

GSM-КОНТРОЛЛЕР ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ИНДИВИДУАЛЬНЫМ ТЕПЛОВЫМ ПУНКТОМ

Бурлыко А.И.

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники,
г. Минск, Республика Беларусь*

Научный руководитель: Кудина А.В – к.т.н., доцент, доцент кафедры ЭТТ

Аннотация. GSM-контроллер является важным элементом системы автоматизации индивидуального теплового пункта. Он обеспечивает дистанционный контроль, оперативное управление и своевременное информирование о состоянии оборудования. Использование подобных устройств позволяет существенно повысить надежность теплоснабжения, сократить эксплуатационные расходы и обеспечить рациональное использование тепловой энергии.

Ключевые слова. GSM-контроллер, индивидуальный тепловой пункт, SCADA-система

Введение. GSM-контроллер представляет собой микропроцессорное устройство, предназначенное для дистанционного контроля и управления технологическим оборудованием посредством сетей сотовой связи. В составе системы автоматизации индивидуального теплового пункта (ИТП) он выполняет функции сбора, обработки, хранения и передачи информации о состоянии оборудования и параметрах теплоносителя. Применение таких устройств соответствует современным требованиям к цифровизации инженерных систем зданий и развитию концепции «умного здания» [1].

Основная часть. Основными функциями GSM-контроллера являются:

- измерение и регистрация технологических режимов (температура теплоносителя в контурах отопления и горячего водоснабжения, температура наружного воздуха, давление в системе отопления);
- сигнализация по падению давления в системах отопления и горячего водоснабжения;
- сигнализация по падению температуры в системах отопления и горячего водоснабжения;
- сигнализация аварийной остановки насосов;
- пожарная сигнализация и охранная сигнализация;
- вывод информации на встроенный LCD-дисплей;
- ввод настроек с клавиатуры;
- обмен SMS-сообщениями (отправка информационных сообщений, обработка и выполнение команд принимаемых SMS);
- удаленное включение/отключение насосов, запорно-регулирующей арматуры с электрическими сервоприводами;
- связь с приборами учета природного газа, тепловой и электрической энергии по интерфейсу RS-485 (протокол Modbus RTU);
- возможность опроса по GPRS с передачей данных на диспетчерский сервер.

Дополнительно современные GSM-контроллеры поддерживают подключение к облачным платформам мониторинга, где обеспечивается хранение архивов данных, построение графиков, формирование отчетов и интеграция с SCADA-системами [2]. Это позволяет организовать централизованное управление группой тепловых пунктов и реализовать автоматическую диспетчеризацию.

При срабатывании сигнализации осуществляется отправка SMS на установленный номер. По командам из SMS устройство должно отправлять информацию о текущих температурах и давлении в системе отопления и водоснабжения. В более современных

конфигурациях используется не только SMS, но и передача данных по протоколам TCP/IP через мобильную сеть, что повышает скорость обмена и надежность доставки информации [3].

Использование GSM-технологий позволяет обеспечить удаленный доступ к системе управления без необходимости постоянного присутствия обслуживающего персонала на объекте. Это особенно актуально для распределенных объектов теплоснабжения, расположенных в различных районах города или региона.

Индивидуальный тепловой пункт представляет собой комплекс технических средств, предназначенных для приема тепловой энергии от централизованной тепловой сети, преобразования параметров теплоносителя и распределения тепла между потребителями внутри здания. В соответствии с нормативными требованиями ИТП должен обеспечивать автоматическое регулирование параметров теплоносителя в зависимости от температуры наружного воздуха и графика теплоснабжения [4].

Основные функции ИТП включают:

- регулирование температуры теплоносителя в системе отопления;
- обеспечение горячего водоснабжения;
- поддержание заданного давления;
- защиту оборудования от аварийных режимов работы;
- учет потребления тепловой энергии.

В состав ИТП входят теплообменники (пластинчатые или кожухотрубные), циркуляционные насосы, регулирующие клапаны с электроприводами, датчики температуры и давления, приборы учета тепловой энергии, а также шкаф автоматизации. Все элементы объединяются в единую автоматизированную систему управления, соответствующую требованиям по надежности и безопасности эксплуатации [5].

Работа системы осуществляется следующим образом. Датчики, установленные на трубопроводах и оборудовании, непрерывно измеряют параметры теплоносителя. Полученные сигналы поступают на входы контроллера, где преобразуются аналого-цифровыми преобразователями и анализируются в соответствии с заданным температурным графиком.

