

Система следит за показаниями датчиков, если значение достигнуто до предельного, тогда реле включаются и на нагрузку подается питание. С помощью датчика температуры и влажности можно следить за состоянием воздуха дома. Через веб-браузер можно увидеть, какая температура и влажность воздуха. На рис. 4 показан алгоритм для правильной работы датчиков.

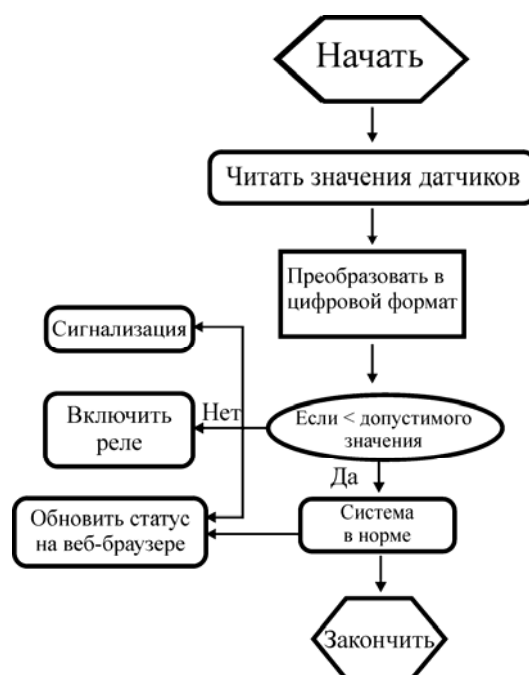


Рис. 4. Алгоритм для правильной работы датчиков

Два релейных канала подключены к кондиционеру и нагревателю. Через веб-браузер можно управлять этими двумя нагрузками.

Целью данного исследования было разработать и реализовать систему автоматизации умного дома. Преимущество этой системы заключается в том, что ею можно управлять с помощью устройств через веб-браузер в любом месте и в любое время. Наконец, разработанная система предлагает гибкую, экономичную и дистанционно управляемую систему автоматизации умного дома.

УДК 311.21

СИСТЕМА УДАЛЕННОГО МОНИТОРИНГА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

В. А. Савельев, А. В. Рябый

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь

Рассмотрено программное обеспечение, позволяющее производить удаленный мониторинг параметров технологического оборудования с использованием технологии интернета вещей, с целью последующего анализа полученной информации.

Ключевые слова: удаленный мониторинг, система сбора данных, интернет вещей, программное обеспечение, технологическое оборудование, импортозамещение.

REMOTE MONITORING SYSTEM FOR TECHNOLOGICAL EQUIPMENT

V. A. Saveliev, A. V. Rjabyj

Sukhoi State Technical University of Gomel, the Republic of Belarus

The article considers software that allows remote monitoring of technological equipment parameters using the Internet of Things technology for the purpose of subsequent analysis of the obtained information.

Keywords: remote monitoring, data acquisition system, Internet of Things, software, technological equipment, import substitution.

Система удаленного мониторинга позволяет получать и архивировать данные о параметрах работы технологического оборудования в реальном времени. Существует несколько основных причин, по которым производители станков, например, внедряют системы удаленного мониторинга.

Во-первых, удаленный мониторинг позволяет производителю отслеживать состояние станков, выявлять и предупреждать потенциальные неисправности. Это дает возможность быстро реагировать на проблемы, предоставлять своевременную техническую поддержку и проводить профилактическое обслуживание.

Во-вторых, удаленный мониторинг предоставляет производителю данные о производительности, энергопотреблении и других параметрах работы станков. Это помогает оптимизировать процессы производства, выявлять области для улучшения и повышать общую эффективность.

В-третьих, накопленные данные об использовании станков помогают производителям анализировать их работу, понимать потребности клиентов и разрабатывать более совершенные модели.

В-четвертых, удаленный мониторинг позволяет производителю быстро реагировать на проблемы, поддерживать связь с клиентами и предоставлять более качественное обслуживание.

В-пятых, данные, собранные с помощью удаленного мониторинга, могут использоваться для предоставления дополнительных услуг, таких как прогнозное обслуживание или аренда оборудования по подписке.

Среди наиболее известных систем удаленного мониторинга параметров технологического оборудования можно назвать Siemens MindSphere, Rockwell Automation FactoryTalk Cloud, GE Digital Predix, Emerson Plantweb [1–4].

В течение длительного времени интерес к вопросу разработки собственной импортозамещающей, недорогой системы удаленного мониторинга проявляет один из ведущих производителей станочного оборудования в Республике Беларусь – ОАО «СтанкоГомель».

Разработанная система, использующая возможности IoT для удаленного мониторинга технологического оборудования, имеет архитектуру, состоящую из нескольких ключевых частей: датчика, микроконтроллера, брокера и клиента (рис. 1).

