

УДК 621.311

Арсентьев Олег Васильевич,
к.т.н., доцент кафедры «Энергоснабжение промышленных предприятий»,
ФГБОУ ВО «Ангарский государственный технический университет»,
e-mail: arsentyevov@rambler.ru

Жданов Евгений Васильевич,
магистрант ФГБОУ ВО «Ангарский государственный технический университет»,
e-mail: evg.zhdanov2016@yandex.ru

ИССЛЕДОВАНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СПОСОБОВ СБОРА И ПЕРЕДАЧИ ИНФОРМАЦИИ ПО ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЮ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Arsent'yev O.V., Zhdanov E.V.

THE STUDY OF AUTOMATED METHODS OF COLLECTION AND TRANSMISSION INFORMATION ON ENERGY CONSUMPTION OF INDUSTRIAL ENTERPRISES

Аннотация. Показана актуальность проблемы автоматизированного учета энергопотребления. Проведен анализ существующих систем автоматизированного учета. Определено, что основным элементом системы сбора и передачи информации должно быть устройство, включающее в себя элементы микропроцессорного управления. Предлагается в качестве базового устройства использовать приборы АЛЬФА, позволяющие осуществлять сбор, обработку и передачу необходимой для оценки энергоэффективности производства информации в автоматическом режиме.

Ключевые слова: автоматизация, энергопотребление, приборы учета, микропроцессор, информация.

Abstract. The urgency of the problem of automated energy consumption accounting is shown. The analysis of existing systems of automated accounting. It is determined that the main element of the system of collection and transmission of information should be a device that includes elements of microprocessor control. Serves as the base of the device to use the ALPHA devices enabling the collection, processing and transmission needed to assess energy production efficiency information in the automatic mode.

Keywords: automation, power consumption, metering devices, microprocessor, information.

Переход на рыночные методы управления экономики предъявляет жесткие требования к достоверности и оперативности учета энергоресурсов. Эти требования могут быть удовлетворены только путем создания автоматизированных систем контроля и учета энергоресурсов (АСКУЭ), естественно созданных на базе современных средств вычислительной техники, высокоточного оборудования для измерения и передачи информации.

Основой автоматизированной системы являются приборы учета – источники первичной информации по потреблению энергоресурсов. В настоящее время основная тенденция развития приборов сбора и передачи информации направлена на расширение их функциональных возможностей, при активном внедрении микропроцессорной техники.

Современные производители высокотехнологичных устройств и систем, как пра-

вило, ориентируются на собственную архитектуру, включающую в себя собственно технические устройства и компьютерную оболочку системы. Область применения разных систем диктуется задачами, которые они должны выполнять, и условиями работы. Возможна работа в закрытых системах, с ограниченным доступом к информации, на объектах со специфическими условиями работы, которые требуют применения соответствующих по исполнению устройств (взрывозащищенные, пылевлагонепроницаемые и т.п.). При выборе системы следует учитывать возможную массовость применения первичных элементов, которые не должны быть излишне сложными, с многообразными дополнительными функциями, не обязательно вос требованными в автоматизированном режиме работы. Приоритеты следует отдавать применению проверенных устройств, в которых соотношение цены и функционала оп-

тимально. Обязательно наличие сертифицированных приборов учета и передачи информации на территории РФ [1].

Всем этим требованиям соответствует система автоматизированного сбора и передачи информации на основе приборов серии АЛЬФА.

При разработке приборов основным требованием, предъявляемым к измерительным устройствам, должна стать заинтересованность потребителей, которая выражается в соответствии заявленных функций к необходимым возможностям устройств сбора и передачи информации. Для этой цели концерн АББ, основной разработчик продукции, провел опрос среди двадцати крупнейших потребителей приборов учета в мире, которые определили самые важные с их точки зрения черты нового поколения электронных счетчиков.

Основной идеей, заложенной при создании прибора учета АЛЬФА - это возможность значительного расширения функций счетчика в зависимости от требований потребителя, по отношению к базовой модели. Для этого в базовый блок могут быть установлены дополнительные электронные платы расширения. Разработчик придает большое значение точности измерений, которые проводятся на основе передовой микропроцессорной технологии.

