, как не смотря на ряд существующих проблем связанных с данной технологией, она имеет такие неоспоримые преимущества: как высокая про-

пускная способность, доступность точек подключения, простота использования, надежность и низкая себестоимость передачи.

#### Список использованных источников

1. Охрименко В. PLC для интеллектуальных энергосетей: плюсы и минусы технологии / В. Охрименко // Умные измерения. – 2013. – № 6.
2. Охрименко В. Узкополосная PLC-технология. Ч. 1/ В. Охрименко // Электронные компоненты. – 2010. – № 2.
3. <http://ekontur.by/>
4. Черемисин Н. М. Автоматизация учета и управления электропотреблением: учебное пособие для вузов / Н. М. Черемисин, В. М. Зубко. – К.: М-во образования и науки Украины. – 2004. – 175 с.

#### Анотація

### PLC ТЕХНОЛОГІЇ - ПЕРСПЕКТИВИ ЕФЕКТИВНОСТІ АСКОЕ

Наугольнова С. Б., Пазій В. Г.

*У статті розглянуті й проаналізовані переваги та недоліки застосування технології передачі даних PLC для задач АСКОЕ.*

#### Abstract

### PLC OF TECHNOLOGY ARE PROSPECTS OF EFFICIENCY OF AUTOMATIC SYSTEM OF ELECTRICAL ENERGY RECORD AND CONTROL

S. Naugolnova, V. Paziy

*In the article the considered and analyzed advantages and lacks of application of technology of communication of data of PLC for the tasks of Automatic system of electrical energy record and control.*