

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ
Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ



Студенттер мен жас ғалымдардың
«ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ БІЛІМ - 2016» атты
XI Халықаралық ғылыми конференциясының
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ

СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
XI Международной научной конференции
студентов и молодых ученых
«НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ - 2016»

PROCEEDINGS
of the XI International Scientific Conference
for students and young scholars
«SCIENCE AND EDUCATION - 2016»

2016 жыл 14 сәуір
Астана

**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ
Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ**

**Студенттер мен жас ғалымдардың
«Ғылым және білім - 2016»
атты XI Халықаралық ғылыми конференциясының
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ**

**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
XI Международной научной конференции
студентов и молодых ученых
«Наука и образование - 2016»**

**PROCEEDINGS
of the XI International Scientific Conference
for students and young scholars
«Science and education - 2016»**

2016 жыл 14 сәуір

Астана

ӘӨЖ 001:37(063)

КБЖ 72:74

F 96

F96 «Ғылым және білім – 2016» атты студенттер мен жас ғалымдардың XI Халық. ғыл. конф. = XI Межд. науч. конф. студентов и молодых ученых «Наука и образование - 2016» = The XI International Scientific Conference for students and young scholars «Science and education - 2016» . – Астана: <http://www.enu.kz/ru/nauka/nauka-i-obrazovanie/>, 2016. – б. (қазақша, орысша, ағылшынша).

ISBN 978-9965-31-764-4

Жинаққа студенттердің, магистранттардың, докторанттардың және жас ғалымдардың жаратылыстану-техникалық және гуманитарлық ғылымдардың өзекті мәселелері бойынша баяндамалары енгізілген.

The proceedings are the papers of students, undergraduates, doctoral students and young researchers on topical issues of natural and technical sciences and humanities.

В сборник вошли доклады студентов, магистрантов, докторантов и молодых ученых по актуальным вопросам естественно-технических и гуманитарных наук.

ӘӨЖ 001:37(063)

КБЖ 72:74

ISBN 978-9965-31-764-4

©Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия
ұлттық университеті, 2016

операторам клиентскую базу, не опасаясь дефицита спутникового ресурса. В вопросе вхождения Казахстана в 30 наиболее развитых стран мира, развитие информационно-коммуникационных технологии (ИКТ) которое невозможно без спутникового ШПД поднимет Казахстан во многих рейтингах от рейтингов-показателей компьютерной грамотности, участия населения в политической жизни республики, до показателей использования интернета в бизнесе.

В результате создания национальной двухсторонней спутниковой системы ШПД в Кадиапазоне, космическая отрасль Казахстана станет одной из немногих в мире, использующих подобный перспективный космический аппарат. Проведение работ с аппаратом в сборочно-испытательном комплексе г. Астана положительно повлияет на имидж космической отрасли РК, позволит получить огромный опыт в разработке, интеграции, проведении испытаний над геостационарным спутником. Всё это даст большой толчок к дальнейшему развитию космической отрасли РК.

Список использованных источников

1. Argyrios Kyrgiazos, Barry Evans, Paul Thompson, P. Takis Mathiopoulos and Stylianos Papaharalabos. A terabit/second satellite system for European broadband access: a feasibility study // Int. J. Satell. Commun. Network. 2014. № 32. P. 63-92. DOI: 10.1002/sat.1067.
2. «Об утверждении Стратегии развития акционерного общества "Национальная компания "Қазақстан Ғарыш Сапары" на 2011-2020 годы». Электронный ресурс: http://egov.kz/wps/portal!/ut/p/b0/04_Sj9CPykssy0xPLMnMz0vMAfIjc7PyChKtUvKTS3NT80r0w_Wj9KNgPM8U_cgAQwMQMDQyNwdJ5STmpZcmpqfqRxaV6hfk5lqUOyoqAgAbGrQT/
3. Электронный ресурс: <http://nnit.ru/news/n157380/>

УДК 621.3

ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА УСТРОЙСТВА ДЛЯ МОНИТОРИНГА ДАВЛЕНИЯ С ФУНКЦИЕЙ ОПОВЕЩЕНИЯ СЛУЖБЫ СКОРОЙ ПОМОЩИ

