

ФОТОМАГНИТНЫЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ

Каримберди Эгамбердиевич Онаркулов

Профессор Ферганского государственного университета

Шохжахон Аброрович Юлдашев

Докторант Ферганского государственного университета

Аброр Абдувоситович Юлдашев

Преподаватель Ферганского государственного университета

<https://doi.org/10.5281/zenodo.6873100>

Аннотация. Разработана оптоэлектронное миниатюрное устройство для получения больших электрических полей из солнечного излучения с помощью магнитного поля из различных природных и искусственных источников. Для работы устройства не требуется отдельный внешний источник электрического питания. В данном оптоэлектронном преобразователе обеспечена автономность и энергонезависимость системы. Такие фотомагнитные преобразователи применяются в качестве фотоэлектрических стимуляторов различных химико-технологических процессов и сортирующие средство сложных молекулярных потоков.

Ключевые слова: оптоэлектронный преобразователь, ФМЭ-эффект, фотоэлектрический стимулятор, оптическая система, АФН-элемент, светодиод, эпоксидная смола, матрица, тонкопленочная технология.

PHOTOMAGNETIC CONVERTER

Abstract. An optoelectronic miniature device for obtaining large electric fields from solar radiation using the magnetic field of various natural and artificial sources has been developed and studied. The device does not require a separate external power supply to operate. This optoelectronic converter ensures the autonomy and independence of the system. Such photo magnetic converters are used as photovoltaic stimulators of various chemical and technological processes and means of sorting complex molecular flows.

Key words: optoelectronic converter, FME-effect, photoelectric stimulator, optosystem, AFN element, Led, epoxy resin, matrix, thin film technology.

ВВЕДЕНИЕ

Устройства позволяют преобразовать магнитное поле различных источников (например магнитного поля земного шара, магнитного поля биотоков, магнитного поля высоковольтных линий и т.д.) в электрическую оптоэлектронным методом. Известен разнообразный способ получения электрических полей с определённой напряжённостью, однако, источником питания в этих устройствах являются традиционные источники электрической энергии потребляемая мощность у которых достаточно высока. Основным элементом таких устройств является внешний источник электрического питания с большими мощностями, который составляет значительную долю стоимости всего устройства преобразователя. Таким образом возможности традиционных методов получения больших электрических полей с использованием электромагнитных источников электрической энергии с точки зрения микроминиатюризации и экономии электрической энергии (энергосберегаемости) практически полностью исчерпаны. Принципиально другой перспективный подход получения сильных электрических полей основанный на использовании фотовольтаических эффектов в неоднородных полупроводниковых

структурах реализовано в приборах наиболее близким по технической сущности к предлагаемому устройству. У всех оптоэлектронных устройствах основным элементом является оптрон состоящих из источника света и фотоприёмника. В предложенной устройстве источник света–малорасходящий пучок солнечного излучения.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В предлагаемом оптоэлектронном преобразователе в отличие от других, подобных оптоэлектронных приборов, вместе солнечным излучением используется магнитное поля различных внешних источников.

Большие электрические поля широко применяются в различных отраслях науки и техники. Например. в системах электроадгезионных захватов и закрепляющих систем робототехники с целью улучшения надежности, автономности и энергонезависимости системы. Химико – технологических процессах большие неоднородные электрические поля используются как фотоэлектрический стимулятор процессов и сортирующие средство сложных молекулярных потоков.

РЕЗУЛЬТАТЫ

На рис.1. представлена принципиальная блок–схема оптоэлектронного магнитооптического преобразователя