Очевидные преимущества, которые выражаются в повышенных эксплуатационных параметрах: надежность в работе, точность в измерении и эффективность применения, позволили приборам учета серии АЛЬФА занять достаточно большую долю рынка, как в РФ, так и в странах СНГ. Основными потребителями такой продукции являются предприятия энергетики и промышленности, мелкомоторные и бытовые потребители.

Технические возможности приборов учета и передачи информации позволяют использовать их при создании систем автоматизированного учета энергопотребления промышленных предприятий. Для этого компания АББ разработала ряд систем на базе серии АЛЬФА, каждая из которых имеет свои особенности:

- система АльфаМЕТ. Предназначена для реализации автоматизированной системы сбора и передачи данных на небольших и средних промышленных предприятиях, обеспечивает решение основных задач коммерческого учета электроэнергии. Предложенная система позволяет с необходимой быстротой собрать все данные со счетчиков серии Альфа, произвести анализ потребления и подготовить отчеты, необходимые для осуществления платежей;

- система АльфаСмарт. Позволяет учитывать наличие разных типов приборов учета и автоматически считывать информацию как со счетчиков Альфа, так и со старых счетчиков, имеющими импульсный выход, что позволяет рационально расходовать средства. Существует возможность использовать приборы учета серии Альфа для выполнения ответственных измерений, например коммерческого учета, а старые счетчики - для технического учета энергопотребления. Информация с приборов учета передается на специализированные устройства сбора и обработки данных (УСПД) серии RTU-300, которые, после обработки, передают эту информацию выше. Одно УСПД способно принять и обработать информацию от 80 счетчиков по цифровому каналу и столько же по импульсному информационному каналу. Использование универсального RTU-300 позволяет объединить в одно информационное пространство приборы учета принципиально разных типов, ускорить сбор данных со счетчиков и добавить еще один уровень обработки информации в распределенной и иерархической системе крупного предприятия;

- АльфаЦЕНТР. Наиболее универсальная система, которая удовлетворяет потребности заказчиков всех уровней – от небольших предприятий с несколькими счетчиками до распределенных энергосистем с несколькими тысячами счетчиков. Основой программного комплекса является принцип клиентсерверной архитектуры – ОС Windows NT/2000, UNIX, СУБД, ORACLE).

На рисунке 1 приведена структурная схема прибора учета АЛЬФА [2].

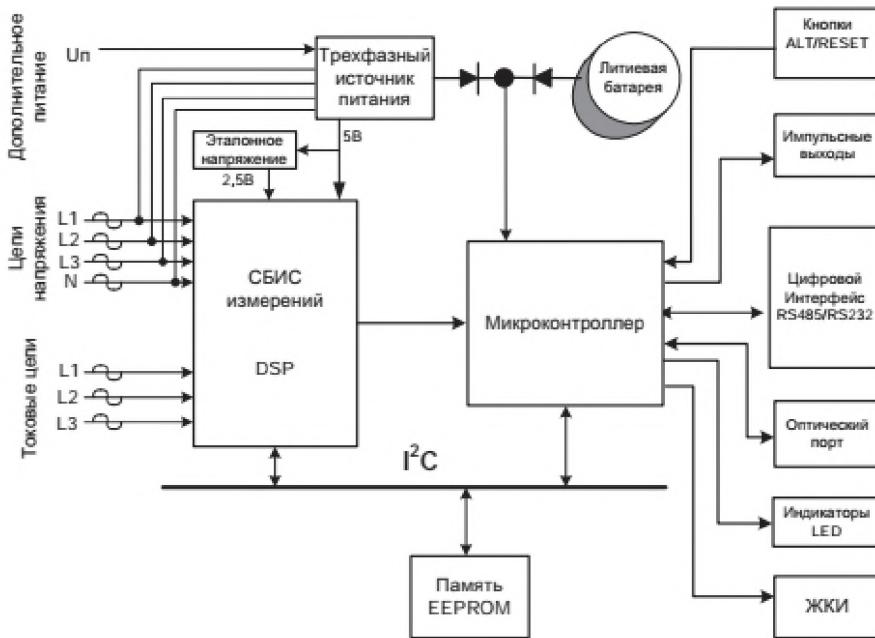


Рисунок 1 – Структурная схема прибора учета АЛЬФА

Используется двухканальная система измерений:

- с токовых цепей первичный ток в счетчиках измеряется с помощью измерительных трансформаторов тока, имеющих малую линейную и угловую погрешность в широком диапазоне измерений. В цепи трансформаторов тока установлены шунтирующие резисторы, сигналы с которых поступают на вход измерительной микросхемы (Digital Signal Processor DSP).
- с цепей напряжения измеряемое напряжение каждой фазы через высоколинейные резистивные делители подается непосредственно на измерительную микросхему DSP.

