

РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ СИСТЕМЫ АДАПТИВНОЙ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ГАЗОТУРБИННЫХ АГРЕГАТОВ

В. С. Лопаев, С. Б. Карпов

Пермский государственный национальный исследовательский университет,
614990, Пермь, Букирева, 15

Общество «Газпром трансгаз Чайковский» осуществляет транспорт газа по 15 крупнейшим магистральным газопроводам, берущим свое начало с месторождений Западной Сибири и доставляющим «голубое топливо» в центральные районы страны, государства ближнего и дальнего зарубежья. Кроме того, через сеть газораспределительных станций предприятие обеспечивает поставки газа потребителям Пермского края, Удмуртской Республики, Кировской области и Республики Татарстан.

Транспортировка газа осуществляется с помощью компрессорных станций магистральных газопроводов, где основными двигателями для привода газоперекачивающих агрегатов являются газотурбинная установка.

При эксплуатации газотурбинной установки необходим постоянный контроль температуры под кожухом двигателя. Эта температура является нестабильной, и возгорание может произойти при разных температурах, которые заранее точно не известны. Поэтому необходим прибор, который позволил бы во время эксплуатации изменять режим работы, а с ним и адаптивно настраиваемые пороговые значения температуры, при которых подается пожарная тревога, а также сбрасывать ложную тревогу, подстраивая порог. Это сэкономило бы денежные и энергетические ресурсы при транспортировке газа.

Для выполнения поставленной задачи было изготовлено устройство на базе микроконтроллера LPC2378 производства «NXP Semiconductors». Устройство имело интерфейсы RS-485 для передачи информации и USB для настройки прибора, а также дискретные входы для изменения режима работы и выходы для оповещения о тревоге. На устройстве были установлены светодиоды и семисегментный индикатор для отображения информации о состоянии каналов измерения и прибора.

Для функционирования устройства необходимо было разработать программное обеспечение, реализующие адаптивное поведение, а также программное для настройки устройства с помощью персонального компьютера через интерфейс USB.

Программное обеспечение для функционирования устройства было написано на языке программирования C в интегрированной среде разработки MDK Keil uVision 4, предварительно спроектировано с помощью языка объектно-ориентированного проектирования UML. Алгоритм работы устройства позволяет оповещать внешние системы о тревогах, возникших из-за превышения порогов, а также из-за ошибок,

