

ОПТИЧНІ ДАВАЧІ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

В роботі розглядається конструція оптичних давачів, принципи їх роботи, оптичні сенсори серії LP...01, сенсор LP PHOT 01 і сенсор LP RAD 01.

Ключові слова: волоконно-оптичний давач, оптичний давач, серія LP...01, LP PHOT 01, LP RAD 01.

Abstract

The paper considers the construction of fiber-optic sensors, their operation principles, optical sensors of the LP series ... 01, the LP PHOT 01 sensor and the LP RAD 01 sensor.

Keywords: optical fiber optic sensor, optical sensor, LP series ... 01, LP PHOT 01, LP RAD 01.

Оптичний давач — давач, який використовує як чутливий елемент («внутрішні датчики»), або як засіб ретрансляції сигналів від віддаленого датчика до електронного блоку, який обробляє сигнали («зовнішні датчики»). Існує багато способів використання волокна для дистанційного зондування. Залежно від необхідності, такі датчики використовуються через їх невеликий розмір, або тому, що вони не потребують електричної напруги у віддаленому місці, або тому, що багато датчиків можуть бути мультиплексовані по довжині волокна з використанням світла з різною довжиною хвилі для кожного датчика, або вимірюючи час затримки, за який світло проходить уздовж волокна через кожен датчик. Час затримки може бути визначено з використанням таких пристроїв, як оптичний часовий рефлектометр.

За принципом роботи, є три види оптичних датчиків: Тип-Т - характерний тим, що випромінювач і приймач оптичного датчика розміщені в різних, окремих один від одного корпусах. Промінь йде від випромінювача оптичного датчика до приймача, і може бути перекритий відстежує об'єктом. Тип-R - випромінювач оптичного датчика і приймач знаходяться в одному корпусі; промінь, відбитий від спеціальної панелі, потрапляє в приймач. Тип-D - Випромінювач оптичного датчика і приймач так само знаходяться в одному корпусі, але промінь, що надходить в приймач, розсіяно відображений від об'єкта.

Оптичні сенсори серії LP...01 дають змогу вимірювати кількісні значення фотометричних і радіометричних величин, таких як освітленість (люкс), інтенсивність випромінювання (Вт/м²) у видимій (VIS-NIR) та ультрафіолетовій (UVA, UVB, UVC) частині спектра, а також кількість фотонів, прийнятих за одиницю часу на одиницю площини в діапазоні фотосинтетично-активного випромінювання (PAR) з довжиною хвилі від 400 до 700 нм.

Сенсори типу LP...01 не потребують зовнішнього джерела електроживлення. Вихідний сигнал у вигляді напруги (мВ) отримується на резисторі, який шунтує виводи фотодіода. Фотострум генерується фотодіодом при його освітленні та конвертується в різницю потенціалів, яка фіксується приладом. Після зчитування різниця потенціалів може бути перерахована у вимірювану величину за допомогою калібрувального коефіцієнта. Сенсори калібрують окремо. Калібрувальний коефіцієнт, що відноситься безпосередньо до цього сенсора, вказується як на упаковці сенсора, так і в інструкції користувача. Сенсори LP...01 комплектуються дифузором косинусоїдальної корекції. У сенсорах для вимірювання УФ-випромінювання дифузор виготовлений зі шліфованого кварцу, для інших, як правило, виготовляється з акрилу або тефлону (LP PHOT 01). Сенсори LP...01 придатні для застосування в помешканнях для постійного моніторингу кількісних показників. Вихідний сигнал може підсилюватися й конвертуватися в стандартний сигнал за допомогою конверторів від Delta OHM: серії HD978TR3 (4÷20 mA), HD978TR4 (0÷10 V) для кріплення на DIN-рейку або серії HD978TR5 (4÷20 mA) та HD978TR6 (0÷10 V) для кріплення на стіну.

Сенсор LP PHOT 01 вимірює освітленість (люкс), яка визначається як відношення світлового потоку (люмен) через площу поверхні (м²). Крива спектрального відклику фотометричного сенсора подібна до кривої сприйняття людського ока, відомій як стандартна фотопічна крива (λ). Різниця між

спектральним відкликом LP PNOT01 та стандартною фотопічною кривою обчислюється як похибка f_1' .

Сенсор LP RAD 01 вимірює інтенсивність випромінювання (Вт/м²), яка визначається як відношення потоку випромінювання (Вт), що проходить через площу поверхні (м²) у видимій області спектра (400-1050 нм). Ці властивості приладів, які працюють у видимій та інфрачервоній частині спектра. Калібрування сенсора здійснюється з використанням 577/579 нм лінії Хе-Нг лампи з фільтром.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Е. Удд. Волоконно-оптичні датчики - М.: Техносфера, 2008. - С. 17.
2. Целлер М., Шелер Г., оптичний датчик, 2008, 124 с.

Бондарчук Микола Валерійович — студент групи БМА-17, факультет інфокомунікацій, радіоелектроніки та наносистем, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: ram13b.bondar@gmail.com.

Науковий керівник: **Штофель Дмитро Хуанович** – канд. техн. наук, доцент, доцент кафедри біомедичної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: shtofel@vntu.edu.ua.

Bondarchuk Nikolay Valerievich — student of BMA-17, Faculty of Infocommunications, Radioelectronics and Nanosystems, Vinnitsa National Technical University, c. Vinnitsa, e-mail: ram13b.bondar@gmail.com.

Supervisor: **Dmytro Kh. Shtofel** – Cand. Sc. (Eng.), Associate Professor in Biomedical engineering, Vinnitsia National Technical University, Vinnitsia, e-mail: shtofel@vntu.edu.ua.