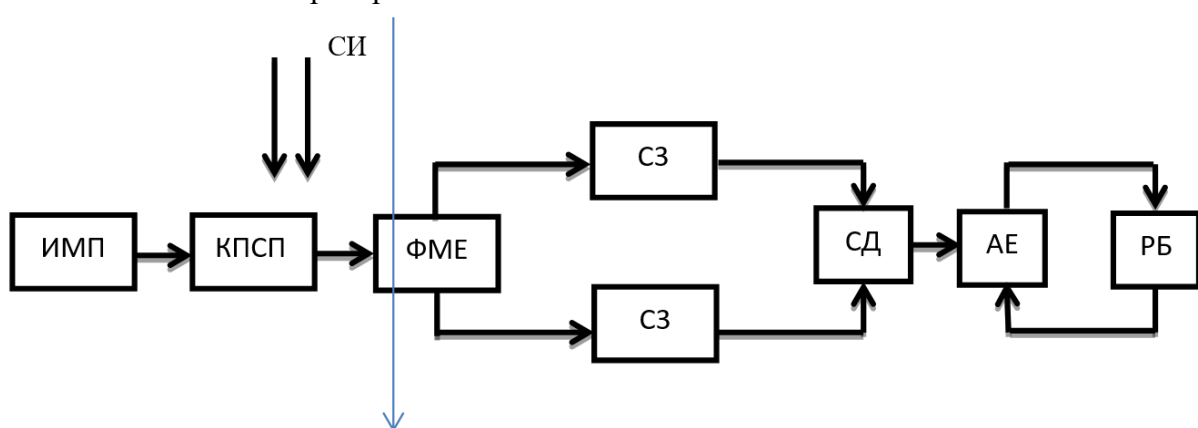


Рис.1. Фотомагнитный преобразователь магнитного поля.

На рис.1 ИМП–источник магнитного поля, СИ–поток солнечного излучения, КПСП–блок контроля плотности солнечного потока (излучения), ФМЭ–фотомагнитный элемент (при помещение ФМЭ в магнитное поле перпендикулярного лучу света, неоднородного полупроводника, в нём возникает фотомагнитный Э.Д.С.), СЗ–согласующее звено с высоким входным сопротивлением, оно состоит из катодного повторителя в МОП–транзисторах, СД–светодиод (рабочий ток порядка 100мА, рабочие напряжение 1–30В, основное достоинство СД низкое энергопотребление без ущерба яркости и светоотдачи и в ней нет ультрафиолетовой составляющей), АЭ– АФН–элемент (фотоприёмник работающий в режиме электрического генератора с оптическим питанием, т.е. АЭ преобразует световой поток в электрическое поле), РБ–внешний рабочий блок или выходное устройства (нагрузка), В–напряженность внешнего магнитного поля.

Устройство работает следующим образом:

Когда фотомагнитный элемент (ФМЭ) находится в магнитном поле и перпендикулярно направлению магнитного поля проходит малорасходящий пучок света (может быть пучок солнечного излучения) на ФМЭ возникает аномально высокое

фотомагнитное напряжения (АФМ). Аномально высокое фотомагнитное напряжения с помощью электрического контура через СЗ поступаая на светоизлучающий диод (СД), вновь преобразуется в электромагнитную волну (световую). Световой сигнал СД через оптический канал поступает на АФН–элемент (АЭ). АФН–элементе возникает аномально большое фото напряжение (АФН). АФН–элемент состоит из неоднородной поликристаллической структуры, состоящий из последовательно включенных множества микрогетеропереходов или других барьеров. При освещении такого неоднородного полупроводника возникает в нём весьма значительное суммарная вентильная фото. Э.Д.С. В оптопаре СД–АЭ в качестве источника света использовано маломощная (порядка 6 Вт) светодиодная матрица, генерирующий света равной 60 – ваттной лампы накаливания, при этом потребляемая мощность в 8 раз меньше. Ещё одно достоинство светодиодной лампы в процес работы не создает нагрева. Как известно при нагревание АЭ, процесс генерации АФН сильно ухудшается. Кроме того в спектральном составе светодиод. (СД) нет ультрафиолетовой составляющей. Снабдив предложенное устройство защитной оболочкой из пластика (эпоксидная смола типа Э–6) обеспечим его надежную защиту от внешних воздействий (температура и вибрация) в условиях реальной эксплуатации.

