

К недостаткам метода следует отнести необходимость измерений в широком интервале температур $T = (77 \div 400)$ К и трудность расчета, а также необходимость выполнения критерия высокочастотности в широком диапазоне температур [2].

В настоящее время проводится отработка методики экспериментального исследования вольт-фарадных характеристик МДП – структур на основе кремниевых МДП-транзисторов с изолированным затвором на базе установки [3]. Результаты исследования будут представлены к печати позднее.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Зи С. М.* Физика полупроводниковых приборов / Пер. с англ. Под ред. А. Ф. Трутко. М.: Энергия, 1973.
2. *Гуртов В. А.* Твердотельная электроника: Учеб. пособие. 2-е изд., доп. М.: Техносфера, 2005.
3. *Мурадян Э. Э. Датиев К. М.* Прибор для измерения вольт-фарадных характеристик $p-n$ -переходов различных полупроводниковых приборов // Труды молодых ученых ВНЦРАН и Правительства РСО-Алания. 2013. № 1.



УДК 621.315

УСТРОЙСТВО ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ПУЛЬСА НА ОСНОВЕ МИКРОКОНТРОЛЛЕРА PIC16F628A

Студ. *Гуриев И. И.*,
доц. *Тебиева С. А.*

Северо-Кавказский горно-металлургический институт
(государственный технологический институт),
г. Владикавказ, РСО-Алания, Россия

Данное устройство предназначено для измерения пульса на пальце человека методом инфракрасного излучения. Прибор оснащён цифровой индикацией и прочным корпусом. Он имеет точность измерения, и очень прост в использовании. Благодаря простоте эксплуатации и скорости измерения прибор можно использовать даже во время тренировок, бега и езды на велосипеде. Также прибор можно применять в медицинских учреждениях для постоянного контроля пульса.

Одно из основных требований во время занятия спортом является контроль пульса. Но традиционными методами его трудно измерить, например, во время бега. Для измерения пульса в настоящее время используется огромное количество приборов. Название такого прибора – пульсометр. Основным отличием в них является используемый датчик. Существует три конструкции подключения датчиков: встроенный, проводной, беспроводной [1]. Самый распространённый из них является встроенный тип датчика. Наиболее отличительной чертой в них является то, что они позволяют определить пульс, просто коснувшись двух электродов на корпусе пульсометра в течение нескольких секунд. Пульсометры с такими датчиками дают более точные показания с минимальной погрешностью и просты в эксплуатации.

Функции современных пульсометров стали более широкими. Появилась возможность записывать результаты измерений, с дальнейшим их сравнением с предыдущими. Более совершенные модели выявляют среднее и максимальное значение пульса.

Описание прибора

Для самоконтроля пульса будет полезен предлагаемый небольшой цифровой прибор, к датчику которого достаточно приложить палец и через 15 с светодиодное табло покажет результат [3].

Предлагаемый прибор позволяет измерять число колебаний сердца в минуту времени. Прибор отличается высокой точностью измерения и простотой эксплуатации. Также он прост и лёгок в изготовлении.

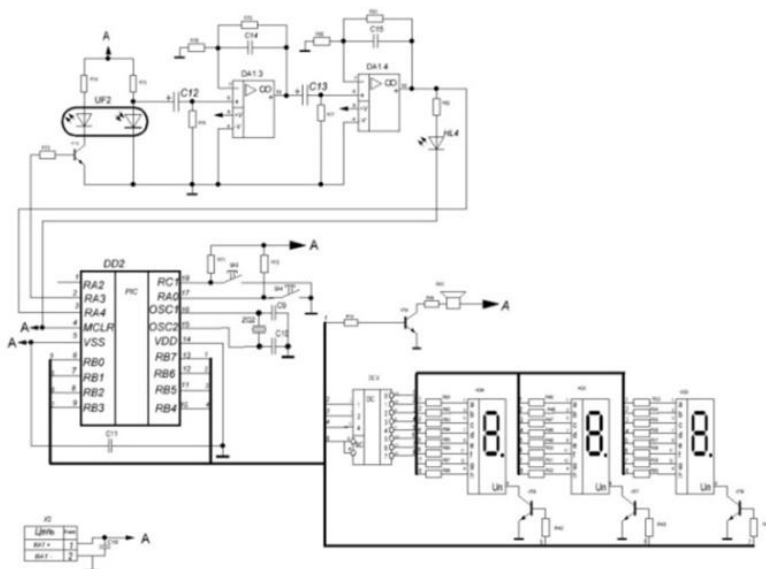
Изменяющийся с биением сердца человека объем крови в пальце вызывает появление импульсов на выходе фотодиода. Частота этих импульсов имеет диапазон значений от 1,5 до 0,3 Гц, что составляет 40–199 ударов сердца в минуту. Ток, потребляемый прибором, не превышает 12 мА при напряжении 12 В, и имеет погрешность измерения не более 4 ударов в минуту.