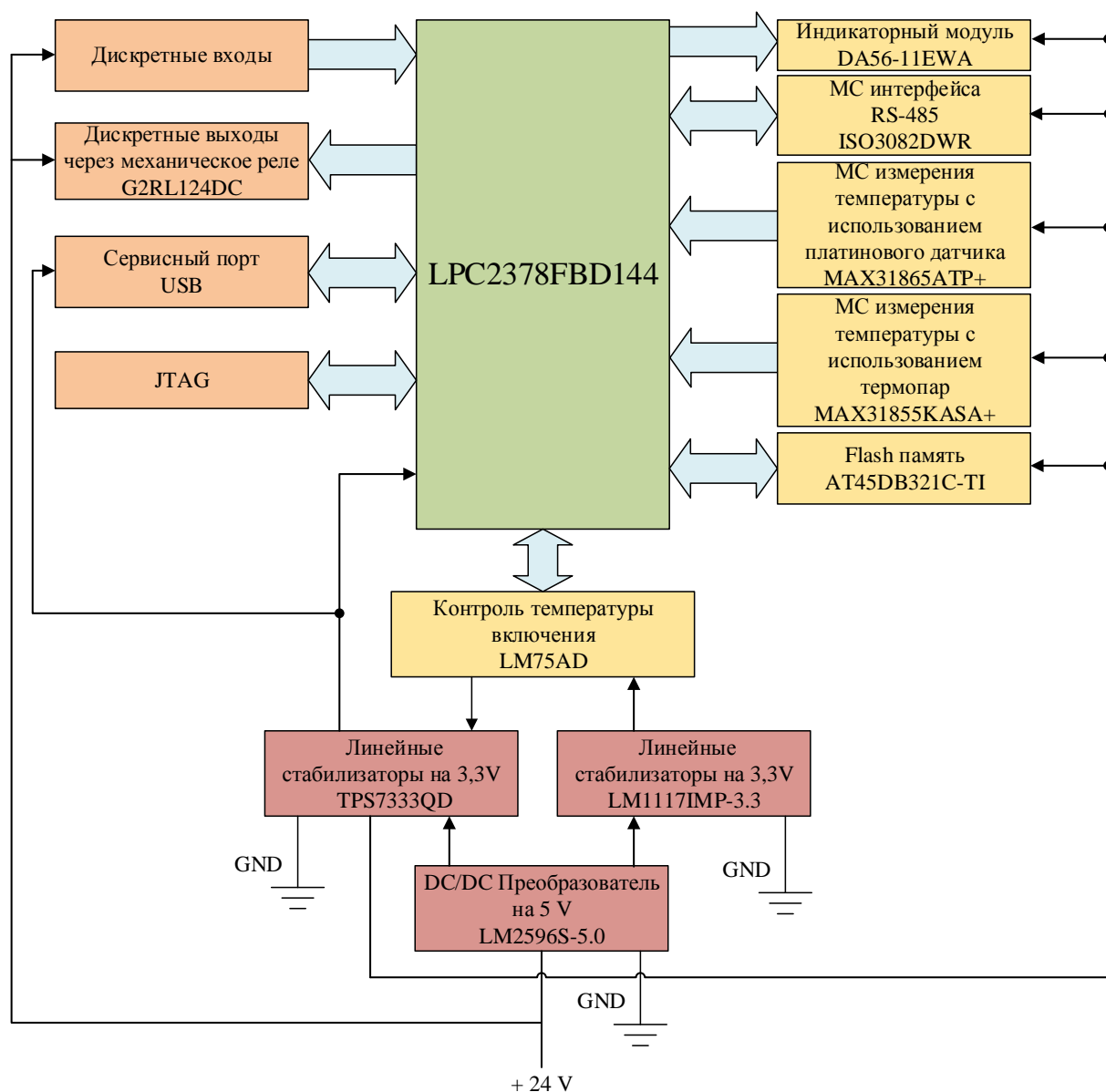


Рис. 1. Функциональная схема устройства

возникающих во время работы: обрыв или короткое замыкание канала измерения, отказ внутренних систем. Устройство может отправлять информацию о работе по протоколу Modbus rtu, а также через USB интерфейс, дополнительно информация выводится и на самом устройстве, например, на семисегментном индикаторе отображается код возникшей ошибки, а светодиоды загораются, когда возникла тревога на канале измерения.

Для разработки программного обеспечения по настройке устройства был выбран язык программирования C++ и интегрированная среда разработки Qt 4.8.4. Приложение должно было позволять отображать информацию о текущем состоянии устройства: текущий режим и пороги, измеренная температура, ошибки, а также производить настройку или сброс тревоги введя пароль.

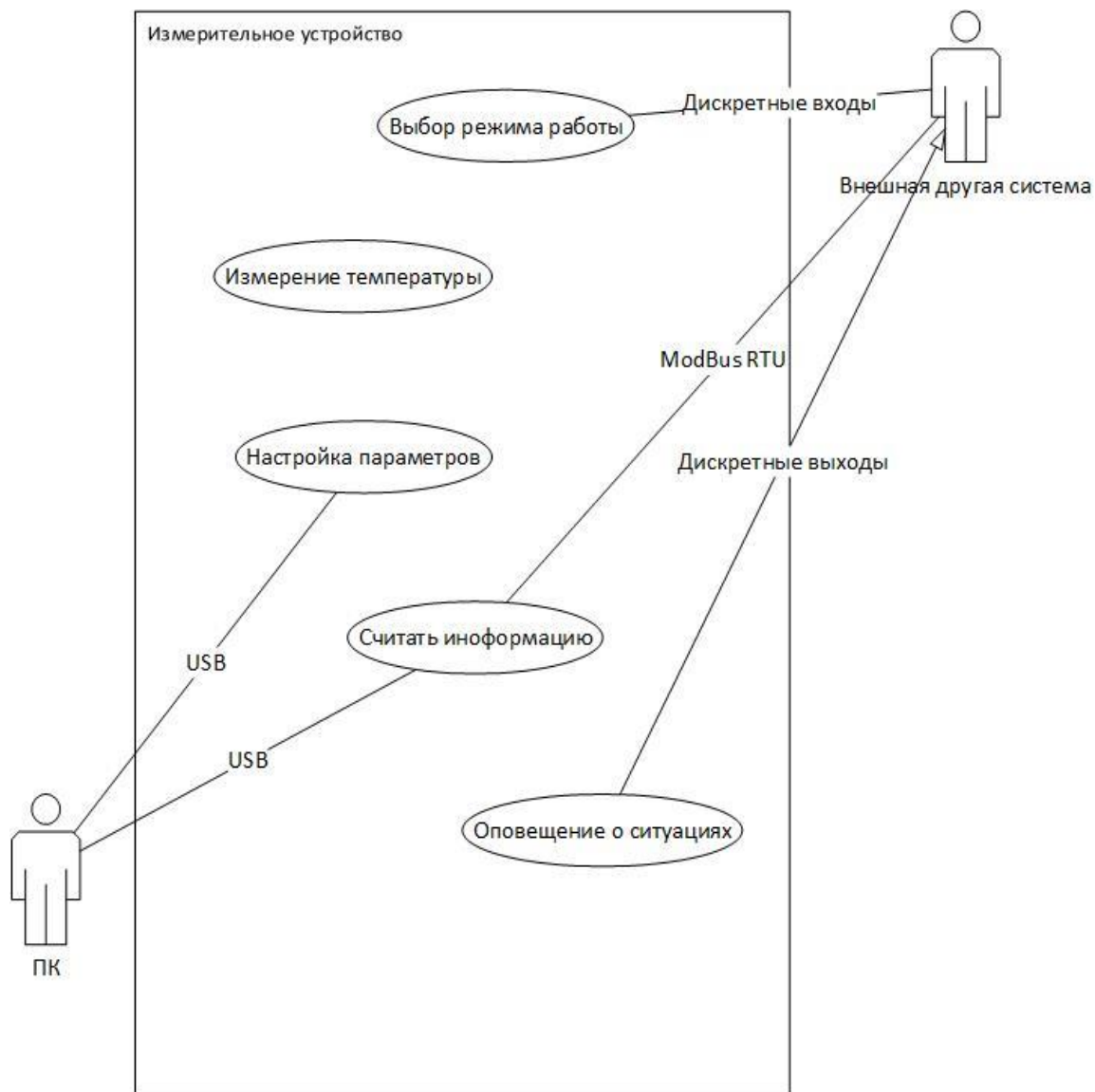


Рис.2. Принцип использования устройства

Все необходимые задачи были выполнены, устройство было протестировано и отправлено на сертификацию.

Список литературы

1. Тревор Мартин; пер. англ. Евстифеева А.В. Микроконтроллеры ARM7 семейства LPC2300/2400. Вводный курс разработчика. М.: Додэка-XXI, 2010. 336 с.
2. Агуров П. В. Интерфейсы USB. Практика использования и программирования. СПб: БХВ-Петербург, 2004. 576 с.