



Студенттер мен жас ғалымдардың  
**«ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ БІЛІМ - 2018»**  
XIII Халықаралық ғылыми конференциясы

**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ**

XIII Международная научная конференция  
студентов и молодых ученых  
**«НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ - 2018»**

The XIII International Scientific Conference  
for Students and Young Scientists  
**«SCIENCE AND EDUCATION - 2018»**



12<sup>th</sup> April 2018, Astana

**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ  
Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ**

**Студенттер мен жас ғалымдардың  
«Ғылым және білім - 2018»  
атты XIII Халықаралық ғылыми конференциясының  
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ**

**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ  
XIII Международной научной конференции  
студентов и молодых ученых  
«Наука и образование - 2018»**

**PROCEEDINGS  
of the XIII International Scientific Conference  
for students and young scholars  
«Science and education - 2018»**

**2018 жыл 12 сәуір**

**Астана**

**УДК 378**

**ББК 74.58**

**Ғ 96**

Ғ 96

«Ғылым және білім – 2018» атты студенттер мен жас ғалымдардың XIII Халықаралық ғылыми конференциясы = XIII Международная научная конференция студентов и молодых ученых «Наука и образование - 2018» = The XIII International Scientific Conference for students and young scholars «Science and education - 2018». – Астана: <http://www.enu.kz/ru/nauka/nauka-i-obrazovanie/>, 2018. – 7513 стр. (қазақша, орысша, ағылшынша).

**ISBN 978-9965-31-997-6**

Жинаққа студенттердің, магистранттардың, докторанттардың және жас ғалымдардың жаратылыстану-техникалық және гуманитарлық ғылымдардың өзекті мәселелері бойынша баяндамалары енгізілген.

The proceedings are the papers of students, undergraduates, doctoral students and young researchers on topical issues of natural and technical sciences and humanities.

В сборник вошли доклады студентов, магистрантов, докторантов и молодых ученых по актуальным вопросам естественно-технических и гуманитарных наук.

УДК 378

ББК 74.58

ISBN 978-9965-31-997-6

©Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия  
ұлттық университеті, 2018

тестов NIST STS // Правове, нормативне та метрологічне забезпечення системи захисту інформації в Україні. Вип. 2, 2001, С. 206-214.

6. *Димаки А. В., Светлаков А. А.* Аппаратно-программный генератор случайных чисел, сопрягаемый с компьютером типа IBM PC // Известия томского политехнического университета. Т. 307, 2004, С. 144-148

УДК 62-1

## **ПРИБОРЫ УЧЕТА С ДИСТАНЦИОННЫМ КОНТРОЛЕМ ПОКАЗАНИЙ**

**Екрамова Назгуль Рауиятовна**

Магистрантка кафедры вычислительной техники и программного обеспечения

ЕНУ им. Л.Н. Гумилева, Астана, Казахстан

Научный руководитель – к. ф-м н. Н.Н. Ташатов

Электроэнергия является одним из самых дорогих видов ресурсов, а ее правильный и точный учет — важной задачей для поставщиков энергии.

С XIX века люди пользуются электрической энергией, платят за нее деньги. За это время опробовано много методов расчета между электроснабжающими организациями и потребителями, но со временем, стало ясно, что лучшим вариантом является автоматический учет приборами совершенной работы с последующей ее оплатой по состоявшемуся факту.

С этой целью производители электротехнического оборудования выпускают электрические счетчики, учитывающие разными методами затраченную потребителем энергию.

В данный момент распространено два их вида:

1. индукционные приборы старых моделей, которые работают на основе электромеханической конструкции;
2. статические изделия, использующие электронные компоненты и микропроцессорную технику.

Оба вида этих приборов работают по одному общему принципу: они все время во включенном состоянии считают проходящие через них мощности и показывают эту информацию на счетном механизме или табло индикации. По времени их показания постоянно обновляются, увеличиваются.

Это позволяет фиксировать отсчеты в разное время и, вычитая предпоследнее показание из последнего, определять совершенную электрическими приборами работу за конкретный расчетный период.

