

Таблица 1 – Результаты моделирования

Соотношение сигнал/шум, дБ	Вероятность ошибки на бит	Используемый вид модуляции
17	0	16-QAM 1/2
16	1,59E-04	16-QAM 1/2
15	3,05E-03	16-QAM 1/2
14	2,49E-04	QPSK 3/4
13	5,68E-04	QPSK 1/2
12	6,89E-06	QPSK 1/2
11	1,26E-05	QPSK 1/2
10	8,66E-05	QPSK 1/2
9	1,66E-03	QPSK 1/2
8	1,73E-02	QPSK 1/2
7	8,72E-02	QPSK 1/2
6	1,17E-01	BPSK 1/2
5	1,01E-03	BPSK 1/2

Наивысшая модуляция, при которой значение показателя эффективности сигнала будет выше значения сигнал/шум, устанавливается системой в качестве рабочей модуляции.

Следовательно, в стандарт заложена адаптивно-кодовая конструкция, которая позволяет подстраиваться к характеристикам канала в каждый момент времени. В соответствии со стандартом, в зависимости от отношения сигнал/шум система выбирает метод модуляции, при котором обеспечивается достижение необходимого качества передачи информации и устойчивая работа системы связи WiMAX.

Перечень ссылок

1. Сюваткин В. С., Есипенко В. И., Ковалев И. П., Сухоробров В. Г. WiMAX – технология беспроводной связи: теоретические основы, стандарты, применение. – СПб.: БХВ – Петербург, 2005. – 368 с.
2. Вишневский В.М. Широкополосные беспроводные сети передачи информации. – М.: Техносфера, 2005. -592 с.

УДК 62

ОБОСНОВАНИЕ СТРУКТУРЫ ВХОДНЫХ ЦЕПЕЙ 12-КАНАЛЬНОГО ЭЛЕКТРОКАРДИОГРАФА

Кабашнюк В.Ю., магистрант, Кузнецов Д.Н., доцент, к.т.н.

(Донецкий национальный технический университет, г.Донецк, Украина)

Актуальность. По статистике смертность от сердечно-сосудистых заболеваний занимает одно из первых мест в мире [1]. Основным средством диагностики этих заболеваний является электрокардиограф (ЭКГ). Причем, для получения наиболее полной картины о состоянии пациента необходимо одновременно снимать все 12 стандартных отведений, что могут обеспечить лишь небольшое количество современных ЭКГ.

Цель и задачи: разработать портативный, недорогой 12-канальный ЭКГ на современной элементной базе с одновременным снятием 12 стандартных отведений.

Требования. Входные цепи ЭКГ должны усиливать довольно слабый сигнал в диапазоне напряжений 0,5-5 мВ в сочетании с постоянной составляющей величиной до ± 300 мВ, которая возникает при контакте электрода с кожей, плюс синфазная составляющая величиной до 1 В между электродами и общим проводом. Полоса частот, подлежащая обработке и анализу, составляет от 0,05 до 100 Гц [2].

Анализ кардиографических отведений. Существует 12 стандартных кардиографических отведений, каждое из которых является разностью потенциалов между определенными точками на теле человека. Перечислим их ниже:

Отведения Эйнтховена (Эйнтговена) (1):

$$\begin{aligned} I &= L - R \\ II &= -R + F \\ III &= -L + F = II - I \end{aligned} \quad (1)$$

где L, R, F - потенциалы левой, правой руки и левой ноги соответственно.

Усиленные отведения Гольдбергера (2):

$$\begin{aligned} aVR &= R - (L + F) / 2 = -II + III / 2 \\ aVL &= L - (R + F) / 2 = -III + II / 2 \\ aVF &= F - (R + L) / 2 = (II + III) / 2 \end{aligned} \quad (2)$$

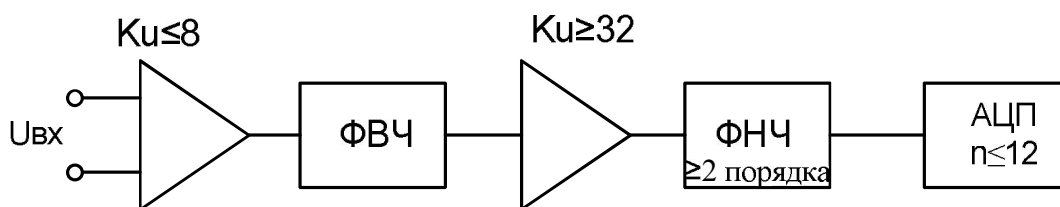
Грудные отведения Вильсона – Гольдбергера (3):

$$V_i = C_i - \frac{(R + L + F)}{3} \quad (3)$$

где C_i - точка на поверхности грудной клетки, $i = 1..6$ [3].

Таким образом, проанализировав вышеперечисленные формулы можно вместо непосредственного снятия усиленных отведений (2) и III отведения Эйнтховена (1) восстановить их программным способом, выразив их через I и II отведения Эйнтховена.

Переход на сигма-дельта АЦП. На рисунке 1 представлена типовая структура одноканального ЭКГ.



