

**ВНЕДРЕНИЕ АНОМАЛЬНЫХ ФОТОЭЛЕМЕНТОВ В КАЧЕСТВЕ  
ИСТОЧНИКОВ ПИТАНИЯ МЕДИЦИНСКИХ УСТРОЙСТВ**

Нурдинова Р. А.

Ферганский филиал ташкентского университета информационных технологий имени Мухаммада аль-Хоразмий

**Аннотация**

В данной работе сделан анализ существующих источников питания для медицинских приборов и устройств. Предложен метод на основе применения аномальных фотовольтаических элементов в качестве источников высокого напряжения, что даёт возможность уменьшить габарит и увеличить эффективность работы устройств медицинской техники.

**Ключевые слова:** источник питания, эффективность, аномальные фотоэлементы, структура, принцип работы.

**Введение**

Известно, что применение экономических эффективных, малогабаритных источников питания для медицинских приборов и устройств является актуальной проблемой современной медицинской техники. Логично было бы предположить, что источники питания, разработанные и прошедшие испытания по безопасности для промышленных применений, подойдут и для использования в медицинском оборудовании [1-7]. Однако такой подход не совсем правилен — следует учесть тот факт, что для больных протекание даже небольших токов утечки может неблагоприятно повлиять на здоровье, хотя те же токи не окажут существенного влияния на здорового человека и допустимы в промышленных применениях. Кроме того, немало электронного оборудования, применяющегося в больницах (например, контрольные устройства), оперирует с сигналами чрезвычайно низкого уровня. Это оборудование более восприимчиво к электромагнитным помехам, чем оборудование, применяющееся в промышленности, что также делает электромагнитную совместимость основной проблемой для медицинских применений [8-11].

**Основная часть**

Так как, биомедицинские устройства основаны на медицинской визуализацию, которые используется для диагностики тканей органов человека, структуры костей и заболеваний крови для более точного определения состояния пациента и эффективного лечения заболевания, а также проведения научных исследования. Для этого обычно

используется следующее оборудование для диагностической визуализации: рентген, МРТ, ПЭТ, ультразвук и т. д., являющиеся маломощными медицинскими приборами.

В настоящее время ученые мира разработали различные виды устройств источников питания. Со стороны компании Rescom и Arch разрабатывались такие устройства с входными напряжениями от 3.3 до 75 В и выходными напряжениями от 3.3 до 48 В [1-3]. Источники должны иметь повышенную прочность изоляции, а именно: от 4 кВ между входом и выходом, 2.5 кВ между выходами и корпусом, а также обладать высоким КПД. Ранее применяемые транзисторные ключи переключаются с большой частотой, так как это обеспечивает минимизацию потерь в источнике питания. К сожалению, чем быстрее транзисторы переключаются, тем больше генерируется помех [12-18].

Поэтому в некоторых новых конструкциях источников питания, таких как, например, серия NV фирмы Lambda, преднамеренно уменьшают скорости изменения напряжений и токов в силовых ключах, используя специальные структуры преобразователей с переключением транзисторов при нуле напряжения (zero-voltage switching, ZVS) [2].

Используя новейшие структуры преобразователей с переключением транзисторов при нуле напряжения, разработчики фирмы Lambda смогли достичь меньших скоростей переключения без снижения энергетических показателей источников питания. Уровень генерируемых электромагнитных помех, тем не менее, значительно уменьшился, благодаря чему для обеспечения соответствия требованиям к электромагнитной совместимости требуется применение простого помехоподавляющего фильтра. При небольшом затухании фильтра обеспечивается соответствие и другому важному условию: низкому значению токов утечки.

Эта структура устраняет необходимость применения экранных обмоток между обмотками силового трансформатора — средства, традиционно применяемого для улучшения показателей электромагнитной совместимости [3, 4]. Исключение экрана не только позволяет уменьшить габаритные размеры трансформатора и, следовательно, источника питания, но и дополнительно увеличивает КПД. Для достижения наивысших в промышленности энергетических показателей для многоканальных источников питания фирма Lambda внедрила в источниках питания серии NV комплексную технологию повышения эффективности (Multiple Efficiency Gain, MEG). Увеличение эффективности различных каскадов источника питания в итоге дает значительное повышение общего значения КПД источника.

