

MODERN SCIENCE

International scientific journal № 5, Vol., IV. 2022.

Founder and publisher: «Strategic Studies Institute» LLC.



Moscow 2022

UDC 53:51+67.02+54+316+101

LBC 72

Modern science

International scientific journal, № 5, Vol. IV., 2022.

ISSN 2414-9918

Editor-in-chief – A.N. Zotin

Founder:

Scientific-information publishing center
«Strategic Studies Institute» LLC

№ 5 Vol. IV. (May)

Modern Science [Text]: scientific publications journal. – № 5 Vol. IV. (May) / Scientific-information publishing center «*Strategic Studies Institute*»; Editor-in-chief – A.N. Zotin. – Moscow, 2022. – 373 p.

ISSN 2414-9918

M40

In this issue of polylingual scientific journal «Modern Science» traditionally to scientists and specialists is given the opportunity to get acquainted with the achievements of the priority directions of modern science, to demonstrate the results of their researches, to exchange experiences, to publish scientific articles that will undoubtedly contribute to a fruitful scientific work, the realization of the creative potential, the emergence of new ideas and the establishment of friendly relations and co-operation opportunities.

The journal presents research papers of Russian universities scientists, the researchers from the countries of FSU and beyond, the publication purpose of which is enrichment of the researchers and providing the actual problems of modern science to them, to inspire for further scientific research.

The journal is intended for teachers, post-graduate students, as well as for all who are interested in the socio-economic and political life of modern society.

LBC72.3(2Ros)0

*Whole or part reproduction or photocopying
by whatever means the materials, published in this journal
is permitted only with the written permission of the publisher.*

For the accuracy of the facts set out in this journal is the responsibility of the authors.

Editorial opinion may not coincide with the views of the authors of articles.

ISSN 2414-9918



9 772414 991007 >

© Authors of scientific articles, 2022

© «Strategic Studies Institute», 2022

Пищяева А.С. ПРОДВИЖЕНИЕ БЛАГОТВОРИТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В СМИ.....	213
--	-----

TECHNICAL SCIENCES

Shakirov A.A., Yapparov R.R., Shakirov M.A. INSTRUMENTS AND METHODS FOR CONTROLLING THE PARAMETERS OF ASPHALT CONCRETE SURFACES.....	216
---	-----

Антипин М.И., Малышевская Л.Г. О РЕЗУЛЬТАТАХ СТАНОВЛЕНИЯ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО МЕТОДА ИССЛЕДОВАНИЯ ДИНАМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ЭКРАНОПЛАНОВ «ИРКУТСКОЙ ШКОЛЫ ЭКРАНОПЛАНОСТРОЕНИЯ».....	219
--	-----

Арончиков А.А. КЛАССИФИКАЦИЯ ПРИМЕНЕНИЯ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ.....	229
---	-----

Будняев В.А. РАЗВИТИЕ КРЕМНИЕВОЙ ФОТОНИКИ.....	231
--	-----

Галшуллина Э.Р., Шакиров М.А. УМНЫЕ ЦИФРОВЫЕ ПРИБОРЫ И МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ.....	235
--	-----

Исаев А.Л., Исполатов Ф.О. МЕТОД СОЗДАНИЯ ВИРТУАЛЬНОЙ СРЕДЫ ДЛЯ ТЕСТИРОВАНИЯ И ОТЛАДКИ ПРОГРАММНЫХ ПРОДУКТОВ.....	239
--	-----

Исаев А.Л., Поздеева В.В. МЕТОД ВИЗУАЛИЗАЦИИ ИСТОРИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ В МОБИЛЬНОМ ПРИЛОЖЕНИИ С ПОМОЩЬЮ ТЕХНОЛОГИИ ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ.....	244
--	-----

Козлов С.В., Седенков С.А. СИСТЕМА БИЗНЕС-АНАЛИТИКИ БИРЖ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТОРГОВЫХ БОТОВ.....	250
--	-----

Колбина О.Н., Яготинцева Н.В., Сафонова Т.В., Мокряк А.В. ПРИМЕНЕНИЕ МУЛЬТИАГЕНТНЫХ РОБОТОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ.....	255
---	-----

Корнева П.А., Шакиров М.А. ЦИФРОВИЗАЦИЯ И БУДУЩЕЕ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ.....	259
--	-----

8. Maurizio Burla, Luis Romero Cortés, Ming Li, et al. “Integrated waveguide Bragg gratings for microwave photonics signal processing”. *Optics Express* 21.21 (2013), pp. 25 120–25 147. DOI: 10.1364/OE.21.025120 (cit. on pp. 7, 8).

