

информации при неразрушающем контроле для распознавания образов, а также в системы управления технологическими процессами.

Работа может быть полезна при изучении курса цифровой обработки сигналов.

Список информационных источников

1.Богнер Р., Константиnidис А. Введение в цифровую фильтрацию // Проектирование рекурсивных фильтров методом частотной выборки. М.: Мир, 1976. – С. 93-96.

2.Гадзиковский В.И. Цифровая обработка сигналов // Цифровая обработка сигналов в частотной области. М.: СОЛОН-Пресс, 2013. – 766 с.

3.Антонью А. Цифровые фильтры: анализ и проектирование // Расчет рекурсивных фильтров. М.: Радио и связь, 1983. – С. 149-156.

4.PhysioNet <http://physionet.org>

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ УСТАНОВКИ ДЛЯ ОПТОЭЛЕКТРОННОЙ СИСТЕМЫ ДИАГНОСТИКИ ВНУТРИЧЕРЕПНЫХ ГЕМАТОМ

Новосельцева А.П., Тимченко К.А.

Томский политехнический университет, г. Томск

*Научный руководитель: Аристов А.А., к.н.т., доцент кафедры
промышленной и медицинской электроники*

При травматических повреждениях мозга крайне важно оперативно выявить наличие внутричерепных гематом. До сих пор основным точным инструментальным методом выявления таких повреждений является томография, однако возможность проведения томографического обследования пациента сразу после травмы практически отсутствует. В связи с этим, задача создания прибора оперативно выявляющего наличие внутричерепных повреждений является актуальной. Решением данной проблемы может быть использование такого метода диагностики как спектроскопия в оптическом диапазоне длин волн [1].

Нами разрабатывается макет устройства позволяющего проводить лабораторные исследования, направленные на поиск возможных путей улучшения диагностических возможностей оптического метода обнаружения гематом [2]. Измерительная оптическая часть установки (Рис. 1) состоит из каркаса (1), на котором закреплен оптический блок (2) содержащий источник и приемники излучения, расположенный над

модельной средой имитирующей структуры головы (3), подвижного кронштейна (4), используемого для фиксации модельного объекта (5) имитирующего гематому.

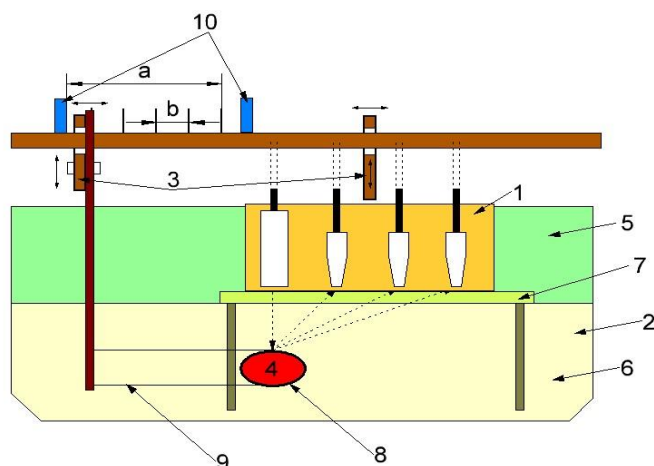


Рис. 1. Конструкция установки. 1 – оптический блок; 2 – модельная среда, имитирующая структуры головы; 3 – подвижное крепление; 4 – гематома; 5 – емкость; 6 – дисперсионная вязкая жидкость имитирующая ткань мозга; 7 - фторопластовая пластина; 8 – прозрачная кювета; 9- проволочная решетка; 10 – концевые переключатели.

Оптический блок и фиксатор “гематомы” прикреплены к каркасу с использованием подвижных, скользящих соединений, что позволяет нам свободно их перемещать как по вертикали, так и по горизонтали относительно фантома головы. Фантом головы представляет собой емкость (6) наполненную дисперсной вязкой жидкостью (7) имитирующей ткань мозга. Над поверхностью жидкости закреплена пластина из фторопласта (8), которая имитирует черепную кость. Гематома моделируется свернувшейся кровью человека, помещенной в силиконовый прозрачный резервуар, который закрепляется на проволочной решетке (9) подвижного кронштейна (4) и располагается в жидкости под фторопластовой пластиной.