С введением закона о самостоятельной передаче данных по потребленным ресурсам управляющей компании жильцы столкнулись с необходимостью ежемесячно переписывать показания электросчетчиков, звонить или лично посещать офисы обслуживающих организаций. Но бывает, что на это нет времени или человек забыл передать данные. Использование приборов учета с дистанционной передачей данных позволяют регистрировать показания счетчика в реальном времени, что значительно повышает оперативность и точность биллинга — в любой момент компания знает, на какую сумму необходимо выставить счет.

Приборы учета с дистанционной передачей данных практически исключают манипуляцию с их показаниями. Установка таких приборов учета способствует снижению числа разногласий между сбытовыми компаниями и потребителями.

Использование счетчиков с дистанционной передачей данных удобно как для потребителей, так и для предприятий.

Отправка использованных киловатт не отнимает много времени, а сам процесс комфортен и удобен. Энергоснабжающие предприятия, с помощью этих приборов могут отслеживать уровень потребления энергии населением.

В основном электрические счетчики, которые способны осуществлять передачу информации в удаленном режиме, дают возможность рационализировать расход электроэнергии и добиться эффективной работы всей системы, начиная с производства энергии, оканчивая ее потреблением и обработкой данных для оплаты коммунальных счетов с помощью сетевых информационно-измерительных систем.

От обычного электросчетчика учетное оборудование с дистанционной передачей информации отличается возможностью переключения тарифов. При снятии данных владелец может увидеть три показателя: ночной, общий и дневной. При этом переключение осуществляется каждые 15 сек.

Сетевые системы, предназначенные для сбора измерительной информации по показателям счетчиков, организуют процесс дистанционной передачи данных с учетного оборудования через всемирную сеть интернет.

Работа подобных систем автоматизирована. За счет программного обеспечения происходит считывание информации и последующая отправка полученных данных на сервер компании поставляющей электроэнергию.

Сведения о показателях счетчика автоматизировано отправляются благодаря сети интернет.

Использование информационно-измерительных систем энергопоставляющими компаниями дополнительно дает им доступ к показателям по потреблению электрической энергии, и обеспечивает ряд вспомогательных функций. К ним относятся следующие возможности:

- работа учетного оборудования в режиме нескольких тарифов;
- подключение или отключение потребителя электроэнергии в дистанционном режиме;
- индивидуализация работы с потребителем электрической энергии с учетом условий подписанного договора;
- пересылка предупреждающих уведомлений;
- эффективный анализ собранной информации и т.п.

Обратная связь потребителя с компанией, занимающейся энергопоставками, или сервисным предприятием через систему обработки данных производится с помощью интернета.

Одним из достоинств использования интеллектуального счетчика является анализ энергопотребления.

Устанавливая в своей квартире счетчики, имеющие функцию автоматической дистанционной передачи данных, владелец жилья получает множество преимуществ.

Преимущества системы для потребителей:

- решение спорных ситуаций – показания по счетчику могут фиксироваться каждый день. Подобная схема передачи данных позволяет исключить конфликтные ситуации, если возникли проблемы с квитанциями или передача информации абонентом осуществляется не регулярно;

контроль показаний – учетные приборы предоставляют возможность снимать показатели с мест, которые потребитель посещает редко, например, с арендной квартиры, гаража или дачного дома;

- высокая точность расчета во время переключения тарифа – если показания по дате изменения тарифа отсутствуют, энергетические компании производят начисления, исходя из средних показателей. Как правило, расчет осуществляется в пользу компании-поставщика. Использование учетных приборов с функцией дистанционной передачи позволяет избежать подобных проблем;

- счетчик с автоматической системой подсчета будет удобен для пользователей, которые используют несколько тарифов учета электроэнергии;

- дистанционный контроль работы счетчика – оборудование можно использовать для предварительного прогрева жилья. Достаточно подключить прибор учета за пару часов

до прихода домой, чтобы система обогревателей прогрела помещения к приезду. Для этого потребуется смартфон;

- безопасность – если владелец жилья забывает отключить электроприбор, например, утюг, нет надо возвращаться домой. Достаточно обесточить квартиру, удаленно отключив счетчик;

- практичность и экономия времени – пользователю не нужно тратить время и усилия на снятие показаний, очереди у касс или передачу информации с помощью обычных способов.