ОБСУЖДЕНИЕ

Высокая устойчивость, чувствительность устройства обеспечивается с помощью ФМЭ–датчика, имеющий широкий область чувствительности магнитного поля. Стационарный ФМЭ–эффект в АФН–структурах по чувствительности превышает датчика Холла на порядок. Максимальное не стационарное ФМН может на несколько порядков превышать стационарное значение. В магнитном поле порядке 19 кЭ фотомагнитное напряжение (ФМН) достигает величины 70 В.

Для промышленной реализации данного устройства можно использовать тонкопленочную технологию изготовления. Конструкция тонкопленочного выполнения устройств представлено на рис.2.

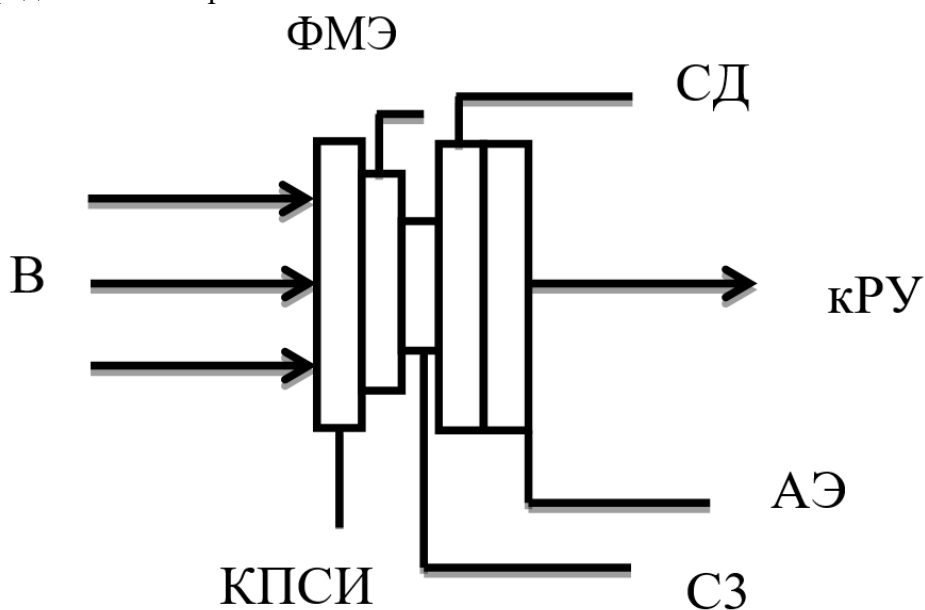


Рис.2. Конструкция тонкопленочного выполнения устройства.

На рис.2. В–индукция магнитного поля, КПСИ–контроль потока (солнечного излучения) светового излучения, ФМЭ–фотомагнитоэлектрический датчик магнитного

поля, СЗ–тонкопленочная МОП структура для согласующего звена, АЭ– АФН элемент для генерации высоковольтного напряжения, РУ–рабочая устройства.

Основные технические характеристики

1. Ток светодиоде 0.03-0.04 А, напряжение 1-30 В, световой поток 240-300 люмен;
2. Вес порядка: 150 Г;
3. Спектральный область: видимой и ближний инфракрасный;
4. Рабочая температура: комнатная, 20-25 °С;
5. Корпус: Несущая конструкция вместе связанной с кронштейном выполнен из (диэлектрика) пластика литой эпоксидной смолой типа Э–6;
6. Напряженность электрического поля на выходе устройства (максимально) 10^5 В/см.

ВЫВОДЫ

В оптоэлектронном преобразователе для получения сильных электрических полей использовано высокочувствительный ФМЭ–элемент, при помещении ФМЭ–элемент в магнитное поле перпендикулярно лучи света поглощаемой неоднородном полупроводнике из тонкопленочного элемента, возникает фотомагнитный Э.Д.С. ФМЭ–элемент, вместе с согласующим звеном и светодиода СД образует электрически замкнутый контур. Светодиод и АЭ элемент из СМС–структур с р–п переходами составляет оптронной пары. Приемником оптического излучения данного оптрона является неоднородная анизотропная АФН–структура. Такая анизотропия является результатом наклонного (косого) напыления полупроводникового материала. В результате такой неоднородности поверхности АФН–структуры, происходит анизотропное неоднородное освещение, вызывающий генерации больших аномально высоких фотонапряжений. Это напряжение создаёт на выходе электростатическое поле с большими напряженностями.