Однако, принципы работы предлагаемых источников питания основаны на генерацию тока и напряжения.

Предлагаемый метод основан на влиянии поляризованного света на величину аномального фотонапряжения [15-20]. К примеру, таких типов источников питания можно предлагать квантовые генераторы с оптическим питанием, достоинствами которых являются чрезвычайно высокая стабильность частоты излучаемых или электромагнитных волн.

Принцип действия кантового генератора с оптическим питанием легко объяснить с помощью блок-схемы (рис.1). В условиях естественного освещения оптоэлектронное блок-питание полностью автономно. АФН-фотоприёмник представляет собой генератор

тока и как источник высокого напряжения может работать только на высокоомную нагрузку.

В процессе генерации высокого напряжения, фототок является первичным. Проходя через высокоомную структуру АФН-пленки, фототок создает высоковольтное фотонапряжение (АФН, падения напряжения на сопротивление АФН-пленки).

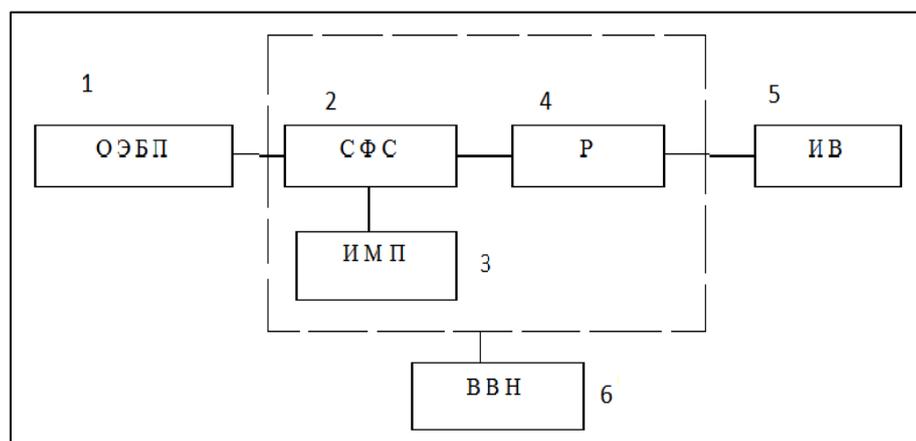


Рис.1. Принцип действия квантового генератора: ОЭБП- оптоэлектронный блок питания; СФС- сортирующая фокусирующая система; ИМП- источник молекулярного пучка; Р- резонатор; ИВ- излучаемые волны; ВВН- высоко вакуумный насос

Для СФС генератора нужно неоднородное электрическое поле. Оно создается с помощью специальных электродов. В квантовом генераторе рабочим веществом являются молекулы аммиака. Молекулярные пучки (3), выходя из источника, проходят сквозь СФС. Оно удаляет из пучка молекулы, находящиеся в нижнем энергетическом состоянии. Во внешнем электрическом поле дипольные моменты, соответствующие верхнему уровню, выстроятся против направления поля, при этом энергия уровня увеличится пропорционально напряженности поля. Для получения достаточного усиления необходимо увеличить время взаимодействия волны с пучком. С этой целью молекулярный пучок пропускается сквозь объёмный резонатор (4)-полость, ограниченную металлическими стенками. Электромагнитная волна, попав в такую полость, многократно отражается от ее стенок и поэтому долго взаимодействует с проходящим через нее пучком. Потребляемая мощность блока питания (1) порядка 200 мВт. Если переходим в режим естественного освещения, тогда блок питания работает автономно, т.е. не потребляет электрическую мощность, работает за счет световой энергии.

Применение таких типов источников питания даёт возможности минимизировать размер и повышать экономическую эффективности медицинских устройств и приборов.

### Список использованной литературы

1. Лукин, А. (1998). Высокочастотные преобразователи постоянного напряжения и их классификация. *Электроника: наука, технология, бизнес*, (1), 33-36.