- при неоплате счетов энергосбытовая компания может удаленно отключить электричество. Для этого служащим даже не нужно посещать квартиру должника.

Оборудование, предназначенное для учета электрической энергии, представляет собой своеобразный преобразователь, который преобразовывает аналоговый сигнал в импульсную частоту. При подсчете этих импульсов высчитывается объем потребляемой электрической энергии.

Электронные счетчики отличаются от устройств индукционного типа внутренним строением, ведь в них нет механических вращающихся элементов.

Особенностью современного счетчика электронного типа является колоссальные дополнительные возможности.

Главной отличительной чертой является расширенный функционал:

- увеличенный интервал времени для входного напряжения;
- удобная организация систем многотарифного учета;
- наличие режима просмотра показателей за прошедшие периоды (месяцы);
- возможность измерения потребляемой мощности;
- возможность подключения к системам автоматического снятия и передачи данных.

Огромное количество дополнительных функций обуславливается наличием программного обеспечения в микроконтроллере устройства. Такие составляющие есть практически во всех современных электросчетчиках.

Владелец жилья может обесточить квартиру, дистанционно отключив электросчетчик.

Конструкция современного счетчика электронного типа состоит из следующих частей:

- дисплей ЖКИ;
- часы, отображающие реальное время;
- трансформатор тока;
- телеметрический выход;
- органы, выполняющие контроль и управление;
- источник питания, предназначенный для обслуживания электронной схемы;
- супервизор;
- оптический порт, который может быть установлен опционально.

Дисплей ЖКИ является буквенно-цифровым индикатором многоразрядного типа. Его основная функция заключается в индикации рабочих режимов счетчика. Помимо этого компонент показывает информацию об использованной электроэнергии, текущее время и дату.

Источник питания обеспечивает напряжение на микроконтроллере и других частях, установленных в электронной схеме. К нему подключен супервизор, создающий сигнал сброса для микроконтроллера, появляющийся, когда происходит отключение или включение питания. Помимо этого супервизор отслеживает изменения входного напряжения.

На дисплее счетчика отображается количество потребленной электрической энергии, текущее время и дата. Часы используются для точного учета даты и текущего времени. В некоторых модификациях счетчиков подобную опцию выполняет микроконтроллер. С целью снижения нагрузки на эту деталь чаще всего для таких целей предусмотрено наличие отдельной микросхемы. Она экономит расход мощности микроконтроллера, направляя эту энергию на осуществление более важных задач.

С помощью телеметрического выхода счетчик подключается к персональному компьютеру или системе дистанционной передачи данных. Оптический порт предназначен для снятия показаний непосредственно с учетного устройства. Оптический порт присутствует не во всех приборах. В некоторых моделях он задействован в программировании информации.

Самым главным элементом прибора является микроконтроллер, так как выполняет важную часть функций:

- преобразование входного сигнала, идущего от трансформатора тока, в цифровые данные;
- математическая обработка информации;
- вывод результата на дисплей;
- прием команд от управляющих органов;
- управление интерфейсами.

Функции микроконтроллера зависят от установленного программного обеспечения. В данное время производится активная работа по совершенствованию такого оборудования. К таким опциям относится возможность контролировать состояния электросети, передавая данные в диспетчерский центр.

Также в счетчиках предусмотрена функция, позволяющая ограничивать уровень мощности сети. Если имеет место превышение потребляемой мощности, прибор автоматически прерывает потребителю доступ к сети. Эта система работает за счет контактора, осуществляющего контроль подачи напряжения. Устройство может отключаться, если потребителем превышен назначенный лимит энергии.

Автоматизированные системы, предназначенные для контроля учетных данных по электроэнергии, разработаны благодаря появлению микропроцессоров по доступной цене. Стоимость этих устройств была относительно доступной, поэтому установить такое оборудование могли себе позволить только крупные предприятия промышленности.

С изобретением электронных счетчиков и ПК автоматизированные системы учета сделали существенный шаг вперед. Благодаря внедрению сотовой связи были созданы системы беспроводного типа.