При отклонении параметров от установленных значений контроллер автоматически формирует управляющие сигналы на исполнительные механизмы – насосы и регулирующие клапаны. Таким образом обеспечивается поддержание требуемого температурного режима в здании при минимальном расходе тепловой энергии.

В случае возникновения аварийной ситуации (например, превышения давления, отказа насоса, обрыва датчика) контроллер немедленно отправляет уведомление ответственному лицу посредством SMS-сообщения или передачи данных через мобильную сеть. Оператор может дистанционно изменить параметры работы системы, выполнить перезапуск оборудования или временно отключить отдельные узлы.

Внедрение GSM-контроллера в систему управления ИТП обеспечивает ряд существенных преимуществ:

1 Снижение эксплуатационных расходов – уменьшается необходимость регулярных выездов обслуживающего персонала.

2 Повышение оперативности реагирования – аварийные уведомления поступают в режиме реального времени.

3 Экономия тепловой энергии – точное регулирование температуры позволяет сократить потребление на 10–20 % за счет погодозависимого регулирования [4].

4 Повышение надежности системы – постоянный мониторинг снижает риск серьезных аварий.

5 Ведение архива данных – позволяет анализировать эффективность работы оборудования и оптимизировать режимы эксплуатации.

С экономической точки зрения внедрение системы диспетчеризации ИТП позволяет сократить эксплуатационные расходы на обслуживание, снизить потери тепловой энергии и

увеличить срок службы оборудования. Окупаемость подобных решений в среднем составляет от 1 до 3 лет в зависимости от масштаба объекта и тарифов на энергоресурсы [2].

Устройство по функциональным возможностям не уступает более дорогостоящим системам на базе программируемого логического контроллера (ПЛК) и значительно проще в эксплуатации. Алгоритм работы устройства способен обеспечивать гибкое управление оборудованием, что предусматривает возможность изменения конфигурации и настроек в процессе эксплуатации с помощью клавиатуры прибора, без разработки специальной программы как для ПЛК.

Современные тенденции развития автоматизации предполагают интеграцию GSM-контроллеров с облачными платформами мониторинга и диспетчеризации. Развитие технологий интернета вещей (IoT) позволяет объединять несколько ИТП в единую систему управления, обеспечивая централизованный сбор и анализ данных [3]. Применение методов машинного обучения и прогнозной аналитики дает возможность выявлять предаварийные состояния оборудования на ранней стадии и планировать профилактическое обслуживание.

В дальнейшем ожидается внедрение более совершенных стандартов связи (LTE-M, NB-IoT), расширение возможностей аналитики и применение методов прогнозирования аварийных ситуаций на основе накопленных данных. Это будет способствовать дальнейшему повышению энергоэффективности зданий и снижению затрат на теплоснабжение.

Заключение. Таким образом, применение GSM-контроллера в системе автоматизации индивидуального теплового пункта является эффективным техническим решением, обеспечивающим надежное управление, энергосбережение и повышение качества теплоснабжения потребителей.

Список литературы:

1. *Automation of buildings and structures : textbook / Edited by V. A. Bobkov. – Moscow : MGSU Publishing House, 2019. – p. 256.*
2. *Dispatching of building engineering systems / Edited by A. N. Smirnov. – Moscow : AVOK-PRESS, 2020. – p. 312.*
3. *Tanenbaum, A. Computer networks / A. Tanenbaum, D. Wetherall ; translated from English. – 5th ed. – Saint Petersburg : Piter, 2016. – p.960.*
4. *SP 60.13330.2020. Heating, ventilation and air conditioning : approved by the Order of the Ministry of Construction of the Russian Federation ; введ. 2020-12-30. – Moscow : Ministry of Construction of Russia, 2020. – p. 120.*
5. *Rules for technical operation of thermal power installations : approved by the Order of the Ministry of Energy of the Russian Federation dated 24.03.2003 No. 115. – Moscow : Energoservis, 2018. – p. 176.*

UDC 53.087.4

GSM-CONTROLLER FOR MANAGING AN INDIVIDUAL HEATING STATION

Burlyko A.I.

*Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics
Minsk, Republic of Belarus*

Kydina A., – Cand. of Sci., associate professor, associate professor of the department of EET

Annotation. A GSM controller is an essential element of an individual heating substation's automation system. It provides remote monitoring, operational control, and timely notification of equipment status. The use of such devices significantly improves heat supply reliability, reduces operating costs, and ensures efficient use of thermal energy.

Keywords. GSM-controller, individual heating station, SCADA-system