2. Эраносян, С. А. (1991). *Сетевые блоки питания с высокочастотными преобразователями*. Энергоатомиздат. Ленингр. отд-ние.
3. Ланцов, В., & Эраносян, С. (2006). Электромагнитная совместимость импульсных источников питания: проблемы и пути их решения. Часть I. *Силовая электроника*, (10), 58-64.
4. Касимахунова А.М., Нурдинова Р.А. Источники больших электростатических полей, LAP LAMBERT Academic Publishing, 2020 г.
5. Тургунов, Б. А., & Халилов, М. М. (2018). Современные способы защиты информационного сигнала от несанкционированного доступа в оптических сетях. In *САПР и моделирование в современной электронике* (pp. 195-197).
6. Chen, B., Schmittner, C., Ma, Z., Temple, W. G., Dong, X., Jones, D. L., & Sanders, W. H. (2014, September). Security analysis of urban railway systems: the need for a cyber-physical perspective. In *International conference on computer safety, reliability, and security* (pp. 277-290). Springer, Cham.
7. Jurayev, N. M., & Xomidova, N. Y. (2020). Safety evaluation of cryptography modules within safety related control systems for railway applications. *CUTTING EDGE-SCIENCE*, 197.
8. Jurayev, N. M., & Turgunov, B. A. (2020). Requirements for telecommunication systems in the development of telemedicine in Uzbekistan. *Scientific Bulletin of Namangan State University*, 2(1), 138-144.
9. Komilov, A. O. (2018). Alternative sources of electricity premiere in the systems of telecommunications. С. 372-375.
10. Абдурахмонов, С. М., & Жураев, Н. О. (2016). Прием-передачи информации по интерфейсу RS-485 по беспроводном каналам в системах АСУ ТП. *Научно-технический журнал ФерПИ*, 20(3), 154-157.
11. Turgunov, B., Juraev, N., Toshpulatov, S., Abdullajon, K., & Iskandarov, U. (2021, November). Researching Of The Degradation Process Of Laser Diodes Used In Optical Transport Networks. In *2021 International Conference on Information Science and Communications Technologies (ICISCT)* (pp. 1-4). IEEE.
12. Kasimakhunova, A. M., Naymanbayev, R., Mamadaliyeva, L. K., Nurdinova, R. A., & Olimov, S. A. (2018). Research of AHV-effect in films and crystals with the effect of the double luxurification. *Computational nanotechnology*, (3), 44-48.
13. Kasimakhunova, A. M., & Nurdinova, R. A. (2017). AHV elements with birefringence. *Uzbek Journal of Physics*, 19(5), 302-306.
14. Naymanbaev, R., Tokhirov, M., Sabirov, S. S., & Nurdinova, R. A. (2012). On nature of anomalous photovoltaic effect in semiconductor films of telluride copper and indium. *Uzbekiston Fizika Zhurnali*, 14(5-6), 311-315.
15. Нурдинова, Р. А., & Алимжонова, А. Ш. (2021). Влияние способов легирования на свойства элементов с аномально фотовольтаическими эффектами. *Сибирский физический журнал*, 15(2), 92-96.
16. Касимахунова, А. М., & Нурдинова, Р. А. (2017). АФН-элементы с двойным лучепреломлением. *Uzbek Journal of Physics*, 19(5), 302-306.

17. Онаркулов, К. Э., Нурдинова, Р. А., Юлдашев, Ш. А., & Юлдашев, А. А. (2022). Разработка теплопреобразователя на основе аномального фотовольтаического эффекта. *Сибирский физический журнал*, 17(3), 53-59.
18. Касимахунова, А. М., Найманбаев, Р., Мамадалиева, Л. К., Нурдинова, Р. А., & Олимов, Ш. А. (2018). Исследования некоторых явлений в АФН-структурах с изовалентными примесями для разработки приборов и устройств неразрушающего контроля и измерения. *Computational nanotechnology*, (2), 72-75.
19. Kasimakhunova, A. M., Olimov, S. A., Nurdinova, R., Iqbal, T., & Mamadalieva, L. K. (2018). Highly Efficient Conversion of Solar Energy by the Photoelectric Converter and a Thermoelectric Converter. *Journal of Applied Mathematics and Physics*, 6(03), 520.
20. Abduqaxxorovich, O. S., Mamasadikovna, K. A., Kamildjanovna, M. L., Roziyaxon, N., Og'Li, Z. S. I., & Abdurasulovich, N. M. (2018). Development and research of heterostructures with an internal thin layer based on p-type silicon. *European science review*, (9-10-1), 183-185.