

## АВТОМАТИЗАЦИЯ СБОРА ДАННЫХ С МИКРОПРОЦЕССОРНЫХ УСТРОЙСТВ УЧЕТА ГАЗА

### AUTOMATION OF DATA COLLECTION FROM MICROPROCESSOR GAS METERING DEVICES

**A. Lazareva  
A. Glukhova  
M. Chetnev**

*Summary.* In gas distribution networks, it is necessary to control a large number of parameters [3]. In the Delphi environment, an application has been developed for automatic data collection from microprocessor gas metering devices, which can improve the quality and speed of collection and analysis of controlled parameters.

*Keywords:* corrector, gas metering, interactive data collection.

**Лазарева Антонина Борисовна**

*К.т.н., доцент, ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный технический университет им. П. Е. Алексеева» (НГТУ), Арзамасский политехнический институт (филиал) г. Арзамас  
lazareva@apingt.u.edu.ru*

**Глухова Анастасия Федоровна**

*К.т.н., доцент, ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный технический университет им. П. Е. Алексеева» (НГТУ), Арзамасский политехнический институт (филиал) г. Арзамас*

**Четнев Михаил Владимирович**

*ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный технический университет им. П. Е. Алексеева» (НГТУ), Арзамасский политехнический институт (филиал) г. Арзамас*

*Аннотация.* В сетях газораспределения необходимо осуществлять контроль большого количества параметров [1]. В среде Delphi разработано приложение для автоматического сбора данных с микропроцессорных устройств учета газа, которое позволяет повысить качество и скорость сбора и анализа контролируемых параметров.

*Ключевые слова:* корректор, учет газа, интерактивный сбор данных.

**П**роблема учета основных контролируемых параметров систем газораспределения рассматривается в двух вариантах: коммерческий и технический учет газа. Подходы к решению проблемы общие, но каждый из рассматриваемых вариантов имеет характерную особенность. Для коммерческого учета характерна низкая погрешность, которая обеспечивается программно-аппаратным комплексом учета газа. Для технического учета газа характерно подключение большого количества датчиков и первичных преобразователей к одному прибору учета, при этом требования к погрешности измерений ниже, чем для коммерческого учета газа.

На территории РФ, согласно [2] газопроводы должны быть оснащены автоматизированными системами технологическим процессом распределения газа. В [3] приведена классификация типов систем, которую входят системы диспетчеризации и сбора данных (SCADA-системы).

Проблема учета газа затрагивает целый комплекс мероприятий, связанных с вводом узла учета газа в эксплу-

атацию на действующем газопроводе, начиная от проектирования и заканчивая разработкой электронных приборов учета и разработкой программного обеспечения учета газа. В рамках работы мы ограничиваемся рассмотрением внутренних или наружных промышленных газопроводов природного газа. Это газопроводы низкого ( $\leq 0,005$  МПа), среднего (0,005-0,3 МПа) и высокого (0,6-1,2 МПа) давления.

Для построения системы автоматического учета энергоресурсов недостаточно наладить каналы связи и создать технологические условия для передачи первичных данных с нижнего уровня на верхний уровень. Не менее важно обеспечить соответствующие средства и методы для организации сбора данных со стороны верхнего уровня системы, т.е. центра сбора данных.

- ◆ Сбор данных учета газа – В открывшемся окне «Подключение» следует указать:
- ◆ тип соединения (по оптическому интерфейсу, по интерфейсу RS-232 или через модем);
- ◆ телефонный номер (при модемном соединении);
- ◆ скорость передачи данных;

- ◆ порт (при модемном соединении доступен автоматический выбор порта);
- ◆ способ набора (импульсный или тональный);
- ◆ качество связи;
- ◆ нажать кнопку «Подключение к прибору».

При успешной установке соединения на верхней панели появится номер и тип подключенного устройства, статус соединения, становятся активны возможности сбора данных с узла учета.

Для считывания архивных данных с корректоров предусмотрена вкладка «Считывание архивов с прибора», на которой представлен широкий функционал по выбору периода опроса. По умолчанию, архивы считываются за выбранное пользователем количество месяцев, начиная с последней записи. Можно выбрать шаблон периода из списка («Эта неделя», «Этот квартал», «Прошлый год» и др.) или задать собственный интервал с точностью до секунды.

Для чтения различных параметров с корректоров создана вкладка «Считывание значений с прибора», также разработана вкладка «Запись значений в прибор».

Работа с корректорами газа, которые доступны в приложении «Опрос узла учета», осуществляется через протокол информационного обмена MODBUS-RTU [5].

MODBUS — коммуникационный протокол, основанный на клиент-серверной архитектуре.

MODBUS-RTU часто используется поверх интерфейса RS-232, что позволяет добиться высокой скорости передачи, больших расстояний и объединения нескольких устройств в единую сеть.

При использовании MODBUS-RTU сообщение начинается с так называемого интервала тишины, равного времени передачи 3.5 символов, при заданной скорости обмена. Первым полем передается адрес устройства. Вслед за последним передаваемым символом также следует интервал тишины продолжительностью не менее 3.5 символов. Новое сообщение может начинаться после этого интервала. Фрейм сообщения передается непрерывно. Если интервал тишины продолжительностью 1.5 возник во время передачи фрейма, принимающее устройство должно игнорировать этот фрейм как неполный. Если новое сообщение начнется раньше интервала 3.5 символа, принимающее устройство воспримет его как продолжение предыдущего сообщения. В этом случае устанавливается ошибка (*Cyclic redundancy check, CRC*) [6].

Разработанное в среде Delphi XE8, приложение для автоматического сбора данных с микропроцессорных устройств учета газа, позволило повысить качество и скорость сбора и анализа данных.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Технические требования ОАО «Газпромрегионгаз» к системам телемеханики объектов газораспределительных сетей: [утверждены приказом ОАО «Газпромрегионгаз» № 451 от 27.09.2010 г. — 20 с.
2. СНиП 42–01–2002. Газораспределительные системы — М.: ФГУП ЦПП, 2005. — 33 с.
3. Stouffer K. Guide to industrial control systems security / K. Stouffer, J. Falco, K. Scarfone. — NIST special publication 800–82. — 2011. — 155 p.
4. Осипов Д. Базы данных и Delphi. Теория и практика. Спб.: «БХВ-Петербург», 2011. — С. 752.
5. Modbus application protocol specification. V1.1b3 [http://www.modbus.org/docs/Modbus\\_Application\\_Protocol\\_V1\\_1b3.pdf](http://www.modbus.org/docs/Modbus_Application_Protocol_V1_1b3.pdf) 26.04.2012 г.
6. Генри С. Уоррен-мл Алгоритмические трюки для программистов — М.: Вильямс, 2007. — 288 с.

© Лазарева Антонина Борисовна (lazareva@apingtu.edu.ru), Глухова Анастасия Федоровна, Четнев Михаил Владимирович.

Журнал «Современная наука: актуальные проблемы теории и практики»