Капарова Айгерим, Сансызбай Нурболат

aigera_kap@inbox.ru, nurbolat.writeln@mail.ru

Студенты ЕНУ им. Л.Н.Гумилева, Астана, Казахстан

Научный руководитель – Б. К. Жармакин

На сегодняшний момент идет бурное развитие технологий, в том числе и мобильных технологий. В недавнее время получила резонанс «кнопка SOS», которая одним нажатием на кнопку связывает пациента с врачом или оператором скорой помощи. Но она имеет один существенный недостаток - не помогает людям, у которых состояние ухудшилось настолько, что они не могут нажать на кнопку. Таких людей много, потому что, зачастую, люди, переживающие инфаркт, инсульт теряют сознание, испытывают затруднение дыхания, паралич и не способны позаботиться о себе. Таким образом, необходима система, которая будет автоматически связываться с врачом, службой скорой помощи, родными. Также датчик будет помогать в мониторинге состояния людей, фиксируя существенные изменения в колебании давления и пульса, давая возможность врачам увидеть полную картину сердечно сосудистого тракта человека.

Мы предлагаем сделать датчик измеряющий температуру, пульс, давления человека через небольшие промежутки времени. Вся информация будет посылаться на сервер и храниться в карте пациента. В случае ухудшения состояния врач или службы скорой помощи, а так же родные, имеющие право доступа, автоматически получают звуковое оповещение. Благодаря GPS определяется месторасположение человека. Важным плюсом

датчика является финансовая сторона вопроса, так как микроконтроллер, GSM- модуль и ИК-датчик благодаря развитию технологий имеют низкую стоимость.

Данный проект демонстрирует технику измерения частоты сердечных сокращений и давления по изменению объема крови в артерии пальца. В статье мы рассмотрим все основные моменты в аппаратной и программной реализации устройства.

Пульс – это количество ударов сердца в единицу времени, и обычно измеряется в ударах в минуту. Для взрослых нормальный пульс составляет 60-100 ударов в минуту при отсутствии нагрузок. Пульс, измеренный в отсутствии физических нагрузок, является важным показателем здоровья человека.

Давление крови определяется объемом крови, перекачиваемым сердцем за единицу времени, и сопротивлением сосудов в ответ на давление крови на стенки сосудов. Давление изменяется на протяжении всей жизни, так для новорожденных является нормальным давлением 80/50 мм рт. ст., а для людей в зрелом возрасте составляет в среднем 120/80 мм рт. ст.

Для измерения давления мы использовали метод, описанный в статье «Принципы проектирования компьютеризованных диагностических комплексов для неинвазивной оценки параметров системы кровообращения». Метод основан на практически линейной зависимости скорости распространения пульсовой волны от АД. На практике измеряют время распространения пульсовой волны (ВРПВ), определяемое как интервал между пульсовыми волнами, регистрируемыми в разных точках артериальной системы. Таким образом, для измерения давления мы собираем два датчика измерителя пульса и вычисляем разность двух волн во времени.

Для измерения пульса используется датчик, который состоит из инфракрасного светодиода, который передает ИК сигнал на руку человека, и фотодиода, который принимает отраженный от клеток крови сигнал. Светодиод и фотодиод должны быть расположены близко друг к другу, можно использовать готовые инфракрасные датчики на базе светодиода и фотодиода, например TCRT5000L. Интенсивность отраженного сигнала зависит от объема крови в руке. Следовательно, с каждым ударом сердца немного изменяется интенсивность отраженного ИК сигнала, которая фиксируется фотодиодом.