Меняя, положение “гематомы” относительно оптического измерительного блока мы можем определить, как ее перемещение отражается на данных, которые мы получаем с фотоприемников, и можно ли на основании этих данных определить размеры гематомы и ее положение в пространстве. Для этого необходимо разработать устройство, которое бы перемещало гематому на заданное расстояние a с заданным шагом b . В те моменты, когда установка пройдет заданный шаг b необходимо снимать значения с фотоприемников. Таким образом, мы получим зависимости сигнала с фотоприемников от расстояния до гематомы.

Для перемещения кронштейна с гематомой используем шаговый двигатель. Концевые переключатели (11) ограничивают расстояние, на которое он может перемещать установку. Переключатель расположенный слева соответствует начальной точке, с которой начинается съем данных. Переключатель, расположенный справа соответствует максимальному расстоянию, на которое может переместиться гематома.

Структурная схема устройства для управления шаговым двигателем приведена на рис. 2. На персональном компьютере запускается программа, которая управляет устройством сбора данных NI USB-6009. Данное устройство имеет 12 каналов цифрового ввода/вывода, данные выходы используются для передачи управляющих сигналов на микроконтроллер, а также для передачи данных – значений «расстояния» a и «шага» b . Микроконтроллер STM8S003K3 подает управляющие сигналы на шаговый двигатель TM100, а также принимает сигналы с концевых переключателей. На рис. 3 показан алгоритм работы программы микроконтроллера. Для согласования уровней напряжения для управления шаговым двигателем в качестве драйвера ШД используем микросхему ULN2003.

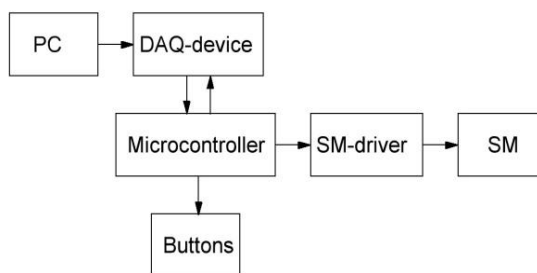


Рис. 2. Структурная схема устройства. PC – персональный компьютер, DAQ-device – устройство сбора данных, Microcontroller – микроконтроллер, SM-driver – драйвер шагового двигателя, SM - шаговый двигатель, buttons – концевые переключатели.

На персональном компьютере программа для съема зависимости положения гематомы от значения с фотоприемников реализована в среде разработки программ LabView. Программа работает следующим образом. Сначала пользователь вводит глубину гематомы, затем вводит то расстояние, которая должна пройти установка – a , и вводит значение шага – b . После нажатия на кнопку «Запуск» начинается измерение. В первый момент времени происходит снятие значений пока гематома еще не переместилась. Затем отправляем управляющий сигнал, и установка начинает движение на заданный шаг. Также микроконтроллер выставляет запрет на снятие данных с фотоприемников. После того как установка прошла заданный шаг с микроконтроллера приходит сигнал разрешения для снятия данных с оптической части установки.

