

## УСТРОЙСТВО КОНТРОЛЯ ДАТЧИКОВ КОНЕЧНОГО ПОЛОЖЕНИЯ

Салаш Е.Л.

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

Научный руководитель: Лушакова М.С. – ст. преп. каф. ЭТТ

**Аннотация.** Разработано устройство контроля датчиков конечного положения. Проанализирована конструкция, указаны области применения. Обоснованы основные схемотехнические решения.

**Ключевые слова:** устройство контроля датчиков, датчики положения, CAN

**Введение.** В процессе автоматизации технологических процессов для управления механизмами и агрегатами приходится сталкиваться с измерениями различных физических величин. Это может быть температура, давление и расход жидкости или газа, частота вращения, сила света, информация о положении частей механизмов и многое другое. Эта информация получается с помощью датчиков [1]. Однако, на сегодняшний день в промышленности, автомобилестроении и других областях используется большое число датчиков, чем определено некоторое осложнение в сборе информации с этих датчиков. В связи с этим необходимо специальное устройство для сбора, коммутации и дальнейшей передачи информации.

Технологии объединения микропроцессорных систем с датчиками в вычислительную сеть открывают более широкие возможности для систем сбора и анализа данных. Такие системы управления используют в качестве линий передачи данных различные промышленные стандарты: токовую петлю 4–20 мА, интерфейсы и протоколы, CAN, I2C, Ethernet, и др. Различные датчики и исполнительные устройства имеют встроенные на кристалл или конструктив контроллеры этих интерфейсов. Их создают специально под данный режим управления [2].

**Основная часть.** Структурная схема устройства контроля датчиков конечного положения представлена на рисунке 1.

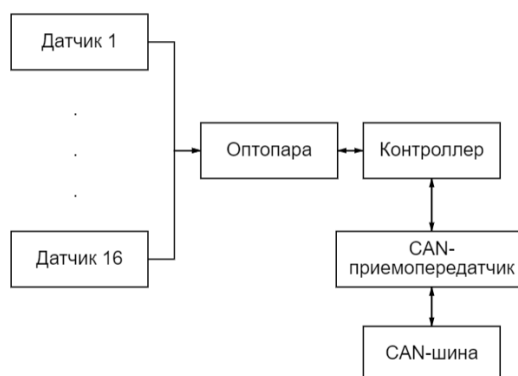


Рисунок 1 – Структурная схема устройства

Устройство опрашивает 16 датчиков положения. При помощи данных датчиков можно решать различные задачи, такие как измерение положения и перемещения в рабочих машинах, контроль степени открытия и закрытия элементов, в электроприводах. В автоматизированных системах управления и робототехнике датчики могут выступать звеном обратной связи. В устройстве используются контактные датчики, сигнал передается по проводам.

Информация о состоянии каждого датчика по отдельности доставляется к устройству, а именно к оптопаре. Оптопарой называют электронные приборы, предназначенные для преобразования электрических сигналов в световые, их передачи через оптические каналы и повторного преобразования сигнала в электрический.

С оптопары сигнал передается на микроконтроллер. В данном устройстве используется микроконтроллер STM32F767VI. STM32 – семейство микроконтроллеров, основанных на 32-битных ядрах, в данном случае на ядре ARM Cortex-M7F с частотой до 216 МГц. Серия F7 микроконтроллера означает, что платформа микроконтроллера является высокопроизводительной. Данные микроконтроллеры имеют ряд преимуществ, таких как низкая стоимость, высокая производительность, взаимозаменяемость.

В устройстве микроконтроллер выполняет роль коммутатора. Здесь осуществляется пакетная передача данных. На шину данные с датчиков попадают с CAN-приёмопередатчика. Шина CAN является мультимастерной, то есть сразу несколько устройств могут управлять ею. Передача ведется кадрами, которые принимаются абсолютно всеми узлами сети. Шина CAN является синхронной шиной, которая в отличие от сетей типа Ethernet и им подобных обеспечивает доступ на передачу сообщения приоритетно, что особенно важно для промышленных сетей управления. Ошибки, возникающие на шине CAN, детектируются всеми узлами сети: узлы с зафиксированной ошибкой отключаются от сети [3].

Высокая устойчивость к помехам достигается при помощи дифференциального приёмопередатчика, также при помощи того, что ошибочные сообщения повторяются, если возникает неисправность в определенном узле, он отключается, и результатом этого является то, что в шине создается одна необнаруженная ошибка за 1000 лет при ежедневной 8-часовой работе сети на скорости 500 Кбит/с.

Еще одним преимуществом данной шины является её гибкость. Это означает, что к шине легко подключиться. Важным является то, что существует возможность изменять приоритет передаваемого сообщения, программировать частоту и фазу сигнала. Физический уровень предоставляет возможность выбора, а точнее выбор линии передачи. Работа в реальном времени становится возможной благодаря механизмам сетевого взаимодействия (мультимастерность, широковещание, побитовый арбитраж) в сочетании с высокой скоростью передачи данных (до 1 Мбит/с), быстрой реакцией на запрос передачи и изменяемой длиной сообщения от 0 до 8 байт.

**Заключение.** Устройство разработано с применением современной элементной базы, используется в военной технике. Также существует возможность бытового использования. Устройство контроля датчиков конечного положения считывает 16 датчиков, что является достаточным количеством для изделий данного типа и габаритов, а также может составить конкуренцию приборам аналогичного функционального назначения.

### Список литературы

1. Датчики [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://elektrik.info/main/school/847-analogovye-datchiki.html>
2. Датчики положения [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://student2.ru/tekhnologii/1790451-obedinenie-datchikov-v-set/>
3. Приёмопередатчики для сетей CAN [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.compel.ru/lib/54030>

UDC 621.396.001.63

## END POSITION SENSOR MONITORING DEVICE

*Salash E.L.*

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

*Lushakova M.S. – senior lecturer of the Department of ETT*

**Annotation.** A device for monitoring of end position sensors has been developed. The paper analyzes the design and indicates the application areas of the device, describes its main circuitry solutions.

**Keywords:** sensor monitoring device, position sensors, CAN.