Галиуллина Э.Р., Шакиров М.А.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Казанский государственный энергетический университет»

УМНЫЕ ЦИФРОВЫЕ ПРИБОРЫ И МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ

Аннотация

Целью работы является обзор системы контроля электроэнергетических показателей, которая использует микроконтроллер в качестве центральной части для предоставления постоплатных услуг, и использует GSM для обновления данных о потребленной единице энергии с указанием времени и даты. Таким образом, потребитель будет осведомлен о своем использовании, а для провайдера произойдет ошибка, и использование ресурсов может быть сокращено.

Ключевые слова: Python, библиотеки, машинное обучение, SciPy, электроэнергетика, прогнозирование, нейронные сети, анализ данных.

Keywords: Python, libraries, machine learning, SciPy, electric power, forecasting, neural networks, data analysis.

Информированность о потреблении электроэнергии становится жизненно важной в наши дни. Рассматриваемая система состоит из постоплатной биллинговой системы, которая использует GSM (Глобальную систему мобильной связи) для обеспечения эффективного и действенного считывания показаний счетчика электроэнергии, уведомления об использовании и распределения электроэнергии посредством беспроводной связи. Счетчик постоплаты важен для того, чтобы потребитель имел представление о своем потреблении энергии, что важно для устранения трудностей, с которыми сталкивается работник электросетей при получении показаний обычного электромеханического счетчика, и устранения любых ошибок, возникающих при выставлении счетов. Рассматриваемый цифровой счетчик состоит из GSM модуля, микроконтроллера, цифрового счетчика и беспроводного шлюза. Рассматриваемый прототип системы учета электроэнергии состоит из двух основных частей: клиента и сервера. GSM-модуль используется для считывания ID карты SIM (Subscriber Identification Module). Сервер расположен на местной подстанции, который получает идентификатор SIM от клиентов и отправляет информацию об идентификаторе обратно клиенту после проверки и/или обновления базы данных. Кроме того, система также отображает количество потребленной энергии на жидкокристаллическом дисплее (LCD).

Счетчик энергии – это устройство, способное измерять электрическую энергию в любой момент времени. Данные о потреблении энергии очень важны для изучения спроса на энергию, особенно на бытовые нагрузки. Но счетчики в прошлом были очень дорогими из-за дорогостоящего оборудования, такого как трансформатор тока и трансформатор потенциала, установленные в них. Поэтому возникла необходимость в разработке такого счетчика, который мог бы эффективно измерять электрическую энергию, потребляемую бытовыми приборами, такими как электрические утюги, электрические чайники, двигатели, телевизоры, осветительные приборы и т.д., и таким образом был разработан

умный цифровой счетчик энергии. Одними из главных особенностей этого счетчика являются его надежность, удобство в использовании и информативность, достаточная для простого сбора данных.

В рассматриваемом аппаратном проекте потребляемая энергия определяется в цифровой форме. Основная роль микроконтроллера заключается в выполнении выходного сигнала на программном коде, специально написанном для расчета стоимости энергии и преобразования цифровых сигналов энергии в двоично-десятичный код. Общее потребление энергии приборами и начисленная за него стоимость отображается на жидкокристаллическом дисплее (LCD) [1].

Чтобы клиент мог оплачивать счета за электроэнергию, он должен установить счетчик электроэнергии, который измеряет количество потребленной клиентом электроэнергии. Этот счетчик должен быть откалиброван и опломбирован, чтобы клиент не мог испортить его аппаратуру. Счетчик должен считывать показания мгновенно, затем собранные данные обрабатываются, и выставляется счет. Этот счет будет отправлен на адрес клиента для его оплаты [2]. Более того, распределительные компании сталкиваются со многими проблемами в плане технических и нетехнических потерь. Они не в состоянии отследить изменение максимального спроса бытовых потребителей [3]. Вышеупомянутый процесс требует от работодателей сбора данных, выпуска счетов и их распространения [4], сбора денег, риска при перевозке наличных денег и других неприятностей, которые могут возникнуть. Все эти вышеперечисленные проблемы могут быть решены путем использования новой технологии, называемой умным цифровым учетом энергии.

Основной целью прототипа является разработка цифрового счетчика, способного предоставлять постоплатные услуги. Эта система использует микроконтроллер в качестве центральной части для обеспечения таких функций, как мониторинг измерения единиц в реальном времени и отображение потребленных единиц на ЖК-дисплее. Таким образом, в конце месяца можно получить информацию о потребленных единицах с указанием даты и времени их потребления.

