

«Сейфуллин окулары – 18: « Жастар және ғылым – болашаққа көзқарас» халықаралық ғылыми -практикалық конференция материалдары = Материалы международной научно-практической конференции «Сейфуллинские чтения – 18: « Молодежь и наука – взгляд в будущее» - 2022.- Т.1, Ч.VI. – С.10-11

## **ЭНЕРГООБЕСПЕЧЕНИЕ ПРИ ПОМОЩИ ВОЛОКОННО-ОПТИЧЕСКИХ ЛИНИЙ СВЯЗИ**

*Айтқулов Н. С. Магистрант I курса  
Казахский агротехнический университет им. С. Сейфуллина, г. Нур-Султан*

На сегодняшний день вопрос энергии особо необходим в любых сферах человеческой деятельности. Без энергообеспечения невозможны повседневная жизнь обычных потребителей, работоспособность фабрик и корпораций, функционирование заводов и предприятий и т.д. На текущий момент существует множество решений этой задачи. Один из таких способов – это обеспечение энергией потребителей при помощи волоконно-оптической линии.

Передача энергии по волоконно-оптическим линиям является важным технологическим аспектом в сфере энергообеспечения и является актуальной и перспективной сферой исследования. Работы по изучению в этой области проводятся многими исследователями.

В своем исследовании, в котором авторы ожидают, что оптические беспроводные системы передачи энергии будут устройствами следующего поколения для обеспечения энергией автомобилей и автономных подводных аппаратов. Они отмечают, что для применения этих устройств требуется минимально необходимая эффективность фотоэлектрического преобразования 40% и более. В своем исследовании авторы достигли этого показателя и даже смогли увеличить его до 43 % с использованием фотонного преобразователя мощности GaInP при мощном лазерном излучении с длиной волны 638 нм и мощностью 17,0 Вт/см<sup>2</sup> за счет включения многоперекрещенных пальцевых электродов и распределенного Брэгговского отражателя. Наибольшая эффективность, 46,0% ячейки преобразователя GaInP, также была получена при лазерном облучении 1,1 Вт/см<sup>2</sup>. [1]

В оптических системах передачи энергии фотогальванические элементы используются в качестве преобразователей мощности для монохроматического света. В случае питания удаленных датчиков в дополнение к оптической линии питания требуется также двунаправленная передача данных между двумя сторонами оптической линии. Привлекательно объединить функциональные возможности оптической линии питания, а также восходящей и нисходящей линии связи в одном. В своей работе, авторы исследуют различные концепции того, как может быть реализована эта интеграция и комбинация функций, и обсуждаются

возможные архитектуры систем и устройств для интегрированных приемопередающих устройств, включая различные примеры практических реализаций, основанных на передовых технологиях изготовления полупроводников. [2]

Авторы исследования “5-Wopticalpowerlinkwithgenericvoltageoutputandmodulateddatasignal.” построена оптоволоконная система Power-by-Light для постоянного электропитания до 5,5 Вт при стандартных напряжениях 3,3 В и 5 В с модулированным сигналом данных. Использован GaAs фотоэлемент площадью 1 см<sup>2</sup> с КПД >51%. Общий КПД всего звена составил 11,1%. Одновременно данные передавались со скоростью 1 кбит/с. При уменьшении выходной электрической мощности до 3 Вт, скорость передачи данных увеличилась до 750 кбит/с. [3]

Разработанная нами схема измерения параметров системы энергообеспечения представлена на рисунке. При проведении экспериментов измерялись параметры тока и напряжения только в одной ветви фотоприемника. Был использован метод эквивалентного генератора, а также известные законы цепи с двумя выделенными узлами для активного двухполюсника, который можно преобразовать в эквивалентный генераториспользуя теорему Тайванена – Гельмгольца. Осуществлялась передача энергии от активного двухполюсника к пассивному, в качестве которого был использован высокоомный резистор мощностью 1 Вт.

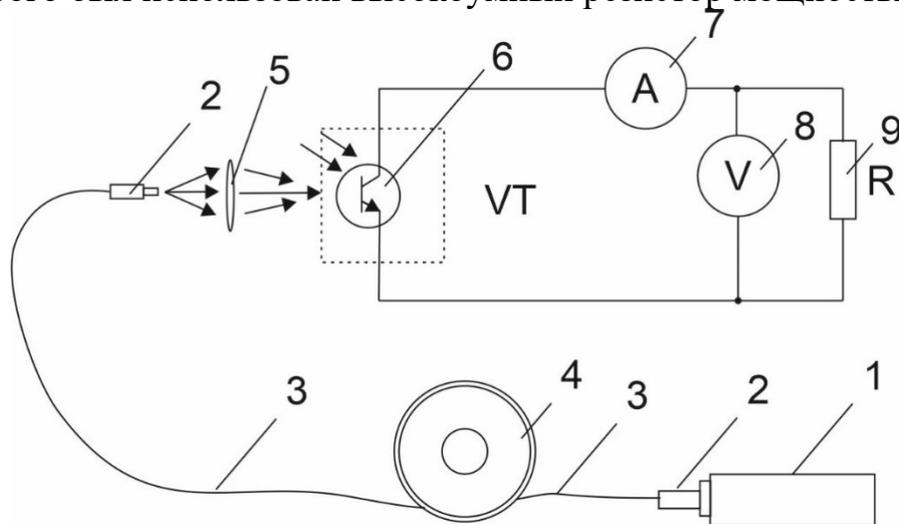


Рисунок – Схема измерения параметров разрабатываемой системы энергообеспечения

1 - источник излучения, 2 – оптический коннектор, 3 – оптическое волокно, 4 – катушка с оптическим волокном, 5 – фокусирующая линза, 6 – фотоприемник, 7 – прибор для измерения тока цепи, 8 - прибор для измерения напряжения цепи, 9 – электрическая нагрузка.

Список использованной литературы

1. Komuro, Y.; Honda, S.; Kurooka, K.; Warigaya, R.; Tanaka, F.; Uchida, S. “A 43.0% efficient GaInP photonic power converter with a distributed Bragg reflector under high-power 638 nm laser irradiation of 17 W cm<sup>-2</sup>”

2. H. Helmers, D. Lackner, G. Siefer, E. Oliva, F. Dimroth, A.W. Bett , “Integrated Power and Data Transceiver Devices for Power-by-Light Systems – a Concept Study”

3. Matthias Haid, Cornelius Armbruster, David Derix, Christian Schöner, Henning Helmers. Fraunhofer Institute for Solar Energy Systems ISE, Heidenhofstr. 2, 79110 Freiburg, Germany, “5-W optical power link with generic voltage output and modulated data signal.”