

ЦИФРОВОЙ РЕОГРАФ С МИКРОПРОЦЕССОРНЫМ УПРАВЛЕНИЕМ

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Пясковский В.Н., Лукьянчиков Е.А.

Сычева Ю.С. – доцент каф. ИРТ, кандидат пед. наук

В работе рассматривается принцип работы, а также устройство – цифровой реограф с микропроцессорным управлением. А так же сравнение рассматриваемого устройства с аналогами и выделение его преимуществ.

Разрабатываемое проектируемое устройство предназначено для снятия реограмм и передачи биоинформации на персональный компьютер. Проектируемый блок будет иметь 4 канала для считывания и оцифровки биологических сигналов, и передавать оцифрованную информацию в персональный компьютер. При этом реограф должен обладать малым энергопотреблением и иметь компактные размеры.

В настоящее время получили широкое распространение современные цифровые многоканальные реографы, сопрягаемые с обычными персональными компьютерами, наиболее распространённые среди которых, 4-х каналные. Устройство имеет ряд аналогов, среди которых можно обозначить: российский мультифункциональный реограф Рео-Спектр 2 и программно-аппаратный комплекс Диамант-Р. Однако имеет ряд преимуществ перед аналогами, таких как: номинальная стоимость, габариты и ремонтпригодность.

Структурная схема цифрового реографа с микропроцессорным управлением приведена на рисунке 1.

В электрическую структурную схему разрабатываемого электрокардиографа входят следующие блоки: микроконтроллер, измерительный мост Уинстона, АЦП, система электродов, блок питания.

Основным управляющим устройством данного прибора является микроконтроллер C8051F320. Данный контроллер имеет высокопроизводительное 8051-совместимое ядро, внутренний источник опорного напряжения, а также полностью совместимый со спецификацией USB 2.0 USB контроллер, обладающий высокоскоростным (до 12 Мбит/сек) и низкоскоростным (1.5 Мбит/сек) режимами работы. В контроллере установлен встроенный регулятор напряжения, позволяющий ему работать с напряжением до 5,25 вольт и питать стабилизированным напряжением 3,3 вольта периферийные ему устройства.

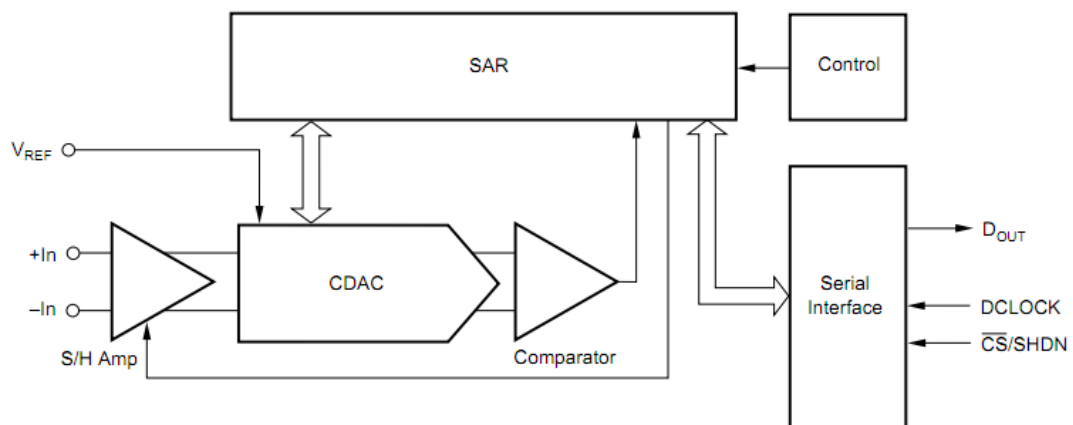


Рисунок 1 – Структурная схема проектируемого устройства

Формированием синусоидального зондирующего сигнала формирует генератор, собранный по схеме Колпитца, который питается переменным напряжением +/- 5 вольт, образованным инвертором напряжения на основе микросхемы MAX764 фирмы Maxim.

Через систему электродов сигнал реограммы поступает на измерительные мосты.

Для реализации переменного сопротивления на измерительном мосту Уинстона применяется цифровой потенциометр AD5280, обладающий следующими характеристиками:

- 256 позиций изменения сопротивления;
- питание от 5 до 15 вольт;
- низкий температурный коэффициент;
- рабочая температура от -40 до +125 °C.

Сигнал с измерительного моста поступает в АЦП, где переводится в цифровой вид и передаётся в микроконтроллер, который формирует полученную биоинформацию в сигнал шины USB и передаёт его в персональный компьютер или ноутбук

Для точной оцифровки с целью последующей обработки применяются 4 отдельных АЦП ADS8320. Данный процессор обладает низким энергопотреблением, частотой дискретизации 100 кГц и 16-и битной разрешающей способностью. Также АЦП имеет инвертируемые выходы, что обеспечивает возможность им съема переменного биполярного сигнала.

Для обеспечения стабильного питания, а также подавления помех блока питания компьютера и сети 220в, применяется ряд фильтров и преобразователей, один из которых основан на дросселе BLM21PG331SN1, а второй - на преобразователе LT3580. Для обеспечения стабильного питания микроконтроллера используется преобразователь L7805.

Список использованных источников:

1. Кулаичев А.П., Компьютерная электрофизиология в клинической и исследовательской практике. – Мск.: «Информатика и компьютеры», 2002
2. Цифровой потенциометр AD5280: руководство разработчика. - Норвуд, США: Analog Devices Inc., 2005.
3. Электронный ресурс – [Электронные данные.] – Режим доступа:
<http://www.neurosoft.ru/rus/product/reo-spectrum-2p/index.aspx>
4. Инвертор MAX764/MAX765: руководство разработчика. – Саннивэйл, США: Maxim Integrated Products, 2012.