

ПРИМЕНЕНИЕ ПЛАТ NUCLEO И ДАТЧИКОВ ZETLAB В СИСТЕМАХ АВТОМАТИЗАЦИИ ТЕХНИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

Груздков Д.А., Рачишкин А.А.

Тверской государственный технический университет, Тверь

Ключевые слова: микроконтроллеры STM32, датчики, системы автоматического управления.

Аннотация. В статье описывается современное решение для создания систем автоматического управления на основе современных микроконтроллеров и датчиков. Рассмотрены основные элементы систем управления и проанализированы платы оптимально подходящие для использования с датчиками фирмы ZETLAB. Представлен пример схемы для создания системы управления с применением программируемого микроконтроллера STM32 и сети датчиков производства ZETLAB.

NUCLEO BOARDS AND ZETLAB SENSORS APPLICATION IN PROCESS AUTOMATION SYSTEMS BUILDING

Gruzdkov D.A., Rachishkin A.A.

Tver State Technical University, Tver

Keywords: STM32 microcontrollers, sensors, automatic control systems.

Abstract. The article describes a modern solution for creating automatic control systems using microcontrollers and sensors. The analysis presented shows the main elements of the process control systems and optimal circuit boards to use with ZETLAB sensors. The circuit board diagram in the article shows a system built with a programmable microcontroller STM32 and a network of sensors manufactured by ZETLAB.

Введение. Отладочные платы серии Nucleo это платы на основе микроконтроллеров STM32, содержащие необходимую для работы микроконтроллера обвязку, а также программатор для загрузки встроенного программного обеспечения. На рисунке 1 представлен внешний вид отладочных плат серии Nucleo. Одно из преимуществ данных плат совместимость с модулями для популярных плат Arduino. А также данные платы отличаются высокими параметрами производительности и большим функционалом из-за использования современных микроконтроллеров STM32 в отличие от устаревших ATmega328 на Arduino.

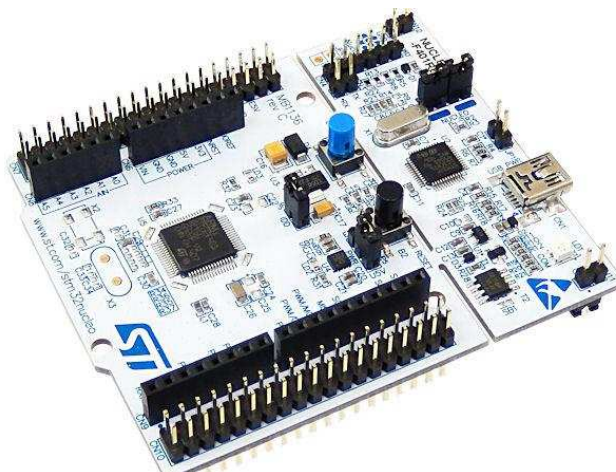


Рис. 1. Внешний вид отладочных плат NUCLEO

Для использования в системах автоматизации с датчиками фирмы ZETLAB важным фактором является аппаратная поддержка интерфейса CAN (Controller Area Network), некоторые платы серии Nucleo не поддерживают CAN интерфейс. В данном случае использовались платы NUCLEO-G474RE и NUCLEO-F103RB. Данные платы обладают поддержкой CAN.

Измерительное и испытательное оборудование компании ZETLAB позволяет создавать сеть датчиков соединенных по CAN-шине для регистрации параметров с высокой надежностью и точностью измерений [1]. На рисунке 2 изображены модули системы датчиков ZETSENSOR. Для получения информации с датчиков серии ZETSENSOR необходимо подключить микроконтроллер к шине через микросхему CAN трансивера для реализации аппаратной части шины. Интерфейс CAN указывает аппаратные предписания организации передачи данных [2], организация протоколов высокого уровня и архитектуры данных описана на сайте ZETLAB в разделе поддержки [3]. Используя сеть ZETLAB, можно создать системы датчиков для получения данных с объекта на микроконтроллере, получая все преимущества модулей ZETSENSOR. Ориентируясь на описанный протокол создается встроенное программное обеспечение для микроконтроллера, которое будет получать данные из CAN-шины и управляет исполнительными устройствами.



Рис. 2. Внешний вид сети цифровых модулей ZETSENSOR

Системы датчиков ZETSENSOR устроена следующим образом. Цифровой датчик состоит из двух частей первичного преобразователя и измерительного цифрового модуля ZET 7XXX. Первичный преобразователь может быть внешним или встроенным. Внешние первичные преобразователи подключаются к цифровым модулям, которые в свою очередь подключаются к шине передачи данных. Благодаря тому, что модули оцифровывают данные как с аналоговых, так и с дискретных преобразователей, передача данных значительно упрощается. Среди модулей есть так же преобразователи интерфейсов для подключения к компьютеру или к другим сетям.

На рисунке 3 приведена схема системы для организации системы опроса датчиков и системы автоматизированного управления.

