

Реферат

Объем 193 с., 52 рис., 15 табл., 21 источник, 3 прил.

УМНЫЙ СЧЕТЧИК ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ, АСКУЭ, МИКРОКОНТРОЛЛЕРНАЯ СИСТЕМА, ИЗМЕРЕНИЕ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ, МНОГОТАРИФНЫЙ УЧЕТ, УДАЛЕННЫЙ МОНИТОРИНГ, WI-FI, MQTT.

В дипломном проекте представлена разработка интеллектуального счетчика электроэнергии с функциями удаленного мониторинга и управления нагрузкой.

Объект исследования — системы учета электроэнергии и методы построения автоматизированных систем коммерческого учета электроэнергии (АСКУЭ).

Предметом исследования являются структурная и принципиальная схемы умного счетчика, а также алгоритмы программного обеспечения управляющего микроконтроллера.

Цель работы — разработка электрической принципиальной схемы, программного обеспечения и технико-экономическое обоснование проекта интеллектуального счетчика электроэнергии.

В процессе разработки был проведен сравнительный анализ различных типов счетчиков электроэнергии: индукционных, электронных и «умных». Выявлены преимущества и недостатки каждого типа, обоснован выбор «умного» счетчика как ключевого элемента современных АСКУЭ.

Разработаны структурная и принципиальная электрические схемы устройства. Выбрана современная элементная база: в качестве измерительного ядра использована специализированная микросхема ADE7755, в качестве управляющего микроконтроллера — модуль ESP8266 с поддержкой Wi-Fi. Для хранения критических данных применена энергонезависимая память FRAM, для точного хронометража — высокоточные часы реального времени DS3231 с автономным питанием от ионистора.

Метод исследования. В процессе разработки устройства проводилась сравнительная оценка различных архитектур построения измерительных систем учета электроэнергии, указанных в технической и справочной литературе, а также анализ современных протоколов передачи данных (MQTT, HTTP).

Полученные результаты. В результате сравнительного анализа выбрана схема интеллектуального счетчика, обеспечивающего измерение активной электроэнергии, многотарифный учет, дистанционную передачу данных по Wi-Fi и удаленное управление нагрузкой.

Устройство позволяет производить учет электроэнергии с классом точности 1.0, вести отдельный учет по 12 тарифным зонам на основе точного времени от RTC, передавать показания на удаленный сервер по протоколу MQTT, а также дистанционно отключать нагрузку по команде с управляющего центра. Кроме этого, устройство обеспечивает локальное отображение параметров на ЖКИ дисплее, контроль состояния нагрузки и самодиагностику.