

СВІТЛОДІОДНИЙ ДАВАЧ ОСВІТЛЕНОСТІ

¹ Вінницький національний технічний університет;

² Вінницький технічний коледж

Анотація

Запропоновано практичні підходи до застосування подвійних властивостей світлодіодів та методи оцінки спектральної чутливості світлодіодів, що надає можливість реалізувати давач освітленості та сенсор дотику для систем «розумний будинок».

Ключові слова: давач освітленості, MIMS - ефект, спектральна чутливість, фотогальванічний ефект, фотоелектричний ефект.

Abstract

Proposed practical approaches to the use of dual properties of LEDs and methods for assessing the spectral sensitivity of LEDs, which makes it possible to realize a light sensor and sensor to tick systems for "smart home".

Keywords: the light sensor, MIMS - effect, spectral response, photovoltaic effect, photoelectric effect

Вступ

В основу цифрових та мікропроцесорних схем входять елементи індикації на світлодіодах, світлодіодних індикаторах та матрицях. Добре відомо, що оптичне випромінювання, що проникає в зону р - n переходу напівпровідникового приладу, утворює два ефекти. По-перше, під їх дією різко зменшується зворотний опір переходу, по-друге, між областями кристала з р - n провідністю утворюється різниця потенціалів, так звана фото ЕРС. Ефект оберненості світлодіодів назвали MIMS – ефектом [1]. Застосування подвійних властивостей світлодіодів дозволяє розширити функціональність схем та конструювати незвичні за функціональними можливостями пристрої: фотореле [2], інтерактивна листівка [3], сенсорний давач дотику з світлодіодними кнопками [1, 4], LED камера [4] світломузикальний пристрій на матриці світло діодів 8x8 [4].

Метою роботи є дослідження спектральної чутливості світлодіодів, яка залежить від матеріалу та технології виготовлення

Результати дослідження

Спектральна чутливість світлодіода як давача освітленості залежить від матеріалу та технології виготовлення. При дослідженні чутливості світлодіодів до світла (фотоелектричний ефект) діод включався у зворотному напрямі послідовно з резистором 1 МОм, на якому вимірювалось падіння напруги (рис. 1).

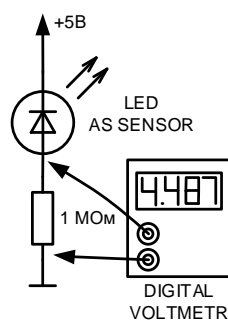


Рис. 1 – Схема дослідження фотоелектричного ефекту

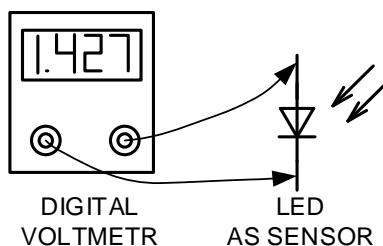


Рис. 2 – Схема дослідження фотогальванічного ефекту

Для дослідження фото ЕРС світлодіод підключається до мультиметра як зображена на рис. 2 та опромінюється яскравим джерелом світла (лампочка або інший світлодіод). Якщо підключити світлодіод до мультиметра та освітити його яскравим джерелом світла, то мультиметр покаже напругу більше 1,4В (рис. 2) [1]. Результати випробування чутливості світлодіодів до світла наведені у табл.1.

Табл. 1 – Результати дослідження MIMS – ефекту світлодіодів

Тип корпусу	Колір світіння	Довжина хвилі випромінення, нм	Напруга на резисторі, мВ (рис. 1)		Напруга на світлодіоді (рис. 2)
			Без світла	Зі світлом	
White -10мм	Червоний	660	3,701	3,664	1,551
White -5мм	Синій	470	2,86	2,86	0,828
Dark -5мм	Інфрачервоний	940	4,86	4,597	0,633
Yellow – 5 мм	Жовтий	590	3,588	3,584	1,472
Green -5мм	Зелений	570	3,58	3,578	1,531
White -5 мм	Білий	-	2,788	0,441	0,441
Orange-5мм	Червоний	660	3,599	1,571	1,571

З'ясувалося, що найбільш чутливими є світлодіоди червоного, жовтого і зеленого кольору. На порядок гірші результати мають білі, сині та інфрачервоні світлодіоди, які не варто використовувати як LED давачі.

Висновки

Наведені результати показують можливість використання світлодіодів як давачі світла. Найбільшою чутливістю володіють жовті та червоні світлодіоди. Якщо врахувати, що максимальна чутливість людського ока відповідає довжині хвилі 550 нм, то найбільш підходять для застосування як давач світла – світлодіоди з жовтим кольором світіння. У зв'язку з інтенсивним розвитком систем «розумний будинок» можна виділити додатки, де використовуються або можливе використання недорогих давачів освітленості: портативні переносні прилади для промислового застосування, відеокамери систем відеоспостереження, автомати вмикання освітлення в приміщеннях та на вулиці, адаптивні системи підсвічування та інші.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Цирульник С. М. Практичні підходи застосування MIMS-ефекту/ С. М. Цирульник, В. І. Роптанов, А. С. Зимогляд // Оптико-електронні інформаційно-енергетичні технології. – 2013. – №1(25). – с. 39-47
2. Lifeandlight [Електронний ресурс]/ Фотореле для уличного освітлення. – Режим доступу: <http://lifeandlight.ru/svetodizajn>, вільний. – Загл. з екрана. – Мова рос.
3. Гадре Д. Занимательные проекты на базе микроконтроллеров tinyAVR/ Д. Гадре, Н. Мэлхотра: Пер. с англ. – СПб.: БХВ-Петербург, 2012. – 352 с.: ил. – ISBN 978-5-9775-0728-8
4. Спрашивайте? Отвечаем! #2010:37//Радиоаматор. – 2010. – №12. – С. 46-47.

Цирульник Сергій Михайлович – канд. техн. наук, доцент кафедри обчислювальної техніки, Вінницький національний технічний університет, e-mail: sovnm@list.ru;

Роптанов Володимир Ілліч – канд. техн. наук, доцент кафедри обчислювальної техніки, Вінницький національний технічний університет

Ткачук Василь Миколайович – викладач, Вінницький технічний коледж

Sergey M. Tsyurulnyk – Cand. Sc. (Eng.), Assistant Professor of the Computer Techniques Chair, Vinnytsia National Technical University, email : sovm@list.ru;

Volodymyr I. Roptanov – Cand. Sc. (Eng.), Assistant Professor of the Computer Techniques Chair, Vinnytsia National Technical University.

Vasily M Tkachuk – teacher, Vinnytsia Technical College.