**Тема проекта:** Датчик нагрузки с передачей данных по шине CAN на базе микроконтроллера STM32F103C8T6

**Цель проекта:** Разработка программного обеспечения для датчика нагрузки, способного передавать данные по шине CAN на базе микроконтроллера STM32F103C8T6

**Введение**

В современном мире играет важную роль возможность измерения нагрузки для систем управления во многих сферах деятельности. Одной из актуальных задач является создание программного обеспечения для датчиков нагрузки с передачей данных по шине CAN.

Целью данного дипломного проекта является разработка программного обеспечения для датчика нагрузки с использованием шины CAN. Для достижения этой цели необходимо решить следующие задачи:

1. Изучить принципы работы датчиков нагрузки и шины CAN.
2. Разработать алгоритмы обработки данных с датчика нагрузки.
3. Создать программное обеспечение для обработки данных датчика нагрузки и температуры с передачей по шине CAN.
4. Разработать систему диагностики внутренних ошибок
5. Провести тестирование и отладку разработанного программного обеспечения.

Проект основан на микроконтроллере STM32F103C8T6, который является мощным и универсальным микроконтроллером, широко используемым в промышленности.

Для реализации проекта будут использованы язык программирования C++ и пакеты разработки STM32CubeIDE и STM32CubeMX. Результатом работы будет готовое программное обеспечение, способное эффективно обрабатывать и передавать данные с датчика нагрузки по шине CAN, с возможностью тарировки с сохранением в память настроек, настройки периода передачи и изменения идентификатора передаваемого сообщения.

В рамках проекта будет выполнено проектирование аппаратной части датчика нагрузки, разработка программного обеспечения для микроконтроллера и тестирование системы для проверки соответствия с поставленными задачами.

Данный дипломный проект имеет практическую значимость и может быть использован в различных областях. Некоторые примеры их применения:

1. Автомобильная промышленность: датчики нагрузки используются для контроль весовой нагрузки на различные узлы и агрегаты, измерения веса внешних грузов для обеспечения работы системы устойчивости/антиопрокидывания различных транспортных средствах.

2. Промышленность: применяются для контроля нагрузки на прессовое оборудование, механизмы подъема, строительные машины и другие промышленные системы.

3. Подъемно-транспортное оборудование: датчики нагрузки используются для измерения и контроля нагрузки на кранах, лифтах, манипуляторах и других подъемно-транспортных устройствах.

4. Робототехника: применяются для измерения и контроля силы и нагрузки в роботах и автоматизированных системах.

**Описание датчика нагрузки**

Датчик нагрузки предназначен для измерения силы, действующей на него. Он состоит из деформационного элемента, который изменяет свою форму под воздействием нагрузки, и датчика, который преобразует эту деформацию в электрический сигнал. Датчик нагрузки может быть выполнен на основе различных принципов, таких как резистивный, емкостный, индуктивный.

В данном дипломном проекте будет рассмотрен резистивный датчик нагрузки, который является одним из наиболее распространенных типов датчиков нагрузки. В свою очередь передача данных по шине CAN позволит эффективно передавать данные с датчика нагрузки на другие устройства или системы для дальнейшей обработки и анализа.

**Принцип работы**

Резистивные датчики нагрузки работают на основе тензоэффекта, заключающемся в изменении ак­тивного сопротивления проводниковых и полупроводниковых материалов под воздействием приложенных к ним усилий. При приложении нагрузки к датчику происходит деформация его чувствительного элемента, что приводит к изменению его сопротивления. Измерительное устройство, подключенное к резистивному датчику нагрузки, измеряет изменение его сопротивления и преобразует в электрический сигнал, который может быть использован для дальнейшей обработки микроконтроллером с последующей передачей по шине CAN.

**Обычно резистивные датчики нагрузки имеют следующую конструкцию:**

1. Деформируемый элемент: это чувствительная часть датчика, которая изменяет свою форму или размер под воздействием нагрузки. Например, это может быть тонкая металлическая полоска, которая сгибается или растягивается при нагрузке.

2. Измерительный мост: он состоит из нескольких резисторов, включая переменные резисторы и сам датчик нагрузки. Когда на датчик нагрузки воздействует нагрузка, изменение его сопротивления вызывает несбалансированность моста, и это изменение сопротивления измеряется.

3. Измерительный прибор: обычно это аналоговый или цифровой измерительный прибор, который преобразует изменение сопротивления в соответствующий сигнал, который может быть интерпретирован и использован для определения приложенной нагрузки.

4. Микроконтроллер: микроконтроллер выполняет функцию считывания и обработки сигналов с датчика нагрузки. Он обрабатывает данные и преобразует их в формат, подходящий для передачи по шине CAN

**Преимущества:**

1. Простота: они обычно имеют простую конструкцию и легко интегрируются в систему измерения.

2. Высокая точность: при правильной калибровке и конфигурации они могут обеспечивать высокую точность измерений.

3. Надежность: в зависимости от материала и конструкции резистивные датчики нагрузки обычно обладают высокой надежностью и долговечностью.

4. Гибкость: использование шины CAN позволяет передавать данные от датчика нагрузки на другие устройства или системы для дальнейшей обработки и анализа

5. Использование шины CAN для передачи данных имеет ряд преимуществ:

* высокая надежность и устойчивость к помехам;
* возможность подключения нескольких устройств к одной шине;
* широкое использование в мобильной технике и промышленности.

**Ограничения:**

1. Ограниченный диапазон измерения: резистивные датчики нагрузки имеют определенный предел нагрузки, в пределах которого они оптимально работают.

2. Влияние окружающей среды: изменения температуры, влажности и других факторов окружающей среды могут влиять на точность измерений резистивных датчиков нагрузки.

3. Влияние температуры датчика: изменение температуры датчика может привести к изменению его сопротивления и, как следствие, к необходимости коррекции измерений.

4. Ограниченное расстояние передачи: шина CAN имеет ограниченное расстояние передачи данных, что может быть проблемой в больших системах или распределенных сетях.