

А. Фомиряков, С. П. Никитин, О. Е. Наний, В. Н. Трещиков, // Квантовая электроника. – 2021. – т. 51, № 2. – С. 175–183.

Григорьев Анатолий Владимирович, ст. преподаватель каф. радиотехники и радиотехнических систем, grigoryev_anat@mail.ru.

Михайлов Анатолий Леонидович, к. физ.-мат. наук, доцент каф. радиотехники и радиотехнических систем, mal@nextmail.ru.

Охоткин Григорий Петрович, д. т. н., доцент, декан факультета радиоэлектроники и автоматики, elius@list.ru.

УДК 620.179.18

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ УСТАНОВКА МОДЕЛИРОВАНИЯ МЕХАНИЧЕСКИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ РАЗЛИЧНОЙ ПРИРОДЫ (АКУСТИЧЕСКИХ, ГАЗОДИНАМИЧЕСКИХ, ТЕПЛОВЫХ) И ОТКЛИКОВ СИСТЕМЫ ОПТОВОЛОКОННЫХ ДАТЧИКОВ

А.В. Григорьев, А.Л. Михайлов, Г.П. Охоткин

Чувашский государственный университет им. И.Н. Ульянова, г. Чебоксары

Ключевые слова: механические воздействия, оптоволоконный датчик, рэлеевское рассеяние, высоковольтные кабельные линии, экспериментальная установка.

Определение эксплуатационных параметров высоковольтных кабельных линий, выявление точек чрезмерного нагрева или повреждения, а также прогнозирование процессов и явлений, связанных с эксплуатацией, являются важными и сложными задачами при разработке комплексов диагностики высоковольтных кабельных линий.

В настоящее время одним из наиболее перспективным методом оценки состояния высоковольтных кабельных линий является – оптоволоконная система контроля активности и технологического мониторинга, основанная на использовании когерентного (фазочувствительного) импульсного оптического рефлектометра на основе эффекта рэлеевского рассеяния света в оптическом волокне [1]. Метод заключается в использовании в качестве чувствительного элемента одномодового телекоммуникационного оптического волокна, в которое вводятся оптические импульсы высококогерентного лазерного излучения наносекундной длительности. При распространении вдоль волокна оптический импульс рассеивается на неоднородностях волокна, при которой часть рассеянного излучения распространяется в обратном направлении и достигает начала волокна, где регистрируется с помощью оптического приемника для последующего анализа. Механические или акустические воздействия локально деформируют оптическое волокно, изменяя во времени положение отражающих центров, модулируют амплитуду и фазу оптического сигнала.

Целью настоящей работы является экспериментальная проверка возможности использования системы оптоволоконных датчиков для мониторинга высоковольтных кабельных линий с построением математических моделей объектов анализа на основе распределенного акустического сенсора.

Для реализации поставленной задачи была собрана экспериментальная установка, представленная на рисунке 1.



1 – телекоммуникационный шкаф, 2 – монитор, 3 – нормализующая катушка, с подключением одномодового оптического кабеля, 4 – ПАК «Дунай» компании «Т8».

Рисунок 1 – Экспериментальная установка для исследования системы оптоволоконных датчиков:

Программное обеспечение «Дунай-Рубеж» из состава программно-аппаратного комплекса оптоволоконных распределенных сенсоров «Дунай» записывает данные в файлы формата HDF5, содержащие отсчеты обратного рассеянного сигнала интенсивности, фазы, температуры и сигналы после фильтрации [2].

Работа выполнена при поддержке Фонда развития науки ЧГУ им. И.Н. Ульянова. В статью включены результаты, полученные в рамках реализации гранта (№28-23).

Список использованных источников

1. Hartog, A.H. An Introduction to Distributed Optical Fibre Sensors (1st ed.). CRC Press. – 2017. – 472 p.

2. Никитин, С.П. Возможности и перспективы использования распределенных оптоволоконных датчиков в геофизике/ С.П. Никитин, К.В. Кислов, Ю.О. Старовойт, Д.М. Бенгальский, Е.П. Спиридонов, Д.Р. Харасов, Э.А. Фомиряков, О.Е. Наний, В.Н. Трещиков // Приборы и техника эксперимента. - 2023. - №5. - С. 153-158.

Григорьев Анатолий Владимирович, ст. преподаватель каф. радиотехники и радиотехнических систем, grigoryev_anat@mail.ru.

Михайлов Анатолий Леонидович, к. физ.-мат. наук, доцент каф. радиотехники и радиотехнических систем, mal@nextmail.ru.

Охоткин Григорий Петрович, д. т. н., доцент, декан факультета радиоэлектроники и автоматики, elius@list.ru.

УДК 681.586.732

ВЫБОР АПЕРТУРЫ ДЛЯ КВАДРАНТНОГО ФОТОДИОДА

В.А. Олейничук

«Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королёва», г. Самара

Ключевые слова: квадрантный фотодиод, апертура, точность.

От точности определения положения микроспутника зависит насколько точно солнечные панели будут направлены на солнце. На точность влияет множество факторов, один из них — это размер апертуры маски светочувствительного элемента [2]. Рассмотрим влияние апертуры на изменение токов на сегментах квадрантного фотодиода.

Чем меньше угол, тем меньше смещение пятна при изменении угла на 1 градус, как показано на рисунке 1. По производной функции видно, что наиболее пологий участок в области нуля.

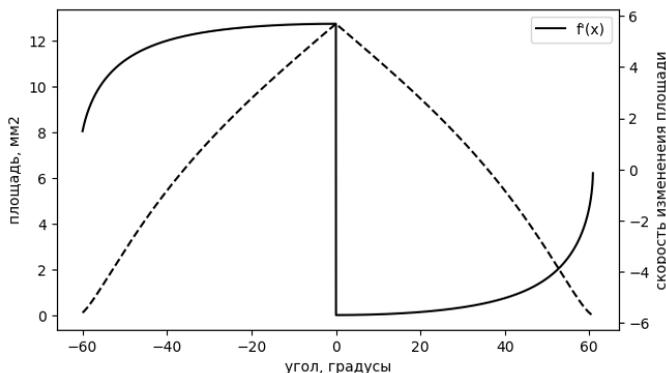


Рисунок 1 – Изменение площади сегмента квадрантного фотодиода

С ростом размера светового пятна уменьшается шаг при смещении на один и тот же угол, но также увеличивается площадь. Исходя из сказанного, выбор апертуры все еще не очевиден, а значит нужно провести сравнительный анализ. Для упрощения расчетов будем считать, что четыре области квадрантного фотодиода объединены в пары, а токи в пределах одной пары суммируются. Для корректного расчета угла необходимо