Объем данной работы включает в себя использование ассемблера для программирования микроконтроллера, создание аппаратного обеспечения для системы, интерфейс аппаратного обеспечения для микроконтроллера и различных электронных компонентов, таких как ЖК-дисплей, GSM-модуль и т.д. [5][6][7][8][9].

Микроконтроллер является центральной частью проекта, он контролирует процессы, такие как, сколько единиц было потреблено, отправка информации о потребленных единицах в WAPDA с датой и временем, управление и отображение информации на ЖК-дисплее. Трансформатор тока используется для измерения тока, потребляемого нагрузкой через АЦП (аналого-цифровой преобразователь), и отображения информации на ЖК-дисплее. RTC (Real Time Clock) используется для отслеживания даты и времени потребляемых единиц.

Перед реализацией аппаратного обеспечения необходимо составить схему, чтобы было легко реализовать аппаратное обеспечение, а в случае какой-либо ошибки ее можно было легко устранить.

Принципиальная схема показывает соединение между всеми компонентами и интерфейсы с контроллером. Начиная с регулятора, он используется для обеспечения плавного постоянного напряжения 5 В, которое используется для работы микроконтроллера, модуля GSM, ЖК-дисплея, АЦП и т. д.

Принципиальная схема демонстрирует взаимодействие всех компонентов друг с другом, микроконтроллер используется в качестве центральной части, которая управляет всеми процессами. Порт 1 соединен с АЦП, который измеряет ток, потребляемый нагрузкой, на основе этого будут подсчитываться единицы измерения и отображаться на ЖК-дисплее, ЖК-дисплей соединен с портом 0. Вся информация о потребленных единицах будет передаваться через GSM модуль, который соединен с контактами

контроллера. Где RTC используется для передачи точного времени и даты потребленных единиц.

Счетчик энергии является еще одним важным элементом этой системы, который используется для считывания потребления электроэнергии в реальном времени и который взаимодействует с контроллером для связи с сервером и работает в соответствии с командами сервера. Общие блоки этой системы показаны ниже на рисунке.

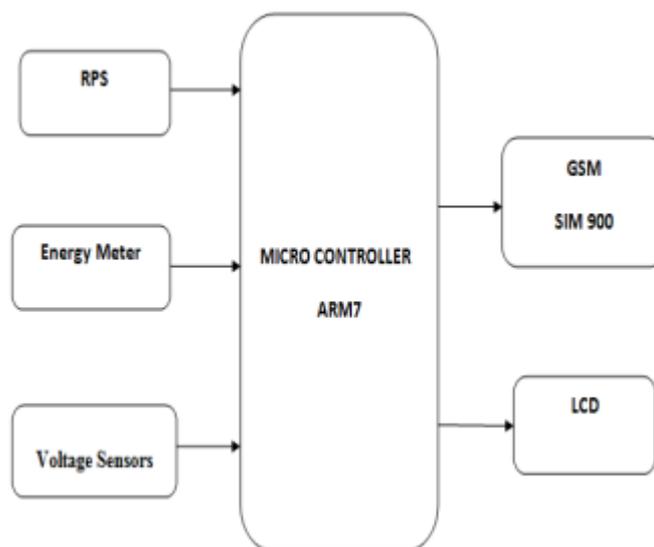


Рис. 1. Блок-схема рассматриваемой системы

Умный счетчик энергии работает здесь, чтобы дать потребленные единицы пользователю и указать единицы пользователю до достижения эталонных единиц, эталонная единица фиксируется сервером главного ПК на этой эталонной единице. Единица тарифа будет увеличиваться, поэтому до достижения этой точки умный счетчик указывает пользователю для этой цели в этой системе используется ARM7 и счетчик энергии и GSM сети. В блоке питания мы использовали схему питания, которая необходима для преобразования сигнала переменного тока в сигнал постоянного тока, а также для уменьшения амплитуды сигнала. Доступный сигнал напряжения от сети составляет 230 В/50 Гц, что является переменным напряжением, но для различных приложений требуется постоянное напряжение с амплитудой +5 В и +12 В.

