

2.Немирко А. П., Першин Н. Н., Пожаров А. В., Попечителей Е. П., Романов. Учебное пособие// Биотехнические решения С. В. ГОУ ОГУ, 2008 г., 204 стр.

3.Д.К. Авдеева, В.В. Дмитриев. Электрокардиографические хлорсеребряные электроды // Медицинская техника. – М., 1984 - № 1. – С. 31.

ПРОГРАММНО-АЛГОРИТМИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕСПРОВОДНОЙ ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ СЕТИ МЕДИЦИНСКИХ ЭЛЕКТРОДОВ

Е Чжибин

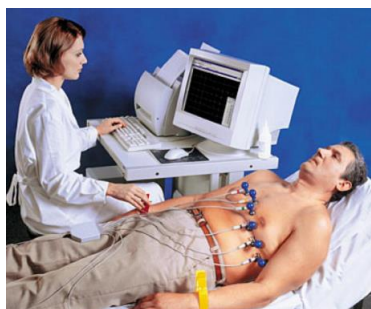
Томский политехнический университет, г. Томск

*Научный руководитель: Лежнина И.А., к. т.н., доцент кафедры
физических методов и приборов контроля качества*

Сердечно-сосудистые заболевания являются распространенными и социально значимыми заболеваниями во всем мире, поэтому необходимо применить надежную и удобную систему для наблюдения за состоянием пациента.

Электрокардиография является электрическим проявлением сократительной активности сердца и может быть достаточно легко записана с помощью поверхностных электродов, помещенных на конечности или на грудь.

В данном направлении многое уже сделано. В больнице, врачи используют традиционные приборы для измерения ЭКГ такие, как SCHILLER CARDIOVIT AT-12. Ещё существует несколько типов портативных измерительных приборов для ЭКГ, например, Кардиометр-МТ, Миокард-12, Heart ViewP12/8 Plus и другие. Но когда измеряют ЭКГ, из-за проводов пациенту необходимо стоять и держать прибор. Все эти факты свидетельствуют о необходимости применения более удобных систем для наблюдения за состоянием пациента. Одно из решений - разработка беспроводного датчика ЭКГ.



Традиционные приборы



Портативные приборы
Рис.1 Обзор измерителей



Беспроводный датчик ЭКГ

акая разработка решит проблему неудобства при измерении ЭКГ. Это устройство крепится на одноразовом электроде, а электрод к телу пользователя – как пластырь. Его размеры и вес не большие. Основные три части устройства: аналого-цифровой модуль, цифровой модуль управления, модуль беспроводной передачи сигнала.

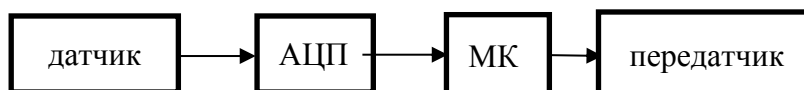
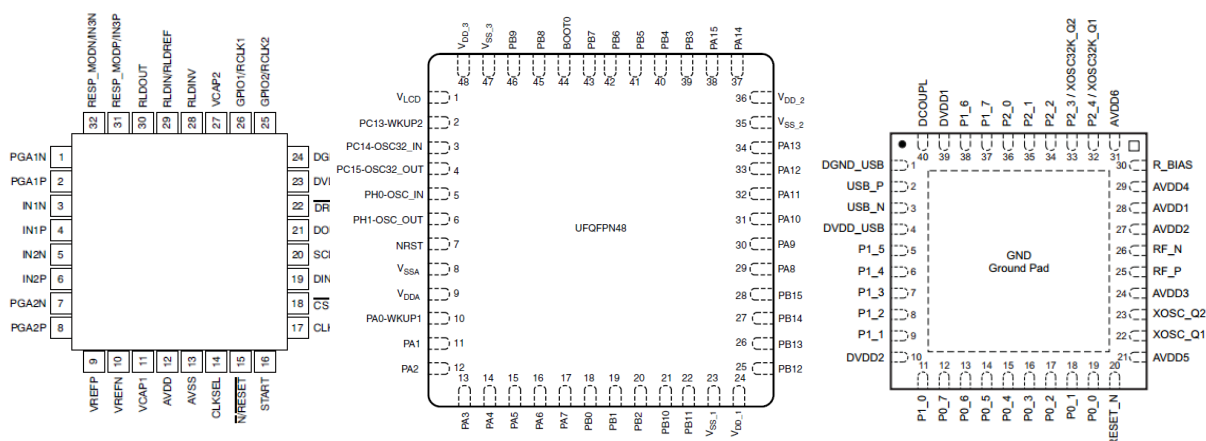


