

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА УЧЕТА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ WEB ТЕХНОЛОГИЙ

В.В. ШАРОВ, Р.И. ФАТЫХОВ

Казанский государственный энергетический университет

В статье показаны основные особенности разработки автоматизированных систем контроля и учета электроэнергии, в основу которых положен веб-интерфейс, позволяющий учитывать специфику построения распределенных систем измерительными устройствами.

Ключевые слова: веб-интерфейс, система контроля учета электроэнергии, микроконтроллер.

Введение. Необходимо разработать автоматизированную систему контроля и учета электроэнергии, взаимодействие пользователей с которой будет осуществляться кроссплатформенно, реализующую в своей основе максимально простой доступ к информации о потребленной электроэнергии.

Научная новизна. В настоящее время автоматизированные системы контроля и учета электроэнергии (АСКУЭ) представляют собой специализированные программно-технические комплексы, важной частью которых является автоматизированное рабочее место (АРМ) оператора. Для работы на АРМ требуются специальные навыки. Подобные приложения, как правило, жестко привязаны к соответствующим операционным системам. При этом АРМ напрямую подключаются к измерительным устройствам, опрашивая их и выполняя управление. Из-за наличия данных ограничений теряется мобильность, а сложность разработки АРМ устанавливает дополнительные ограничения для конечных пользователей этими системами. Если в качестве управляющего устройства использовать не специальный компьютер оператора с АРМ, а микроконтроллер, осуществляющий управление и отправляющий данные на удаленный сервер, который обрабатывает и визуализирует данные, необходимость АРМ отпадает, а результирующие данные можно представлять в удобном виде для конечных потребителей. Также появляется возможность регулировать права доступа к системе управления: привилегированным пользователям предоставляется доступ к управлению настройками системы, когда обычные пользователи имеют возможность только просматривать конечную информацию.

Исследовательская часть. Этапы разработки АСКУЭ описаны в ГОСТ [1]. По существу система управления – это совокупность управляемого объекта или процесса и устройства управления, к которому относится комплекс средств приема, сбора и передачи информации и формирования управляющих сигналов и команд. При этом действие системы управления направлено на улучшение и поддержание процесса или работы объекта [2].

В процессе исследований разработана система контроля без использования специализированных АРМ. Доступ к информации и управлению осуществляется при помощи веб-интерфейса. В качестве измерительных приборов используется счетчик электроэнергии «Меркурий 230». Управление осуществляется при помощи микроконтроллера AT Mega128 по интерфейсу RS-485. Питание микроконтроллера

осуществляется с помощью стабилизированного блока питания *Siemens*. Информация передается на сервер при помощи модема *Siemens mc-35* через *gprs* соединение. Функциональная схема системы показана на рис. 1.

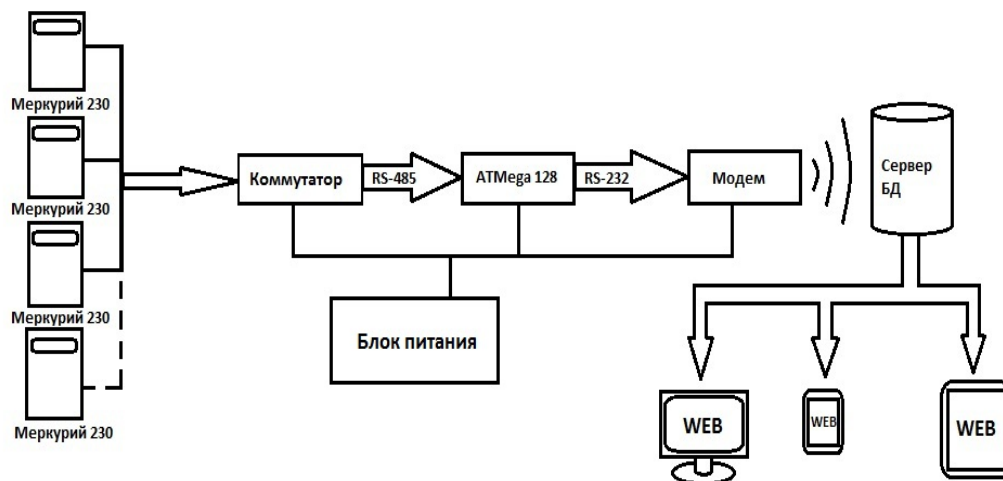


Рис. 1. Функциональная схема системы контроля электрической энергии

При включении системы можно выбрать один из двух режимов работы контроллера: режим инициализации или режим нормальной работы. При включении режима инициализации возможно добавление новых счетчиков в систему, изменение адреса сервера, куда должны отправляться данные, выбор оператора *GSM* связи.

После того, как инициализация системы прошла успешно, контроллер включается в режим основной работы. В этом режиме работы системы происходит опрос счетчиков в интервалы времени, установленные оператором; контроллер производит мониторинг сервера на предмет изменений настроек, отправку данных на сервер после сбора необходимой информации. Если сервер недоступен по какой-либо причине, контроллер сохраняет данные в собственной памяти и, как только связь с сервером появляется, отправляет необходимые данные.

Программа управления контроллера реализована по модульной схеме. В целом выделяется 3 основных модуля: модуль инициализации системы, модуль опроса счетчиков и модуль отправки данных на сервер. Данный подход позволяет впоследствии максимально безболезненно проводить обновление программного кода, что сложнее осуществлять в случае монолитной структуры управляющей программы. Алгоритм нормального режима работы показан на рис. 2. Код программы описан в работах [3, 4]. Кроме учета потребленной электроэнергии, также ведется контроль качества электроэнергии – функция, как правило, отсутствующая в большинстве подобных систем.

