

УДК 621.383.4

В.О.Кислицын (5 курс, каф. РФ), А.В.Брылевский (асп., каф. РФ), В.Д.Купцов, к.т.н., доц.

ВОЛОКОННО-ОПТИЧЕСКАЯ ЛИНИЯ ПЕРЕДАЧИ ТЕЛЕМЕТРИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ

ABSTRACT: The new simple method of multiplexing sensors' signals is devoted. The clock frequency is not transmitted. The device is implemented using complex programmable logic devices.

В настоящее время волоконная оптика широко применяется для организации телефонной связи, кабельного телевидения, радиовещания, вычислительной техники, технологической связи, и т.д. На многих промышленных предприятиях, в центрах управления, на подвижных объектах, транспортных средствах возникает задача передачи данных по линиям, находящимся вблизи мощных энергетических установок. В таких применениях ВОЛС позволяет избежать влияния электромагнитных помех и существенно снизить массогабаритные параметры [1]. Таким образом, разработка волоконно-оптических систем передачи телеметрической информации является актуальной задачей.

Целью настоящей работы является разработка и исследование характеристик ВОЛС для передачи информации о кинематических параметрах (скорость, ускорение, направление вращения) управляемого объекта. Разрабатываемая линия должна обладать высокой надежностью, простотой и низкой стоимостью.

Разрабатываемая волоконно-оптическая линия располагается в контуре обратной связи системы тягового привода асинхронного двигателя и должна передавать сигналы датчиков вращения колеса. Сигналы датчиков имеют форму прямоугольных импульсов, частота следования импульсов (от 0 до 10кГц) пропорциональна скорости вращения колеса [2]. Для мультиплексирования сигналов предложен метод цифрового кодирования всех возможных состояний датчиков. Принцип построения кода на примере двух датчиков сигналов представлен на рис. 1

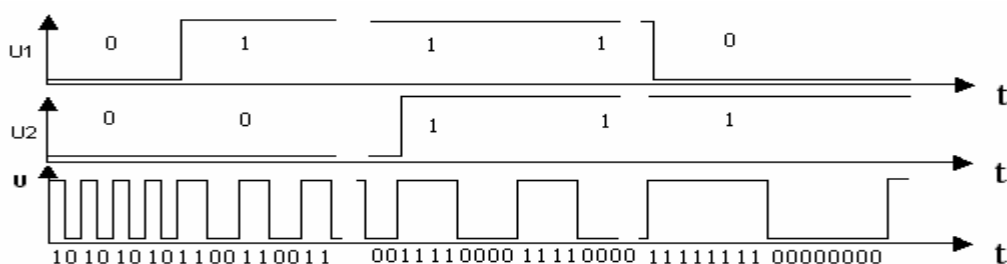


Рис. 1. Диаграмма работы мультиплексора

Предложенный метод кодирования не требует выделения частоты синхронизации в приемнике, что существенно упрощает и удешевляет систему, а также повышает ее надежность. Однако, для реализации указанного преимущества требуется существенно увеличить тактовую частоту в передатчике и приемнике.

Для реализации алгоритмов кодирования и декодирования используются ПЛИС (программируемые логические интегральные схемы) MAX 7032S фирмы ALTERA [3]. На

передающей стороне ПЛИС преобразует состояние на входе в цифровой поток, воздействующий на светодиод. На приемной стороне оптический сигнал из ОВ вводится в фотодетектор.[4] Затем электрический сигнал поступает на ПЛИС демультиплектора, и после восстановления состояния датчиков (ДВ1, ДВ2) отправляется получателю (ДВ1', ДВ2') (см. рис. 2).