Рис.2 Структурная схема сети

Сигнал должен быть усилен за счет преобразования. Потом, АЦП преобразует аналоговые сигналы в цифровые сигналы. Дальнейшая обработка производит микроконтроллер. Затем сигналы переданы с помощью передатчика.



ADS1291

Размер 5mm×5mm

Входной ток смещения: 200 пА

Низкое энергопотребление:

STM32L100C6

Размер 7mm×7mm

Режим запуска с низким энергопотреблением: 9 мкА

Режиме работа: 214 мкА / МГц
Сверхнизким ввода / вывода 10 нА
Флэш с ECC до 128 КБ

CC2540

Размер 6mm×6mm

Активный режим TX (-6 дБм): 24 мА
Режим питания 1 (3-мкс Wake-Up): 235 мкА
Режим питания 2 (Sleep Timer On): 0,9 мкА
Режим питания 3 (внешний переборщик):

Рис3. Элементы датчики ЭКГ

Чтобы правильно выбрать элементы, наиболее важными являются следующие характеристики:

- 1). Маленький размер;
- 2). Малое электропотребление;

- 3). Высокая производительность;
- 4). Высокая точность преобразования;
- 5). Низкая стоимость системы.

В соответствии с вышесказанным, выбирали такие элементы: АЦП – ADS1291; МК – STM32L100C6; передатчик - CC2540.

Программный алгоритм датчика ЭКГ выполняют следующие задачи:

- 1) Модуль сбора данных ЭКГ: программное обеспечение сбора данных от АЦП;
- 2) Модуль фильтрации: информации переработан на МК STM32. Переработка информации должен подразделиться на следующие задачи: фильтрация; базовый дрейф; фильтр-пробка на 50 Гц;
- 3) Хранение и передачи данных ЭКГ с помощью Bluetooth.