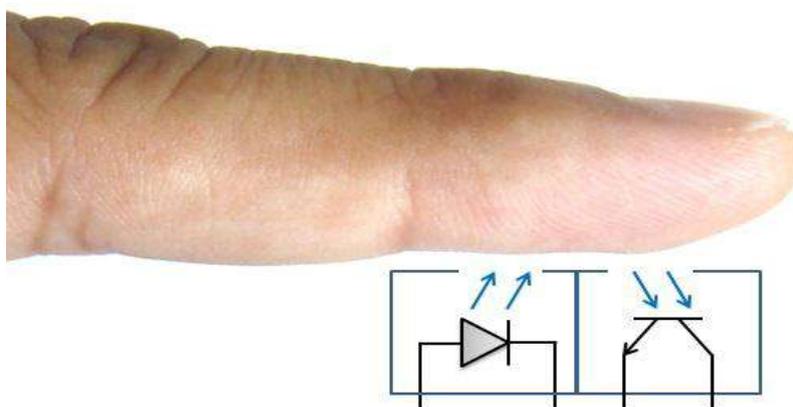


Рисунок 1. Датчик ИК сигнала

Изменяющийся с биением сердца человека объем крови в руке вызывает появление импульсов на выходе фотодиода, однако величина их слишком мала для непосредственной подачи на микроконтроллер с целью обработки. Для решения этой задачи применена схема усиления и фильтрации сигнала на операционном усилителе.

Вывод измеренного значения пульса подается на плату Arduino, обрабатывается микроконтроллером ATmega 328 (рис.2).

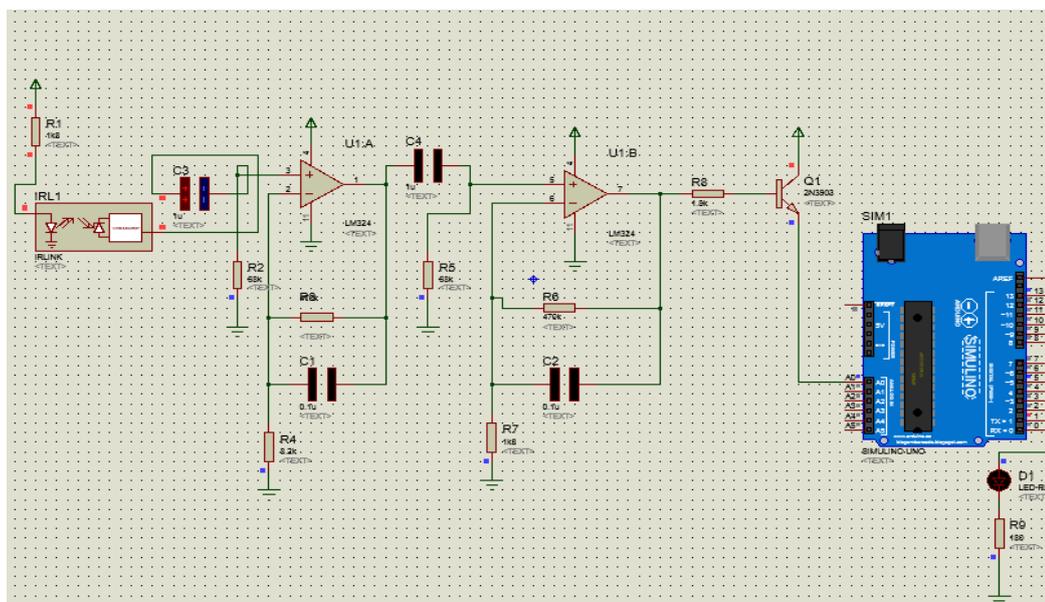


Рисунок 2. Принципиальная схема устройства

Схема нормализации сигнала состоит из двух идентичных активных фильтров нижних частот с частотой среза около 2.5 Гц. Это означает, что максимальное измеряемое значение пульса составляет 150 ударов в минуту. Операционный усилитель, используемый в схеме MCP602 – двояный операционный усилитель, работающий от однополярного источника напряжения. Выходной сигнал имеет размах, равный напряжению питания. Фильтрация сигнала необходима для блокирования высокочастотного шума.

Коэффициент усиления каждой ступени равен 101, а итоговое усиление 10000. Входной конденсатор каждой ступени необходим для блокирования постоянной составляющей сигнала.

Такая схема обладает достаточными возможностями для повышения уровня сигнала с фотодиода, его фильтрации и преобразования в импульсы для дальнейшего подсчета микроконтроллером.

