

DOI: <https://doi.org/10.15407/techned2019.06.081>

УДК 621.317

ВОЛОКОННО-ОПТИЧНИЙ СЕНСОР ДЛЯ ЛІНІЙНИХ ВИМІРЮВАНЬ

Журнал	Технічна електродинаміка
Видавець	Інститут електродинаміки Національної академії наук України
ISSN	1607-7970 (print), 2218-1903 (online)
Випуск	№ 6, 2019 (листопад/грудень)
Сторінки	81 – 87

Автори

І.О. Брагинець*, канд.техн.наук, **Ю.О. Масюренко****, канд.техн.наук

Інститут електродинаміки НАН України,
пр. Перемоги, 56, Київ, 03057, Україна,
e-mail: masjuriy@ied.org.ua

* ORCID ID : <http://orcid.org/0000-0002-9528-5808>

** ORCID ID : <http://orcid.org/0000-0003-4209-1126>

Запропоновано просту за конструкцією схему сенсора для безконтактних стаціонарних лінійних вимірювань з оптичними волокнами як світловодами. Схема даного сенсора дає змогу також конструктивно виконати головку сенсора у вигляді вимірювального зонда з оптичного волокна, що забезпечить проведення експрес-контролю положення контрольованого об'єкта у просторі. Проведено світлоенергетичний розрахунок оптичної схеми вказаного сенсора з урахуванням параметрів його оптичних елементів та оцінено співвідношення сигнал–шум на виході фотоприймача. Обрано та обґрунтовано для запропонованої схеми сенсора застосування частотно-фазового методу обробки сигналів на виході фотоприймача для вимірювання відстані до контрольованого об'єкта та оцінки

його положення у просторі. Проведено аналітичні моделювання перетворювальних процесів у частотно-фазовій системі, які підтвердили можливість визначення повітряного зазору між ротором та статором гідрогенератора з використанням запропонованого волоконно-оптичного сенсора. Бібл. 15, рис. 1.

Ключові слова: лазер, оптоволокну, розсіяне світло, дифузне відбиття, лінійна частотна модуляція, спектральний аналіз.

Надійшла	20.05.2019
Остаточний варіант	07.06.2019
Підписано до друку	25.10.2019

УДК 621.317

ВОЛОКОННО-ОПТИЧЕСКИЙ СЕНСОР ДЛЯ ЛИНЕЙНЫХ ИЗМЕРЕНИЙ

Журнал	Технічна електродинаміка
Издатель	Институт электродинамики Национальной академии наук Украины
ISSN	1607-7970 (print), 2218-1903 (online)
Выпуск	№ 6, 2019 (ноябрь/декабрь)
Страницы	81 – 87

Авторы

И.А. Брагинец, канд.техн.наук, **Ю.А. Масюренко**, канд.техн.наук
Институт электродинамики НАН Украины,
пр. Победы, 56, Киев, 03057, Украина,
e-mail: masjuriy@ied.org.ua

Предложена простая по конструкции схема сенсора для бесконтактных стационарных линейных измерений с оптическими волокнами в качестве световодов. Схема датчика позволяет конструктивно изготовить головку датчика из оптического волокна в виде измерительного зонда. Это даст возможность выполнять экспресс-контроль положения контролируемого объекта в пространстве. Проведен светоэнергетический расчет оптической схемы предложенного сенсора с учетом параметров его оптических элементов и оценено отношение сигнал-шум на выходе фотоприемника. Выбран и обоснован для предложенной схемы сенсора частотно-фазовый метод обработки сигналов на выходе фотоприемника при измерении расстояния до контролируемого объекта и оценки его положения в пространстве. Проведено аналитическое моделирование преобразовательных процессов в частотно-фазовой системе, что подтвердило возможность измерения воздушного зазора между ротором и статором гидрогенератора с использованием предложенного волоконно-оптического сенсора. Библ. 15, рис. 1.

Ключевые слова: лазер, оптоволокно, рассеянный свет, диффузное отражение, линейная частотная модуляция, спектральный анализ.

Поступила	20.05.2019
Окончательный вариант	07.06.2019
Подписано в печать	25.10.2019

Робота виконана у рамках бюджетної програми 6541030 за темою № III-29-17 "Розвиток

наукових засад методів та засобів вимірювання експлуатаційних параметрів обладнання електростанцій", шифр теми "ПАРАМЕТР", Державний реєстраційний номер роботи 0116U007285.

Література

1. Лазерные триангуляционные датчики расстояния. Общие сведения. URL: <http://www.promsat.com//content/files/cat/prizma/LS5.pdf> (дата звернення 14.02.2019).
2. Триангуляционный лазерный датчик - РФ603. URL: <http://www.sensorika.com/ru/lazernye-triangulyatsionnye-datchiki/rf603/> (дата звернення 14.02.2019).
3. Бесконтактная измерительная система на базе лазерного радара серии MV300 от 02.2017. URL: <https://nevatec.ru/wp-content/uploads/2017/03/mv300.pdf> (дата звернення 15.05.2019).
4. Окоси Т., Окамото К., Оцу М., Нисихара Х., Кюма К., Хататэ К. Волоконно-оптические датчики. Л.: Энергоатомиздат, Ленингр. отделение, 1990. 256 с.
5. Udd Eric, Spillman William. Fiber optic sensors an Introduction for Engineers and Scientists. John Wiley & Sons, Inc., 2011. 506 p. DOI: <https://doi.org/10.1002/9781118014103>
6. Брагинець І.О., Кононенко О.Г., Масюренко Ю.О. Аналітичний огляд та вибір оптичних лазерних систем для вимірювання повітряних зазорів у потужних гідрогенераторах. *Праці Ін-ту електродинаміки НАН України*. 2018. Вип. 49. С. 103-110. DOI: <https://doi.org/10.15407/publishing2018.49.103>
7. Козанне А., Флере Ж., Мэтр Г., Руссо М. Оптика и связь: оптическая передача и обработка информации. М.: Мир, 1984. 504 с.
8. Парвулюсов Ю.Б., Солдатов В.П., Якушенков Ю.Г. Проектирование оптико-электронных приборов. М.: Машиностроение, 1990. 432 с.
9. Легкий В.Н., Галун Б.В., Санков О.В. Оптоэлектронные элементы и устройства систем специального назначения. Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2011. 455 с.
10. Бараночников М.Л. Приемники и детекторы излучений. Ч. 2: Приемники оптического излучения. М.: ДМК Пресс, 2017. 586 с.
11. Гауэр Дж. Оптические системы связи. М.: Радио и связь, 1989. 504 с.
12. Зайцев Е.А., Кононенко А.Г., Масюренко Ю.А., Ниженский А.Д., Латенко В.И., Орнатский И.А. Особенности применения фазово-частотного метода в лазерной дальнометрии. *Технічна електродинаміка*. 2008. № 6. С. 65-70.
13. Брагинець І.О., Кононенко О.Г., Масюренко Ю.О. Застосування частотно-фазового методу для контролю геометричних параметрів об'єктів. *Технічна електродинаміка*. 2017. № 6. С. 88-93. DOI:

<https://doi.org/10.15407/techned2017.06.088>

14. Van Trees Harry L. Detection, Estimation, and Modulation Theory. Part 1: Detection, Estimation, and Linear Modulation Theory. John Wiley & Sons, Inc., 2001. 690 p. DOI: <https://doi.org/10.1002/0471221090>

15. Выгодский М.Я. Справочник по высшей математике. М.: Гос. изд. физико-математической литературы, 1958. 784 с.

[PDF](#)