С помощью DSP осуществляется выборка входных сигналов токов и напряжений по каждой фазе, используется встроенный аналого-цифровой преобразователь, который выполняет различные вычисления для получения всех необходимых величин. С выходов микросхемы интегрированные по времени сигналы активной и реактивной энергии поступают на микроконтроллер, который осуществляет дальнейшую обработку полученной от DSP информации и накопление данных в энергонезависимой памяти (EEPROM).

Микроконтроллер выполняет разнообразные функции, связанные с выводом и управлением информации. Он осуществляет управление отображением информации на жидкокристаллический индикатор (ЖКИ),

который может показывать до 32 параметров трехфазной электрической сети в нормальном или вспомогательном режиме.

Для построения систем автоматизированных систем сбора и передачи информации на базе счетчиков АЛЬФА могут быть использованы три типа интерфейсов счетчика: импульсные выходные устройства и интерфейсы RS232, RS485 в любой комбинации. При этом цифровые интерфейсы лучше используют функциональные возможности счетчика: получения информации об учете электроэнергии, параметрах сети, процессе эксплуатации, результатах самодиагностики и пр. Кроме того, цифровые интерфейсы предусматривают выдачу подтверждения о правильности принятой или переданной информации и могут использоваться в случае повышенных требований к достоверности системной информации.

К микроконтроллеру подключены две кнопки: кнопка “ALT” (“*”) для перевода ЖКИ счетчика во вспомогательный режим и включение подсветки ЖКИ, кнопка “RESET” для сброса максимальной мощности. Оптический порт служит для бесконтактного обмена информацией и, как правило, при работе совмещен с одним из цифровых интерфейсов (основным).

Прибор учета типа АЛЬФА имеет внутреннее программное обеспечение (Firmware), которое загружается в счетчик при его производстве с использованием спе-

циализированного оборудования. Одновременно с Firmware в счетчик (при производстве) загружается специализированная программа A1800DSP, которая определяет основные функции, на которые предполагается использовать устройство. Идентификационное название программного обеспечения определяет тип и способ измерения информации:

- стандарт – измерение электроэнергии и мощности;
- учет потерь – измерение электроэнергии с добавлением или вычитанием вычисленных потерь;
- измерение по модулю – измерение активной энергии по модулю каждой фазы;
- измерение вар·ч по основной гармонике – измерение реактивной энергии по основной гармонике.

Каждый счетчик имеет один номер версии программного обеспечения

A1800DSP и одну контрольную сумму соответственно. Измерение электроэнергии в приборе учета выполняет измерительная микросхема DSP, тогда как загруженное в DSP программное обеспечение A1800DSP определяет метод измерения электроэнергии.

Таким образом, предлагаемый в качестве первичного устройства по сбору и передачи информации счетчик АЛЬФА позволяет использовать его в автоматизированных системах по коммерческому и техническому учету потребляемых энергоресурсов. Интеллектуальная система получения, обработки и передачи информации повышает качество и достоверность результатов измерений, расчетов и преобразований электрических величин, определяющих режим энергопотребления объекта.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гуртовцев А."Комплексная автоматизация энергоучета на промышленных предприятиях и хозяйственных объектах" Журнал "СТА" с. 44-45 №3, 1999 г. [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://eu.sama.ru/askue.html>
2. Арсентьев О.В., Жданов Е.В. Автоматизированная система учета электроэнергии / Современные технологии и научно-технический прогресс: Междунар. научн.-техн. конф. имени проф. В.Я. Баденикова: Тез. докл. – Ангарск: ФГБОУ “Ангарский государственный технический университет”, 2018. – 250 с., С. 127-128