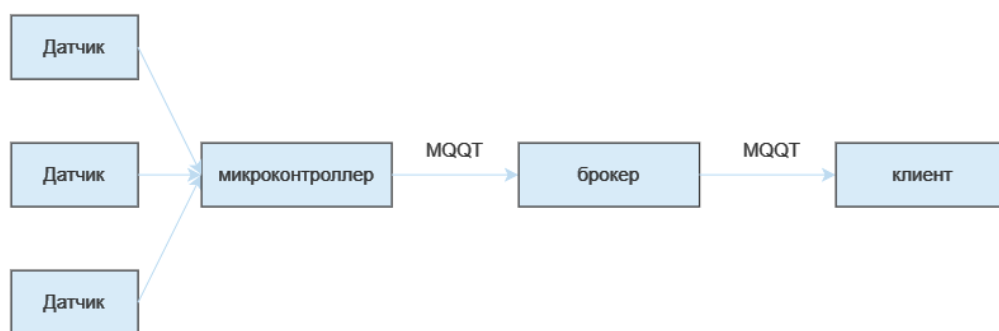


Рис. 1. Схема системы удаленного мониторинга

Датчик – собирает информацию о работе технологического оборудования. Это могут быть датчики вибрации, температуры, давления, положения, оборотов, уровня, газов и т. п. Датчики передают данные на микроконтроллер для дальнейшей обработки.

Микроконтроллер – выполняет сбор данных от датчиков и других источников информации. Он анализирует и обрабатывает данные, выполняет предварительную фильтрацию или агрегацию данных, а также принимает решения на основе полученной информации.

Брокер протокола MQTT является центральным компонентом в архитектуре MQTT и отвечает за пересылку сообщений между клиентами, подписчиками и издателями. Он принимает сообщения, опубликованные издателями, и маршрутизирует их к подписчикам, которые заинтересованы в получении этих сообщений. Брокер принимает запросы клиента и обрабатывает их. Он сохраняет полученные данные с микроконтроллера и клиента. Брокер также может обрабатывать сообщения с учетом фильтрации или преобразования данных, в зависимости от конфигурации системы. Преимуществами протокола MQTT является легковесность; гарантированная доставка сообщений; безопасность; асинхронный обмен сообщениями.

Клиент – отвечает за пользовательский интерфейс и получение запросов через IoT протокол MQTT (Message Queuing Telemetry Transport) на сервер и представляет собой пользовательское приложение, через которое пользователи могут получать доступ к данным и управлять системой мониторинга. Клиентская часть позволяет пользователям настраивать параметры мониторинга в соответствии с их потребностями.

Такая архитектура системы удаленного мониторинга позволяет эффективно собирать, передавать и анализировать данные от различных датчиков, обеспечивая контроль и управление удаленными объектами или процессами в реальном времени.

Система мониторинга позволяет представить собранную информацию с датчиков технологического оборудования в виде графиков за определенный интервал времени (рис. 2).

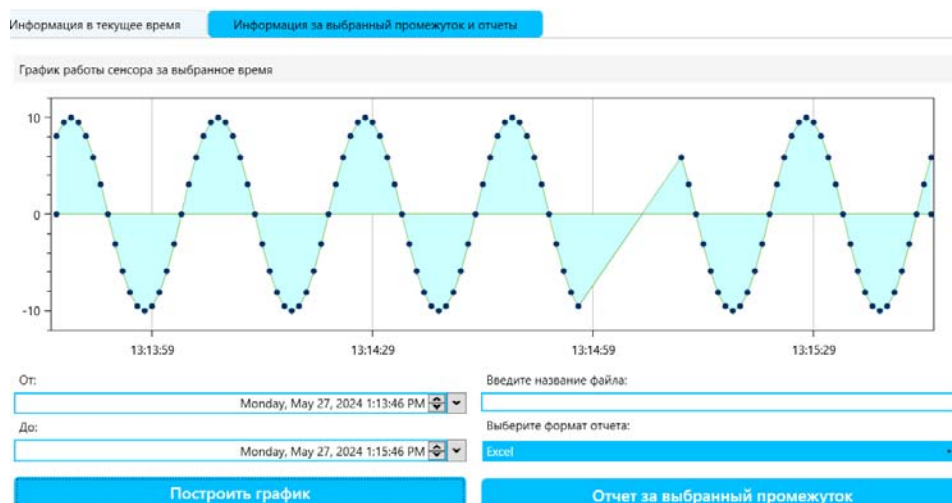


Рис. 2. Отображение информация за выбранный промежуток времени

Таким образом, разработанная система удаленного мониторинга, обладая низкой стоимостью и простотой реализации, успешно решает поставленные задачи:

- получение данных с датчиков оборудования;
- архивирование полученных данных;
- мониторинг и визуализацию;
- формирование отчетов;
- уведомление о сбоях в работе оборудования.

Л и т е р а т у р а

1. Siemens MindSphere – URL: <https://www.siemens-pro.ru/articles/siemens-articles-98.html> (дата обращения: 25.05.2024).
2. FactoryTalk Hub Cloud Manufacturing Portal. – URL: <https://www.rockwellautomation.com/en-us/products/software/factorytalk/factorytalk-hub.html> (дата обращения: 25.05.2024).
3. Predix Platform. – URL: <https://www.ge.com/digital/iiot-platform> (дата обращения: 25.05.2024).
4. Plantweb Insight. – URL: <https://www.emerson.com/en-us/automation/measurement-instrumentation/industrial-wireless-technology/about-plantweb-insight> (дата обращения: 25.05.2024).

УДК 621.31

УСТРОЙСТВО ДЛЯ ПЛАВНОГО ПУСКА АСИНХРОННОГО ЭЛЕКТРОПРИВОДА

В. А. Савельев, Е. Д. Грицков

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь

Разработанное устройство относится к области электротехники и может быть использовано для реализации электропривода с плавным пуском. При разработке устройства ставилась задача снизить установленную мощность, а также стоимость системы асинхронного электропривода с устройством плавного пуска.

Ключевые слова: асинхронный электропривод, устройство плавного пуска, установленная мощность, функциональная схема.