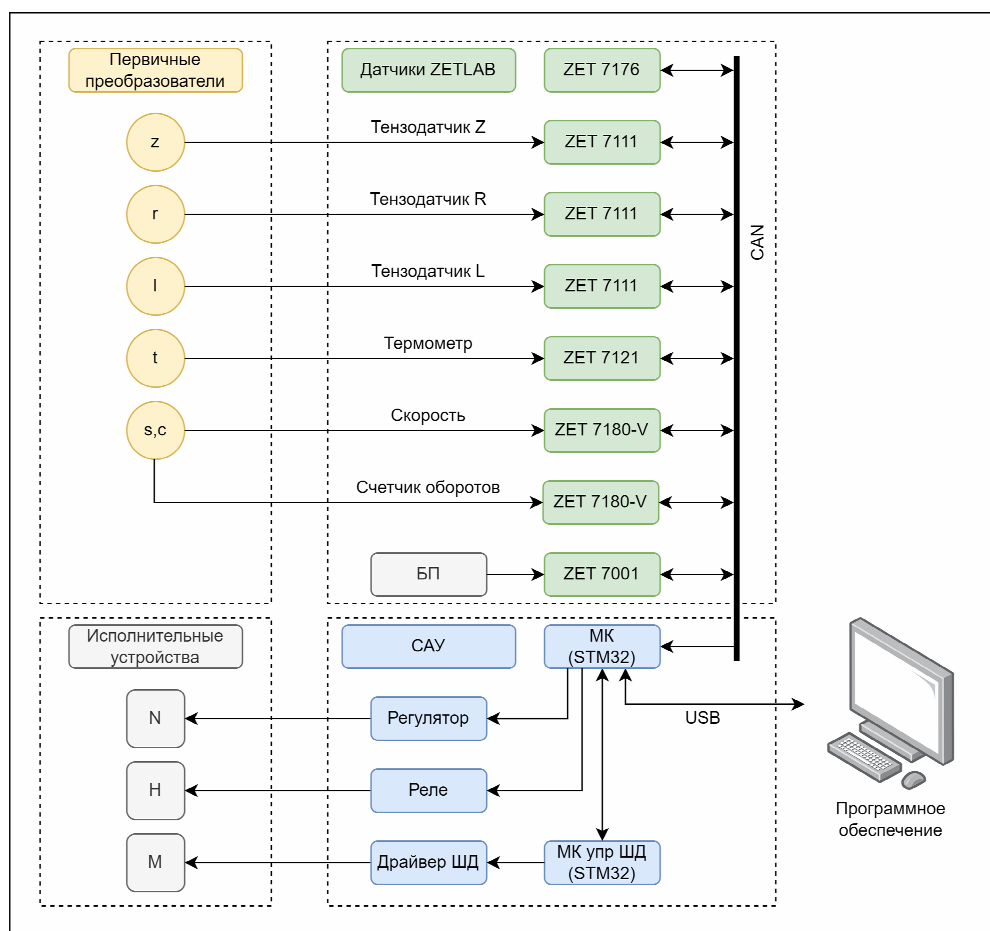


Рис. 3. Схема подключения компонентов системы

Стрелки на схеме показывают пути передачи информации. Первичные преобразователи для системы могут быть различных производителей, а модули достаточно перенастроить для необходимого преобразователя. На схеме кругами обозначены первичные преобразователи установленные на объекте непосредственно в месте измерения: z, r и l тензодатчики подключенные к модулю ZET 7111. Термосопротивление t подключенный к ZET 7121. И оптический прерыватель для измерения скорости и количества оборотов двигателя подключенный к ZET 7180-V. Все модули и преобразователи подключены к шине CAN и являются как передающими, так и принимающими устройствами. Для создания системы автоматического управления (САУ). К шине CAN подключается микроконтроллер, принимающий сигналы с датчиков и управляющий исполнительными устройствами. В данном случае микроконтроллер управляет нагрузкой с помощью пневматической системы (N) через регулятор. Нагревателем (H), подключенным через реле и шаговым двигателем (M) подключенным к драйверу и управляемый через дополнительный микроконтроллер для обеспечения движения по заданной программе. Для управления системой контроллер связывается с программой оператора или операторным пультом.

Закключение. Цифровые датчики производства ZETLAB обладают высокой точностью показаний и могут быть использованы в различных системах лабораторного испытательного оборудования. Использование описанной схемы

подключения вместе с представленными датчиками дает ряд преимуществ: удобство и взаимозаменяемость сегментов системы, единообразие доступа к данным с датчиков и типизация информации, а также точность и простота общей настройки.

Благодарности. Работа выполнена при поддержке гранта Президента Российской Федерации для государственной поддержки молодых российских ученых МК-326.2021.4.

Список литературы

1. Цифровые устройства семейства ZETSENSOR // ZETLAB URL: <https://zetlab.com/podderzhka/tsifrovyie-datchiki-semeystva-zetsensor/>
2. Controller Area Network // Википедия URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Controller_Area_Network
3. ИНТЕРФЕЙС CAN В ZETSENSOR // ZETLAB URL: <https://zetlab.com/podderzhka/tsifrovyie-datchiki-semeystva-zetsensor/programmirovaniye/interfeys-can-v-zetsensor/>
4. Мартин М. Инсайдерское руководство по STM32 // stD URL: <https://istarik.ru/file/STM32.pdf>

Сведения об авторах:

Груздков Денис Александрович – студент;

Рачишкин Андрей Александрович – к.т.н., доцент кафедры «Автоматизация технологических процессов».