Светодиод на Arduino Uno мигает каждый раз, как определяется удар сердца.

Управление, подсчет импульсов и вычисления выполняет микроконтроллер ATmega328. Микроконтроллер работает на тактовой частоте 16 или 8 МГц, в качестве источника тактовой частоты применен кварцевый резонатор. В микроконтроллер предварительно прошивается загрузчик BootLoader, поэтому внешний программатор не нужен. На многих платах присутствует линейный стабилизатор напряжения +5 или +3,3 В

С запуском программы начинается измерение пульса, микроконтроллер активизирует передачу ИК импульсов на время 15 секунд. ИК светодиод, через управляющий транзистор BC547, подключен к порту RA3 (вывод 2 микроконтроллера). В течении этого времени осуществляется подсчет импульсов приходящих на вход TOSCK1 таймера, встроенного в микроконтроллер (Timer0). Полученное количество импульсов умножается на 4, чтобы получить количество ударов сердца в минуту.

Величина пульса по окончании измерения отображается на компьютере. Для сброса результатов необходимо нажать на кнопку «Restart».

Программное обеспечение микроконтроллера осуществляет управление и вычисление данных.

Следует обратить внимание на аналоговую схему формирования и согласования сигнала с ИК датчика, так как эта часть схемы является самой сложной в проекте.

Как было замечено в начале статьи, мы используем два идентичных активных фильтра нижних частот на базе операционных усилителей, чтобы одновременно усилить полученный от фотодиода сигнал. ИК светодиод и ИК фотодиод располагаются близко друг к другу, но

прямое воздействие излучения ИК светодиода на фотодиод исключается. Так же светодиод и фотодиод помещены в непрозрачный корпус, что исключает влияние рассеянного света и внешнего освещения на датчик. Мы использовали готовый ИК датчик TCRT5000L на базе светодиода и фотодиода (рис. 3). Резистор номиналом 150 Ом в цепи светодиода D1 служит для ограничения тока через светодиод и, следовательно, интенсивность ИК-излучения. Интенсивность не должна быть слишком высокой, так как затрудняется определение отраженного сигнала. Значение этого резистора подбирается для различных ИК светодиодов в соответствии со спецификацией.



Рисунок 3. Внешний вид ИК сенсора Vishay TCRT5000L

На рисунках 4 и 5 показаны фотографии ИК сенсора Vishay TCRT5000L и общий вид собранного устройства для измерения пульса.



Рисунок 4. Фотография ИК сенсора Vishay TCRT5000L в монтажной плате

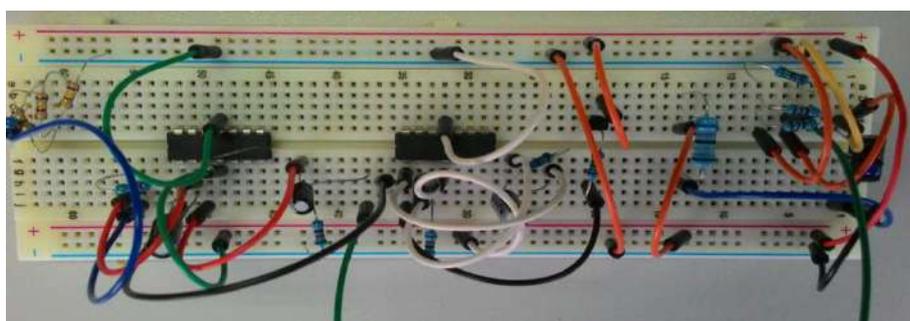


Рисунок 5. Фотография общего вида собранного устройства для измерения пульса в монтажной плате

Список использованных источников

1. Электронный ресурс: www.embedded-lab.com
2. Электронный ресурс: www.arduino.com
3. Знайко Г.Г., Стулин И.Д., Швейн А.А., Соловьев В.Ю., Красовский В.Е., Робинзон А.А., «Принципы проектирования компьютеризованных диагностических комплексов для не инвазивной оценки параметров системы кровообращения» 2009. Электронный ресурс: <http://www.ineum.ru>