Автоматизированные учетные системы выполняют следующие функции:

- сбор потоков электрической энергии за разумный промежуток времени на всех уровнях напряжения;
- обработка полученной информации;
- формирование отчетов по отпущенной или потребленной мощности (электрической энергии);
- анализ и прогнозирование по генерации (потреблению);
- обработка показателей оплаты;
- выполнение расчетов по электрической энергии.

Чтобы организовать систему автоматизированного учета, нужно:

- Осуществить монтаж высокоточного учетного оборудования. Для этого электронные счетчики устанавливаются в точках учета электроэнергии.
- Передать цифровую информацию (сигналы) в блоки со встроенной памятью. Они называются «сумматорами».
- Сформировать систему связи, например, GSM. Она будет использоваться для передачи данных.
- Сформировать центры для обработки данных и укомплектовать их компьютерами с соответствующим ПО.

В настоящее время во многих электронных счетчиках установлен встроенный интерфейс для подключения автоматизированной учетной системы. Устройства, в которых нет данной опции, также позволяют устанавливать оптический порт, предназначенный для снятия показаний локально.

Процесс передачи данных проходит без участия абонента. Потребитель лишь обязан сделать передачу первого показателя. Данные необходимо сообщать до тех пор, пока производитель не вышлет уведомление о том, что больше нет необходимости в этом. Замер расхода электроэнергии в счетчиках производится каждый час. Один раз в сутки полученная информация отправляется в контролирующую организацию. В некоторых моделях используется мобильная связь.

Системы автоматизированной передачи данных осуществляют свою работу поэтапно:

- Сбор информации.
- Транспортировка данных.
- Анализ полученной информации, ее дальнейшее хранение.

На первом этапе электросчетчики делают замер параметров системы. К измерительным устройствам относятся различные датчики, которые подключены к системе посредством аналоговых цифровых преобразователей или оснащены выходом, используемым для подключения интерфейса.

Линия интерфейса, используемая для передачи информационного сигнала, имеет входное сопротивление 12 Ом. Так как мощностные возможности передатчика ограничены, такие ограничения налагаются и на количество устройств-приемников, которые подключаются к этой линии. Максимальное число датчиков, на которое рассчитана работа приемника, составляет 32 шт.

Автоматизированная система может использоваться также на индукционных счетчиках, в которых установлен преобразователь. Он преобразует количество дисковых оборотов в электрические импульсные сигналы.

На втором этапе контроллеры транспортируют сигнал между линиями интерфейса. Это необходимо для считывания информации контроллером или персональным компьютером. Если в соединении задействовано более 32 датчиков, то в системе устанавливаются концентраторы.

На третьем этапе сервер, ПК и контроллер собирают данные, анализируют их и сохраняют. У системы должно быть соответствующее программное обеспечение, которое выполняет ее настройку.

Для передачи показателей в удаленном режиме могут использоваться не только электронные приборы. Индукционные устройства, маркируемые буквой «Д», оснащены телеметрическим выходом. Данный выход представляет собой импульсный датчик. К подобным устройствам можно отнести модель СРЗУ-И670Д. За счет импульсного датчика в рамках двухпроводной линии связи осуществляется передача информации в систему, собирающую и обрабатывающую данные. Информация содержит данные по активной электроэнергии, которая проходит через прибор.

Источником импульсов является измерительный трансформатор. Он излучает магнитный поток, пересекающий металлический сектор, насаженного на ось алюминиевого диска. Далее осуществляется передача этих импульсов на схему датчика, а после этого на линию связи, которая питает этот датчик.

На импульсном датчике установлена фотосветодиодная головка. Она представляет собой пару, состоящую из светодиода и фотодиода. Датчик внутри электросчетчика имеет специфичное расположение. Устройство установлено так, чтобы головка была повернута в сторону алюминиевого диска. Светодиод излучает сигнал, который отражается диском, а затем его принимает фотодиод. Затемненный сектор на диске обеспечивает прерывистость сигнала.

Эти прерывания отслеживаются электронной схемой, преобразовываются и подаются на линию связи в виде последовательности импульсов. Затем их получает приемное устройство, выполняет подсчет количества за определенный период времени и отображает результат на дисплей.