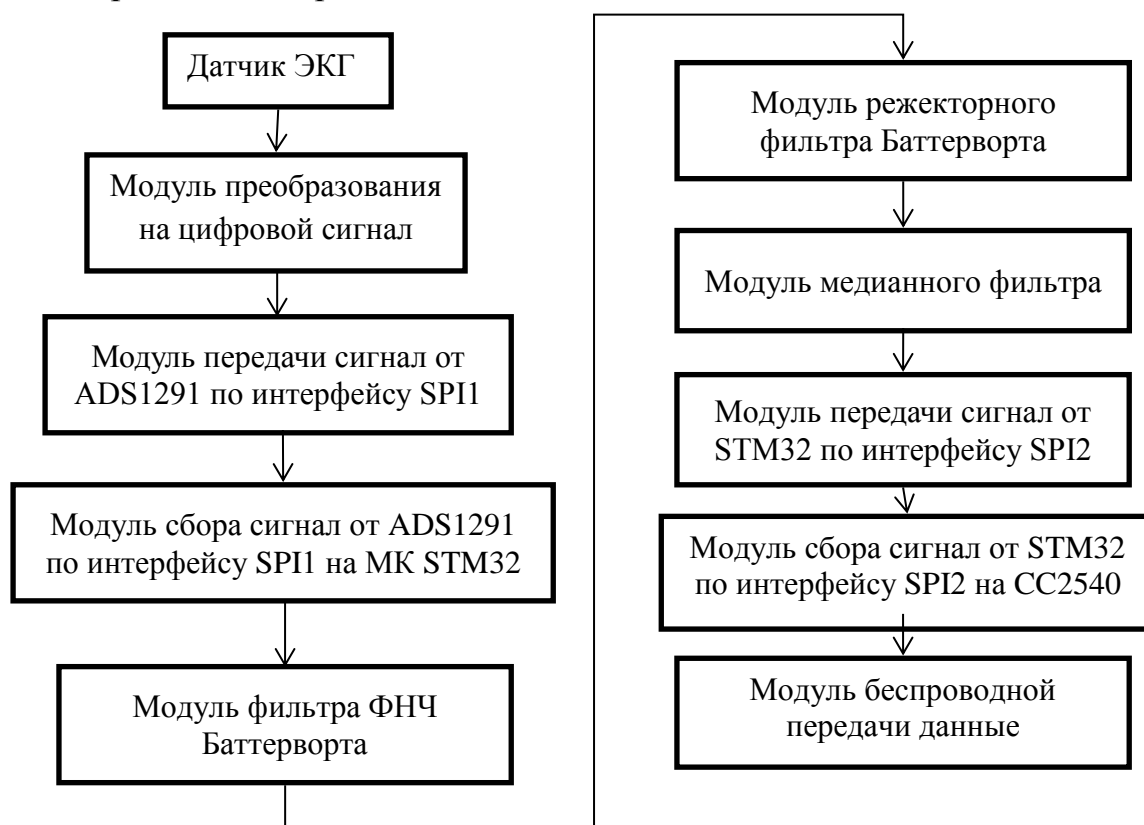


Рис. 4. Алгоритм сигнала на датчик ЭКГ

Главная часть-Часть фильтраций, потому что это зависит от точности и надежности датчик ЭКГ. Вы выбираем Фильтр Баттерворта для Режекторного фильтра и ФНЧ, потому что у него не имеющий нулей частотной характеристики, (также называемый фильтром с максимально плоской характеристикой), не создает пульсаций (неравномерности) в полосе пропускания и в полосе задержки, то есть обладает монотонной характеристикой в обеих полосах. Для Дрейф

базовой линии ЭКГ, выбираем Медианную фильтрацию, потому что у него есть хороший эффектививность.

Моделируем модели на программе matlab. Получил следующие результаты.

1) Режекторный фильтр на частоту 50Гц.

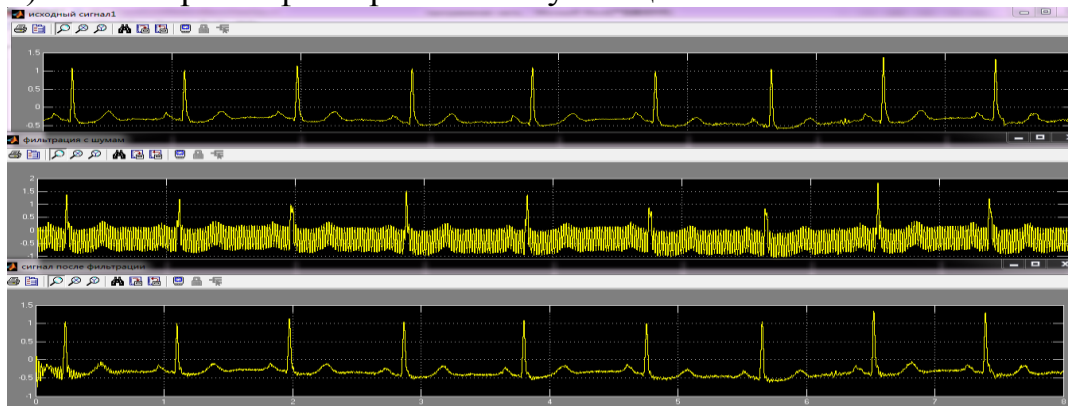


Рис. 5. Сигнал ЭКГ до и после фильтрации

2): Фильтры нижних частот Баттерворта.