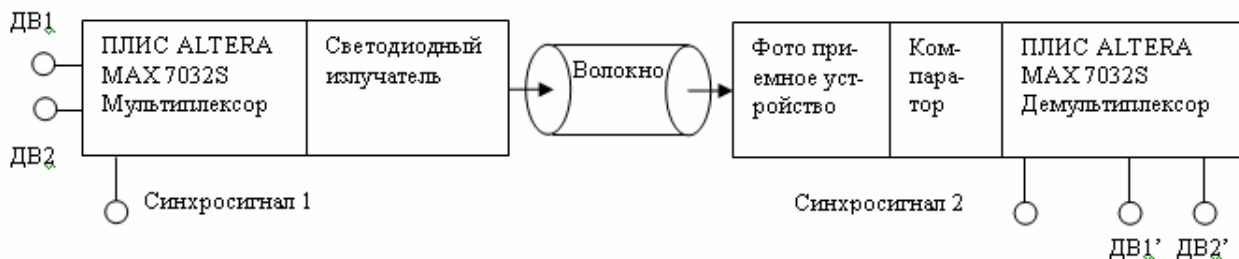


Рис. 2. Структурная схема волоконно-оптической линии передачи

Структурная схема ПЛИС мультиплексора представлена на рис. 3. На входе схемы расположены триггеры, преобразующие сигнал в цифровой двухразрядный поток данных. Этот сигнал подается на управляющий вход мультиплексора. В качестве данных на вход мультиплексора подаются импульсы с частотой, кратной частоте синхросигнала.

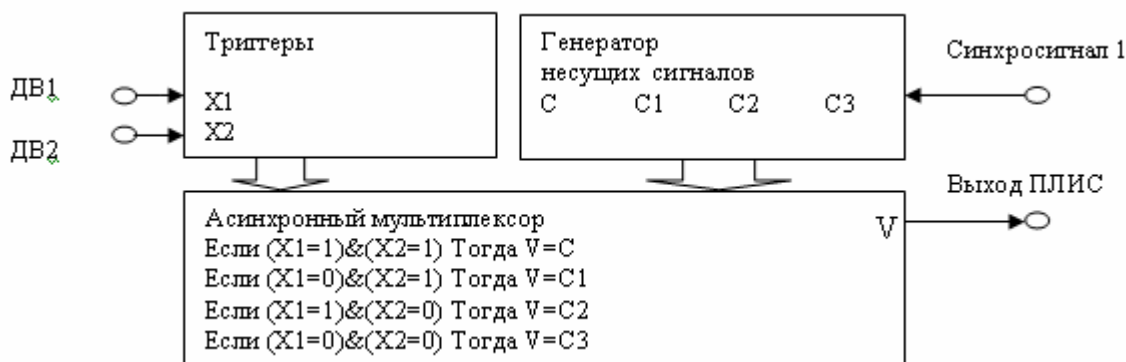


Рис. 3. Структурная схема ПЛИС мультиплексора

Структурная схема ПЛИС демультиплектора представлена на рис. 4.

Блок синхронизации приема данных формирует сигнал синхронизации в системе, привязанный к центру битового интервала данных. Триггеры сдвига образуют группу сигналов входных данных, взятых в четырех точках, отстоящих во времени на $\Delta t = T/8$ (T - наименьший период, переданный передатчиком) и с частотой $1/T$. Компараторы ошибки исключают состязания цифровых сигналов. Данные поступают в последовательно-параллельный преобразователь. Накопленная в течении 8 тактовых импульсов информация анализируется цифровыми компараторами кодовых комбинаций, после чего передается в формирователь выходных импульсов состояния входов ДВ1 и ДВ2.

Дальность волоконно-оптической линии определяется мощностью оптического излучения светодиода и чувствительностью фотоприемного устройства. Для выбранной частоты дискретизации чувствительность фотоприемного устройства составила 100нВт при вероятности ошибки 10^{-9} .

Таким образом, предложен простой для аппаратной реализации способ мультиплексирования сигналов, разработана принципиальная схема устройства передачи телеметрической информации, проведены расчёты чувствительности фотоприёмного

устройства. Результаты работы планируется внедрить в систему управления тягового привода асинхронного электродвигателя транспортного средства



Рис. 4. Структурная схема ПЛИС демультиплексора

ЛИТЕРАТУРА:

1. Коваленко В. «Современные промышленные системы» ИПМ РАН, Москва http://www.airport.sakhalin.ru/ospru/os/1997/05/source/29.htm#part_8
2. Александров В.К., Тисенко В.Н. "Электрические измерения и автоматический контроль в станкостроении" Учебное пособие- Л.: ЛПИ, 1989 г.
3. Стешенко В.Б.. "ПЛИС фирмы ALTERA: элементная база, система проектирования и языки описания аппаратуры", М: ДОДЕКА, 2002 год.
4. Бутусов М.М., Верник С.М. и др. "Волоконно-оптические системы передачи" Учебник для вузов: "Радио и связь" 1992 г.