В этой секции у нас есть трансформатор, мостовой выпрямитель, подключенные последовательно, и регуляторы напряжения 7805 и 7812 для +5V и +12V через конденсатор 1000µF параллельно подключены параллельно. Каждый выход регулятора напряжения снова подключен к конденсаторам, подключенным параллельно, через которые соответствующий выход +5V или +12V принимаются LPC 2148 работает с 3.3v, поэтому с помощью адаптера, который преобразует 230v в 5v постоянного тока подключен мы подключаем либо переменного тока или постоянного тока преобразованный адаптер в LPC 2148 у нас есть мост выпрямитель, который преобразует в постоянный ток, если мы даны питания в переменного тока. Микроконтроллеры LPC2148 основаны на 32-битном процессоре ARM7TDMI-S с эмуляцией в реальном времени и поддержкой встроенной трассировки, который объединяет микроконтроллер со встроенной высокоскоростной флэш-памятью объемом от 32 кБ до 512 кБ. Интерфейс памяти шириной 128 бит и уникальная архитектура ускорителя позволяют выполнять 32-битный код на максимальной тактовой частоте. Для приложений с критическим размером кода альтернативный 16-битный режим Thumb позволяет сократить код более чем на 30 % с минимальным снижением производительности. Благодаря миниатюрным размерам и

низкому энергопотреблению LPC2148 идеально подходят для приложений, где миниатюрность является ключевым требованием, таких как контроль доступа и точки продаж.

Таким образом, рассмотренный цифровой прибор для контроля электроэнергетических показателей является перспективным устройством, который может быть реализован на современном электроэнергетическом рынке. Благодаря своим параметрам, прибор сможет передавать и хранить показания поставщику электроэнергии, что сократит временные и материальные затраты энергокомпаний на сбор и обработку данных.

Литература

1. Патент на полезную модель № 183341 U1 Российская Федерация, МПК G01R 11/16. Цифровой счетчик раздельного измерения энергии основной гармоники и энергии гармонических составляющих : № 2018100487 : заявл. 09.01.2018 : опубл. 18.09.2018 / К. В. Суслов, Н. Н. Солонина ; заявитель федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Иркутский национальный исследовательский технический университет" (ФГБОУ ВО "ИРНИТУ"). – EDN TVBFNB.
2. Борисов, А. "Умные" счетчики как этап цифровой реформы в электроэнергетике / А. Борисов // Главный энергетик. – 2021. – № 12. – С. 19-22. – EDN URFNTU.
3. Беляков, Н. А. Оценка влияния параметров цифрового счетчика на погрешность при учете активной энергии / Н. А. Беляков // Аллея науки. – 2018. – Т. 2. – № 7(23). – С. 367-373. – EDN XWONUT.
4. Патент № 2771066 C1 Российская Федерация, МПК H03M 1/12. Многоканальный аналого-цифровой преобразователь : № 2021130299 : заявл. 18.10.2021 : опубл. 26.04.2022 / М. В. Сизов, Р. В. Магеррамов ; заявитель федеральное государственное бюджетное научное учреждение "Научно-производственный комплекс "Технологический центр". – EDN GPZJTW.
5. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2020660501 Российская Федерация. Программное обеспечение модулей сбора данных : № 2020619665 : заявл. 27.08.2020 : опубл. 04.09.2020 / Е. Н. Рогожников ; заявитель Акционерное общество «Уральское производственное предприятие «Вектор» (АО УПП «Вектор»). – EDN DUTOSL.
6. Measurements of Periodic Signals Phase Shifts with Application of Direct Digital Synthesis / I. V. Gula, O. I. Polikarovskiykh, K. L. Horiashchenko [et al.] // Приборы и методы измерений. – 2019. – Vol. 10. – No 2. – P. 169-177. – DOI 10.21122/2220-9506-2019-10-2-169-177. – EDN FNAUYM.
7. Патент № 2726917 C1 Российская Федерация, МПК H03H 17/02. Адаптивный фильтр : № 2019138493 : заявл. 27.11.2019 : опубл. 16.07.2020 / А. Б. Лаврищев ; заявитель Публичное акционерное общество "Ракетно-космическая корпорация "Энергия" имени С.П. Королева". – EDN KDOOOS.
8. Патент № 2650844 C1 Российская Федерация, МПК G01R 19/257. Цифровой преобразователь тока компенсационного типа : № 2017118474 : заявл. 29.05.2017 : опубл. 17.04.2018 / В. В. Моршнева, Г. В. Прокофьев. – EDN OSGDSS.

Scientific edition

Modern Science

Format 170x24/8. Typeface Tahoma.
Conventional printed sheets 7,4. Circulation 200 copies. Order 02.