

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего профессионального образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный
технический университет»

На правах рукописи

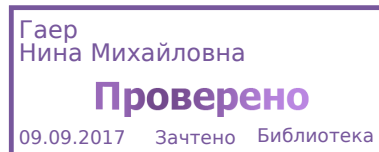
Орленок Егор Юрьевич

**Разработка системы удаленного контроля
за электропотреблением**

Кафедра «Промышленная электроника»
Программа 11.04.04 - «Электроника и наноэлектроника»

АВТОРЕФЕРАТ ДИССЕРТАЦИИ

на соискание академической степени магистра



2017

Работа выполнена на кафедре «Промышленная электроника» ФГБОУ ВПО «Комсомольский-на-Амуре государственный технический университет».

Научный руководитель:

кандидат технических наук, доцент

Копытов Сергей Михайлович

Рецензент

кандидат технических наук

Круговой Роман Николаевич

Защита состоится 30 июля 2017 года в 9-00 часов на заседании Государственной комиссии по защите магистерских диссертаций по адресу: 681013, г. Комсомольск-на-Амуре, пр. Ленина, 27, корпус 3, аудитория 108.

Декан «Электротехнического» факультета

А.С. Гудим

кандидат технических наук, доцент

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы. Применение системы удаленного контроля позволит энергосбытовым компаниям получать данные о параметрах электроэнергии в реальном времени, удаленно вести журнал событий, при необходимости ограничивать менее приоритетных потребителей, путем их удаленного временного отключения для разгрузки сети, тем самым гарантированно обеспечив электроэнергией группу более приоритетных потребителей и не допустить перегрузки электросети в пиковые часы.

В свою очередь потребитель также получит подробную информацию о своем электропотреблении в реальном времени через онлайн-сервис - «личный кабинет потребителя», где на основе полученных данных сможет выбрать тарифную категорию, наиболее соответствующую профилю своего потребления, тем самым оптимизировать расходы на электроэнергию.

Степень научной разработанности проблемы. В процессе работы над диссертацией проведен обзор технических решений в части проблемы загруженности электросетей в пиковые часы – на сегодняшний день проблема остается нерешенной. Подавляющая часть систем телеметрии электроэнергии основываются только на удаленном сборе данных параметров (осуществляют мониторинг), но никак не на возможности ограничения потребителей, путем их отключения в приоритетном режиме на основе данных, получаемых в реальном времени.

Апробация. Материалы диссертации докладывались на: 47-й научно-технической конференции аспирантов и студентов (г. Комсомольск-на-Амуре). Так же собраны и отлажены прототипы устройств системы, разработаны алгоритмы работы и программное обеспечение для ведомого и главных устройств. Спроектирован отладочно-демонстрационный стенд, зарегистрирован хостинг, где установлена операционная система на базе ядра Linux и web-платформа «ioBroker», с подключенным драйвером MQTT-брокером.

Объектом исследования - методы построения систем удаленного мониторинга и диспетчеризации энергопотребления.

Цели и задачи. Целью магистерской диссертации является построение системы, способной оптимизировать потребление электроэнергии, как в промышленном, так и в частном (бытовом) секторе.

Задачи:

- 1) провести обзор систем телеметрии энергопотребления;
- 2) применить принцип модульного построения системы из главного и ведомых устройств;
- 3) разработать структурную, функциональную и принципиальные схемы модулей системы, алгоритм работы, программное обеспечение.

Личный вклад. Собраны и отлажены прототипы устройств системы, разработаны алгоритмы работы и программное обеспечение для ведомого и главных устройств. Спроектирован отладочно - демонстрационный стенд, зарегистрирован хостинг, где установлена операционная система на базе ядра Linux и web-платформа «ioBroker», с подключенным драйвером MQTT-брокером.

Структура и объем магистерской диссертации. Диссертация состоит из введения, пяти глав, заключения, списка используемой литературы и шести приложений. Работа изложена на 73 страницах машинописного текста, библиография включает 7 наименований.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во введении описывается проблема превышения лимита потребления выделенной мощности электроэнергии, какие на сегодняшний день существуют способы решения ее. Предлагается решение по оптимизации электропотребления с помощью системы описанной и разработанной в данной диссертации.

В первой главе описываются несколько устройств, которые частично решают проблему превышения лимита потребляемой электроэнергии и осуществляют мониторинг параметров электросети. Также выявляются недостатки данных устройств в части их универсальности применения.

Во второй главе описывается принцип построения системы, описание выбранной компонентной базы для главного и ведомых устройств. Приводится структурная схема, способ управления потребителями электроэнергии.

В третьей главе представлен обзор примененных протоколов связи между главным и ведомыми устройствами системы и главным устройством с удаленным сервером. Описание модели организации данных передаваемых на удаленный сервер-брокер.

В четвертой главе приводится описание разработки принципиальных схема и печатных плат в САПР «DipTrace». Принцип построения проекта от идеи до прототипа действующего устройства, а также построение трехмерных моделей будущих печатных плат.

В пятой главе представлено описание среды разработки программного обеспечения для AVR и ARM контроллеров. Применение открытых исходных кодах библиотек для построения на их базе собственных программных решений. Представлен пример программного обеспечения удаленного сервера и возможности веб-платформы на базе сервера с операционной системой Linux.

Опубликованные работы по теме диссертации

1. Орленок Е. Ю Разработка системы удаленного контроля за электропотреблением/ Орленок Е. Ю. Копытов С. М. // атериалы 47-й научно-технической конференции студентов и аспирантов, Комсомольск-на-Амуре, 10-21 апреля 2017 г. / редкол.: Э.А. Дмитриева (отв. ред.)[и др.]. - Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВО «КНАГТУ», 2017. – 1064 с.