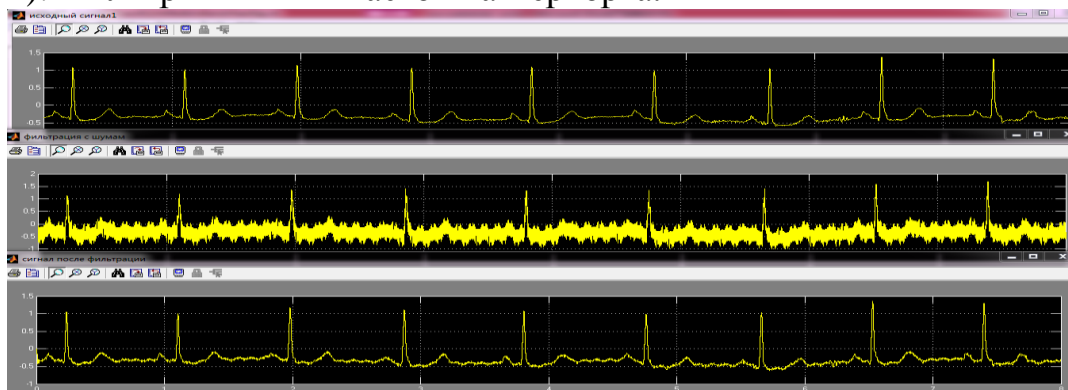


Рис. 6. Сигнал ЭКГ до и после фильтрации

3): Дрейф базовой линии ЭКГ

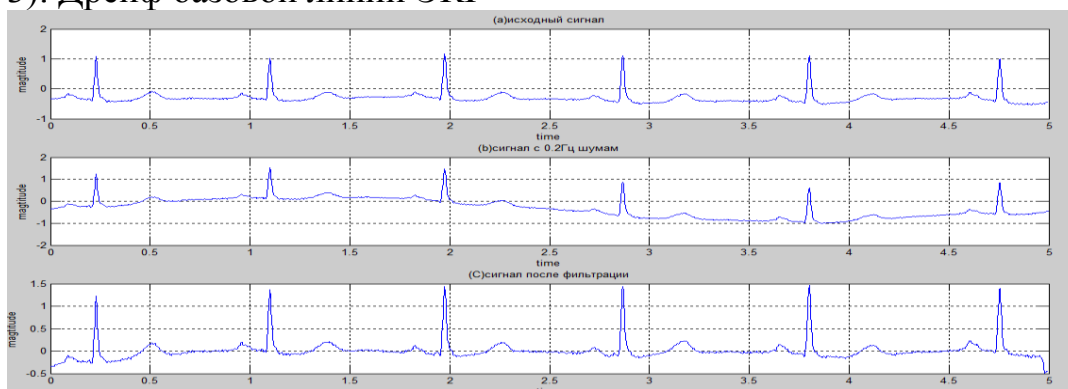


Рис. 7. Сигнал ЭКГ до и после фильтрации

Заключение

Для пациента беспроводная измерительная сеть удобна. В соответствии с техническими характеристиками, можно выбирать такие элементы: АЦП-ADS1291; МК-STM32L100C6; передатчик-CC2540.

Список информационных источников

1.Всемирная Организация Здравоохранения. Сердечно-сосудистые заболевания. Информационный бюллетень № 317. Март 2013 г.

2.Texas Instruments. Low-Power, 1-Channel, 24-Bit Analog Front-End for Biopotential Measurements.
<http://www.ti.com/lit/ds/symlink/ads1291.pdf>

РАЗРАБОТКА МЕТОДА АКТИВНОГО ТЕПЛООВОГО КОНТРОЛЯ УДАРНЫХ ПОВРЕЖДЕНИЙ В АВИАЦИОННЫХ КОМПОЗИТАХ

Еганов В.А.

Томский политехнический университет, г. Томск

Научный руководитель: Вавилов В.П., д.т.н., заведующий лабораторией тепловых методов контроля

Тепловой контроль (ТК) – один из видов неразрушающего контроля, который предназначен для обнаружения скрытых дефектов, путём регистрации и преобразования инфракрасного излучения в видимый спектр. Тепловой метод применяется в тех отраслях промышленности, где по неоднородности теплового поля можно судить о техническом состоянии контролируемых объектов.

В настоящее время метод ТК стал одним из наиболее востребованных в теплоэнергетике, строительстве и промышленном производстве.

Основными достоинствами ТК являются: универсальность, высокая точность оценки температурных сигналов, оперативность, высокая производительность дистанционный характер испытаний.

Условно различают пассивный и активный ТК. Пассивный ТК не нуждается во внешнем источнике теплового воздействия, в то время как активный ТК предполагает нагрев объекта внешними источниками.

Активный метод ТК применяется в тех случаях, когда объект испытаний характеризуется однородным температурным полем (чаще всего, равным температуре окружающей среды). При активном методе ТК, объект нагревают различными внешними источниками. Типичными