ФВЧ – фильтр высокой частоты, ФНЧ – фильтр низкой частоты,
 K_u – коэффициент усиления, n – количество разрядов АЦП

Рисунок 1 - Типовая структура одноканального ЭКГ с АЦП низкого разрешения

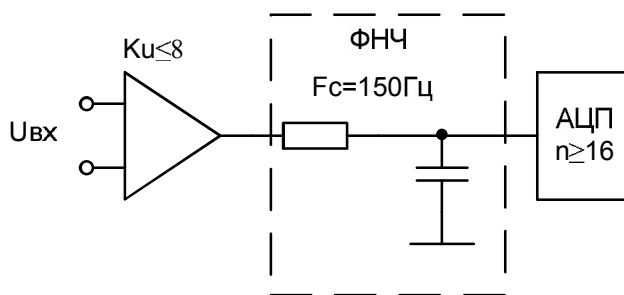


Рисунок 2 - Структура измерительного канала ЭКГ с сигма-дельта АЦП

Использование современных высокопроизводительных многоканальных сигма-дельта АЦП высокого разрешения с быстрым переключением каналов позволяет существенно упростить схемотехнику измерительных каналов ЭКГ. Полученная структура представлена на рисунке 2.

Учитывая уменьшение непосредственно снимаемых отведений с 12 до 8 за счет восстановления 4 каналов программно, а также используя высокопроизводительный сигма-дельта АЦП высокого разрешения была получена структура входных цепей 12-канального ЭКГ, представленная на рисунке 3.

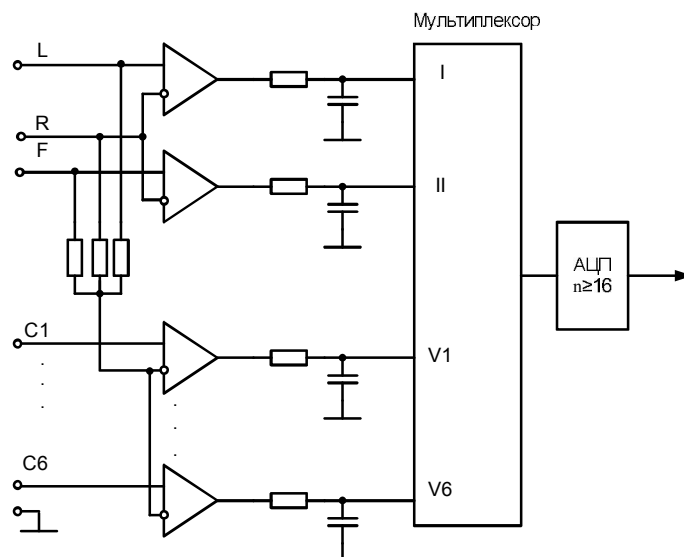


Рисунок 3 – Предлагаемая структура входных цепей 12-канального ЭКГ

Выводы. Предложенная структура входных цепей 12-канального ЭКГ благодаря использованию высокопроизводительного многоканального сигма-дельта АЦП высокого разрешения характеризуется достаточно простой схмотехникой. Кроме того, обеспечивается одновременное снятие всех 12 стандартных отведений, что является залогом получения наиболее полной картины о состоянии пациента.

Перечень ссылок

1. Борис Хандрос. Остановилось сердце...//Зеркало недели .1996. №23. URL: <http://www.zn.ua/articles/2854#article> (дата обращения 26.03.2011).
2. Приборы для измерения биоэлектрических потенциалов сердца. Общие технические требования и методы испытаний. ГОСТ 19687-89 – М.: Издательство стандартов, 1989 – 19с.
3. П/ред. Аракчеева А.Г., Сивачева А.В. Техника ЭКГ. Лекция № 1. URL: <http://usefulnurse.ucoz.ru/publ/19-1-0-123> (дата обращения 25.04.2011).

УДК 621.311 : 631.371

СНИЖЕНИЕ СТЕПЕНИ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПОЖАРНОЙ ОПАСНОСТИ

Компанец Б.С., аспирант

(Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова, г. Барнаул)

В Алтайском государственном техническом университете им. И.И. Ползунова (АлтГТУ) предложено оценивать последствия коротких замыканий (КЗ) в электроустановках на основе подхода, учитывающего использование разработанных показателей пожарной опасности [1]. Возникающая при КЗ электрическая дуга может воспламенить изоляцию или другие горючие материалы, что приводит к развитию пожара. Пожарная опасность дуговых КЗ усугубляется при возникновении явления пережога проводников. Температура в месте действия дуги достигает нескольких тысяч градусов, что аналогично воздействию на проводник электросварки. Пережог проводника сопровождается растягиванием электрической дуги, оплавлением и испарением металла проводников, разбрызгиванием раскаленных частиц.

Оценка последствий КЗ возможна на основе сопоставления характеристик срабатывания аппаратов защиты (предохранителей или автоматических выключателей) и характеристик пережога электропроводки электрической дугой и расчета показателей пожарной опасности КЗ.