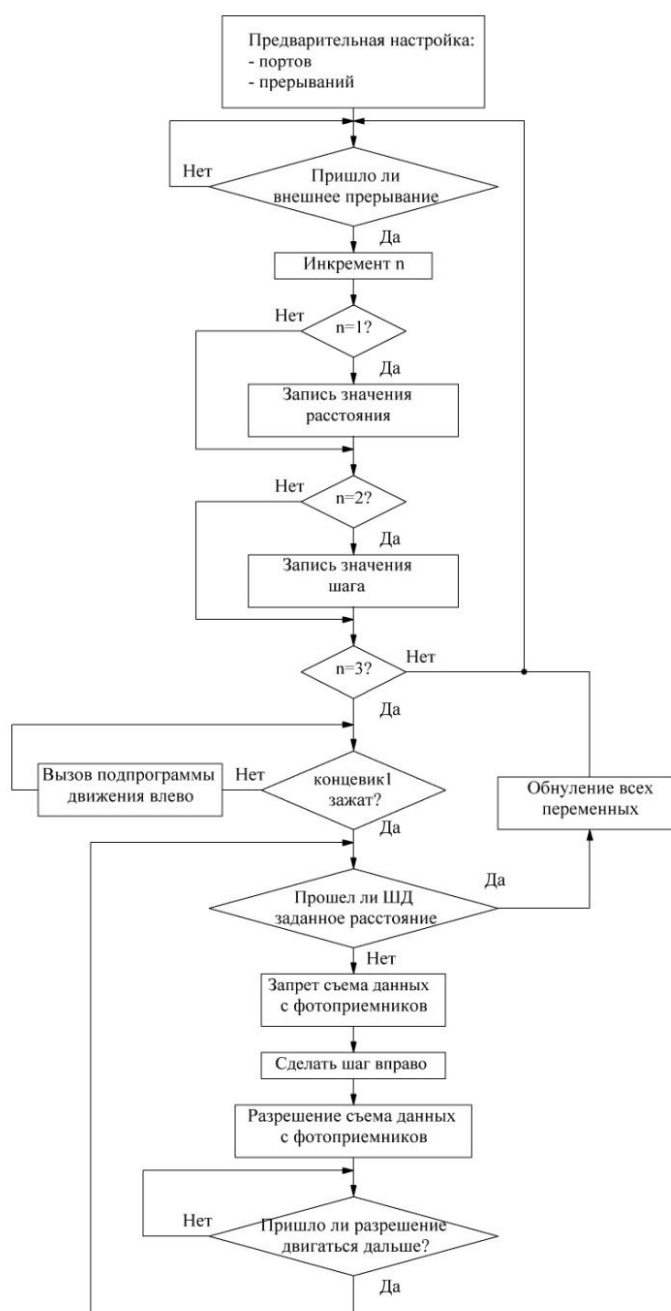


Рис. 3. Алгоритм работы программы микроконтроллера.

Теперь происходит снятие данных на расстояние b . Затем установка проходит еще один шаг, происходит снятие данных на расстояние $2 \cdot b$. И данный процесс происходит до тех пор, пока установка не пройдет расстояние a , заданное пользователем. Таким образом, после завершения съема данных получаем зависимости выходных сигналов с фотоприемников от расстояния до гематомы.

В результате проделанной работы была произведено внедрение шагового двигателя для автоматизации съема данных с оптической части установки. Работа программ была отлажена. Далее на данной

установке будут проведены эксперименты для определения местоположения гематом.

В дальнейшем планируется разработать свое программное обеспечение для визуализации информации, снимаемой с устройства. Для получения более высокой скорости съема информации и уменьшения масса-габаритных параметров устройства планируется замена устройства сбора данных NI USB-6009 на микросхему аналого-цифрового преобразователя.

Список информационных источников

1.D.A. Zimnyakov, V.V. Tuchin Optical tomography of tissues //Quantum Electronics. 2002, V.32(10), pp.849-867.

2.К.А. Timchenko, А.А. Aristov, I. S. Musorov and T.G. Evtushenko Development of optoelectronic system for subdural hematoma diagnostics, Proceedings of the 2014 15th International Conference of Young Specialists on Micro/Nanotechnologies and Electron Devices (EDM). Novosibirsk, 2014, p. 319-322; doi: 10.1109/EDM.2014.6882538

ПОНИЖАЮЩИЙ ППН С КВАДРАТИЧНОЙ ОБРАТНОЙ СВЯЗЬЮ ПО ТОКУ КОНДЕНСАТОРА

Нужный Е.А.

Томский политехнический университет, г. Томск

Научный руководитель: Вадутов О.С., к.т.н., доцент кафедры промышленной и медицинской электроники

Силовая электроника – одна из бурно развивающихся областей электроники в XXI веке. За последнее время наиболее перспективным направлением являются интеллектуальные силовые компоненты: интегрированные силовые микросхемы, ключи и модули. Это направление стремительно развивается благодаря успехам в совершенствовании технологии изготовления и значительному улучшению параметров мощных полевых транзисторов (MOSFET), биполярных транзисторов с изолированным затвором (IGBT), силовых драйверов более высокой степени интеграции.

Силовая электроника базируется на ключевых режимах преобразования энергии и связана с современными методами анализа и синтеза электронных цепей, которые обеспечивают эффективные