

УДК 681.586

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЛОКОННО-ОПТИЧЕСКОГО ДАТЧИКА ШТОРОЧНОГО ТИПА И ЕГО ПРИМЕНЕНИЯ

Родин С.А. (Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, факультет инфокоммуникационных сетей и систем),

Резников Б.К. (Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, факультет инфокоммуникационных сетей и систем)

Научный руководитель – доктор физико-математических наук, профессор Давыдов В.В.

(Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, институт физики, нанотехнологий и телекоммуникаций)

Волоконно-оптический датчик шторочного типа является одним из самых простых и реализуемых типов оптических датчиков с разрывом волоконного тракта. Механизм действия такого устройства заключается в том, что световой поток, покидая торец одного волокна, частично блокируется подвижной шторкой, и поступает на торец другого волокна, тем самым подвергаясь процессу модуляции. Подобные типы датчиков довольно прочно заняли свою нишу в сфере оптического приборостроения ввиду простоты конструкции, низкой стоимости и совместимостью с большинством стандартных оптических компонентов.

Введение. Развитие научно-технического прогресса затронуло различные области передачи информации и систем контроля параметров различных сигналов. Особое место среди систем связи занимают волоконно-оптические линии связи (ВОЛС) и различные датчики и системы для преобразования и контроля параметров оптического излучения. Основными преимуществами использования оптических систем является их пассивность к различному электромагнитному излучению, которое с каждым годом присутствует все в больших объемах в различных местах. Кроме того, увеличивается мощность помех электромагнитного излучения, что приводит к сбоям в различных системах. Одна из таких систем – это системы контроля определенного участка пространства или барьеры безопасности, а также сигнальные системы. Использование оптического излучения и оптических волокон в данных системах решает многие вопросы с точки зрения помехозащищенности. Но в тоже время возникает ряд других проблем. Одна из которых использование специальных методов, позволяющих определить внесение изменений в оптическую систему обеспечения безопасности или контроля объекта. Наибольшее распространение получило отклонение лазерных лучей для создание дополнительных обходных путей их распространения, которые позволяют создать часть пространства для беспрепятственного (неконтролируемого) передвижения через заданную зону. Также использования различных систем, которые вызывают появление недостоверной информации в устройствах регистрации оптического сигнала (на фотоприемниках и фотодиодных линейках), в ряде случаев на ПЗС матрицах. Для обнаружения таких вторжений в оптическую систему разработаны различные методы и способы. Один из них связан с модуляцией лазерного излучения на различных частотах.

Основная часть. В системах связи для модуляции лазерного излучения используются электрооптические модуляторы (ЭОМ). Это дорогие приборы. И для решения таких задач их использовать крайне нерационально (стоимость системы при наличии 20 каналов возрастет очень значительно). Кроме того, в ряде случаев для систем контроля пространства необходимо использовать лазерное излучение большой мощности, что не всегда сочетается с базовой конструкцией ЭОМ, который разрабатывается для ВОЛС, в которых мощность лазерного излучения порядка 10-20 мВт. Использовать лазерный передающий модуль с внутренней модуляцией также не всегда целесообразно, так как в базовых конструкциях этих устройств есть ограничения по мощности и ресурс их работы при длительной эксплуатации намного меньше чем у стандартных лазерных систем. Цена, которая тоже выше, в расчет уже не

берется. Поэтому разработки простых и надежных в работе конструкции модуляторов оптического излучения, которые не имеют принципиальных ограничений при работе по мощности лазерного излучения и могут работать в широком диапазоне частот, является актуальной задачей.

Выводы. В нашей работе предлагается конструкция модулятора шторочного типа. По принципу своего построения это модулятор универсального типа. Между парой оптических волокон – “входное” и “выходное” имеется разрыв. С использованием помещенной в этот разрыв мембраны – шторы, производится модуляция лазерного излучения, поступающего со “входного” волокна на “выходное”. Шторка закреплена на пьезокерамической пластинке, подключенной к генератору сигналов, частота которого может изменяться до десятков МГц. Контроль процесса модуляции осуществлялся с использованием осциллографа на вход которого подавалось напряжение с фотоприемного модуля. Для более полного представления работы модулятора на входное волокно подавалось стандартное лазерное излучение. Результаты работы модулятора показывают, что часть оптического потока, которая попала на фотоприемник промодулирована с той же частотой, с которой колеблется пьезокерамическая пластина. Это говорит о том, что была выполнена модуляция оптического излучения.

Родин С.А. (автор)

Давыдов В.В. (научный руководитель)