Для измерений используется датчик, состоящий из инфракрасного светодиода, который посылает сигнал на палец, и фотодиода, принимающего отражающийся от клеток крови сигнал. Светодиод и фотодиод должны находиться близко друг к другу, но прямое воздействие излучения инфракрасного светодиода на фотодиод недопустимо. Интенсивность отраженного сигнала напрямую зависит от объема крови в пальце. Следовательно, с каждым сокращением сердца она немного меняется и фиксируется на фотодиоде.

Питание прибора осуществляется от батарей «Крона-ВЦ», энергии которых хватает для работы в течение 4 месяцев при 25 ежедневных замерах пульса. За интервал времени, равный 15 с, подсчитывается число ударов сердца, затем это число умножается на 4 и результат появляется на светодиодных индикаторах [3].

Принцип действия прибора основывается на измерении числа ударов сердца в единицу времени. На рисунке представлена электрическая принципиальная схема устройства. Для управления и пересчета частоты пульса используем микроконтроллер PIC16F628A DD1. Светодиод HL2 на выходе фильтра мигает каждый раз, как определяется удар сердца.

Управление, подсчет импульсов и вычисления, вывод измеренного значения на индикатор выполняет микроконтроллер. Примененный индикатор – 3-хразрядный семисегментный, с общим анодом ВА56-11GWA 14,2 мм 3×7 зеленый ОА, 10,5 мКд. Выводы сегментов *a–g*-индикатора подключены к порту В микроконтроллера (RB0 – RB7 соответственно). Управление разрядами осуществляется посредством транзисторов VT3-VT5. ИК светодиод, через управляющий транзистор VT1, подключен к порту RA2. Кнопка «Старт» SA1 подключена к порту RC1, а кнопка «Сброс» SA2 подключена к порту RA0.



Принципиальная схема измерителя пульса.

Мы использовали два одинаковых активных фильтра нижних частот на базе операционных усилителей DA1.1 и DA1.2, чтобы одновременно усилить полученный от фотодиода сигнал.

Резистор R2 номиналом 150 Ом в цепи светодиода D1 датчика UF1 служит для ограничения тока через светодиод. Подбором сопротивления резистора R2 мы добились четкого мигания светодиода на выходе схемы нормализации сигнала при ударах сердца [3].

ЛИТЕРАТУРА

1. <http://ru.wikipedia.org>
2. <http://www.rlocman.ru/shem/schematics.html?di=37764>
3. Колдунов А. В. Цифровой измеритель пульса // Радиолобитель. 2001. № 4. С. 6.



УДК 004.7

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГОЛОСОВОГО КАНАЛА GSM ДЛЯ ПЕРЕДАЧИ ПРОИЗВОЛЬНОЙ ИНФОРМАЦИИ

Асп. *Датиев М. К.*,
проф. *Датиев К. М.*

Северо-Кавказский горно-металлургический институт
(государственный технологический институт),
г. Владикавказ, РСО-Алания, Россия

Московский институт радиотехники, электроники и автоматики
г. Москва, Россия

Рассматриваются голосовые каналы системы GSM. Подобные виды каналов позволяют передавать произвольные данные, предварительно закодированные специальным образом. Описываются современные подходы, разработанные для передачи бинарной информации по голосовым каналам GSM.

Несмотря на свое название голосовые каналы GSM (глобальной системы мобильной связи) позволяют передавать не только голос, но и другие виды данных (текст, картинки, видео). Для этого предназначенные для пересылки данные кодируются и модулируются в так называемые речеподобные сигналы. Такое