Веб-интерфейс системы играет роль АРМ для операторов и интерфейса информирования о потребленных ресурсах для обычного пользователя. Пользователь имеет доступ только к просмотру информации об электроэнергии: потребленное количество, текущие тарифы, профили мощности и др.

Оператор, в свою очередь, имеет больше возможностей для работы с системой. Веб-интерфейс с привилегиями оператора выполняет роль АРМ. Возможности менять данные показаний счетчиков нет ни у одного пользователя, а операторы имеют

возможность управлять другими параметрами системы: изменять время опроса, через которое контроллер опрашивает счетчики; изменять адрес, куда отправляются данные; адрес счетчика и др. Одно из окон веб-интерфейса с данными потребления одного из счетчиков показан на рис. 3.

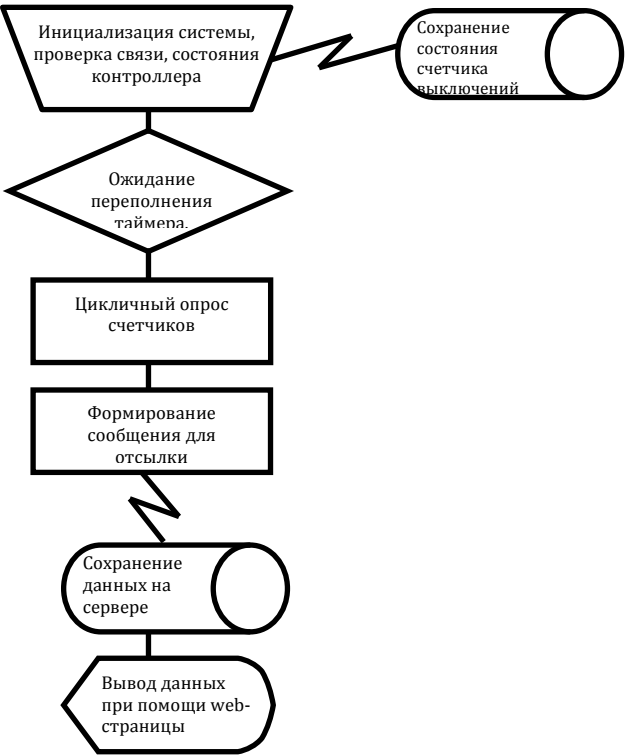


Рис. 2. Алгоритм работы в нормальном режиме

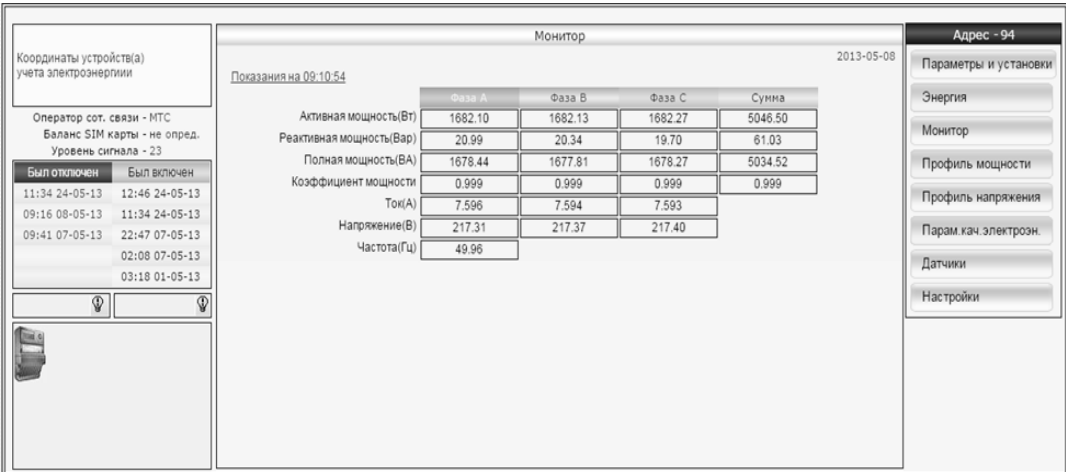


Рис.3. Статистические данные потребленной электроэнергии по 3 фазам одного из счетчиков системы

Как видно из скриншота, кроме данных статистики ведется контроль включения-отключения системы. Также, в случае выключения системы на странице оператора проигрывается светозвуковой сигнал для привлечения внимания оператора.

Выводы

1. Разработана система распределенных измерительных устройств, использующая в своей основе веб-интерфейс вместо специализированного рабочего места.

2. Представленная система позволяет обеспечивать универсальность и простоту доступа к измерительной информации, как операторов, так и конечных пользователей, на основе различных уровней прав доступа, определяемых на стороне сервера.

Summary

The article shows the main features of the development of automated control systems and electricity metering, which are based on the false-web interface that allows you to take into account the specifics of building a race-uted systems of measuring devices.

Keywords: *Web-based interface, the control system of electricity metering, micro-microcontrollers.*

Литература

1. ГОСТ 34.602-89. Техническое задание на создание автоматизированной системы. М.: Стандарт, 1990. 23 с.
2. Методология структурного анализа и проектирования / Д.А. Марка, Клемент Макгоуэн. М.: Метатехнология, ТОО ФРЭД, 1993. 240 с.
3. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2015617492 «Модуль управления счетчиками-измерительными приборами АСКУЭ».
4. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2015611719 «Программа контроля АСКУЭ».

Поступила в редакцию

15 октября 2015 г.

Шаров Валерий Васильевич – канд. техн. наук, доцент кафедры «Информатика и информационно-управляющие системы» (ИИУС) Казанского государственного энергетического университета (КГЭУ). Тел.: 8(904)7668335. E-mail: shw24@mail.ru.

Фатыхов Ренат Ильдусович – аспирант Казанского государственного энергетического университета. Тел.: 8(904)7668335. E-mail: tereonn@gmail.com.