REFERENCES

1. Нуридинова Р.Л //Генератор типидаги фотокабул қилиувчи қурилмани яратиш// автореф.дисс.доктора философии (Phd) по техн.наукам. Ташкент 2019.
2. Онаркулов К. Э., Юлдашев Ш. А., Юлдашев А. А. ОПТОЭЛЕКТРОННЫЙ МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ ДАВЛЕНИЯ И МЕХАНИЧЕСКИЕ НАПРЯЖЕНИЙ //Central Asian Research Journal for Interdisciplinary Studies (CARJIS). – 2022. – Т. 2. – №. 3. – С. 427-434.
3. Адирович Э.И., Мастов Э.М., Найманбаев Р., Юабов М.Ю. Фотоэлектрические явления в полупроводниках и оптоэлектроника. Изд. “ФАН” Ташкент, 1972 161 с.
4. Агарев В. Н., Стафеев В. И. Нестационарный фотомагнитный эффект в многослойных структурах с р–п-переходами? //Вестник Нижегородского университета им. НИ Лобачевского. – 2013. – №. 2-1. – С. 36-38.
5. Raxmonali, N., Abduvositovich, Y. A., & Abrorovich, Y. S. (2021). Chalcogenideth in Films with Micro Transitions. *International Journal of Human Computing Studies*, 3(2), 226-228.
6. Онаркулов, К. Э., Юлдашев, А. А., Азимов, Т., & Йўлдошқори, Ш. (2017). Висмут-сурма теллурид юпка пардаларнинг электрофизик хоссаларига технологик жараённинг таъсири. *ФарДУ илмий хабарлар*, 2, 32-35.

7. Egamberdievich, O. K., Abrorovich, Y. S., Abduvositovich, Y. A., & Qizi, Y. S. A. (2022). Determination of Microparameters of Halcogenide Thin Movies. *Journal of Optoelectronics Laser*, 41(5), 523-530.
8. Egamberdievich, O. K., Abrovich, Y. S., & Abduvositovich, Y. A. (2022). PHOTOMAGNETIC CONVERTER. *Galaxy International Interdisciplinary Research Journal*, 10(4), 434-438.
9. Onarkulov, M., Nasriddinov, S., Yuldashev, S., & Yunusaliev, L. (2020). TECHNOLOGICAL FEATURES OF OBTAINING STRENGTH SENSITIVE POLYCRYSTALLINE FILMS Bi₂-XSbXTe₃. *Euroasian Journal of Semiconductors Science and Engineering*, 2(3), 27.
10. Кадыров, К. С., Онаркулов, К. Э., Онаркулов, М. К., & Юлдашев, Ш. А. (2020). ЭЛЕКТРОННО-МИКРОСКОПИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПЛЕНОК НА ОСНОВЕ BI-SB-TE. In *Экономическое развитие России: тенденции, перспективы* (pp. 72-76).
11. Шамирзаев, С. Х., Онаркулов, К. Э., Юсупова, Д. А., & Мухамедиев, Э. Д. (2006). Простые модели усталостной повреждаемости гетерогенных материалов с очень сложной динамикой. *Фізична інженерія поверхні*, (4, № 1-2), 91-96.
12. Онаркулов, К. Э. (1998). Исследование влияния внешних воздействий на кинетические процессы в активных элементах пленочных ИК-детекторов на основе солей свинца.
13. Игамбердиев, Х. Т., Онаркулов, К. Э., Расулов, Р. Т., & Юсупова, Д. А. Предлагается новая конструкция полупроводникового датчика давления на основе тензочувствительных пленок теллурида висмута-сурьмы, позволяющая обеспечить термокомпенсацию всей приборной структуры. Приводятся технические характеристики предлагаемого тензометрического датчика для измерения давлений жидкостей и газов.