



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(51) МПК

A61B5/0402 (2006.01)

(12) ПАТЕНТ НА ПОЛЕЗНУЮ МОДЕЛЬ

Статус: по данным на 19.01.2015 - действует
Пошлина: учтена за 2 год с 20.09.2014 по 19.09.2015

(21), (22) Заявка: **2013142789/14, 19.09.2013**(24) Дата начала отсчета срока действия патента: **19.09.2013**

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: **19.09.2013**(45) Опубликовано: [10.02.2014](#)

Адрес для переписки:
426069, Удмуртская рес., г. Ижевск, ул. Студенческая, 7, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова"

(54) **ВЕКТОР-КАРДИОГРАФ**

(57) Реферат:

Изобретение относится к медицинской технике и предназначено для определения топического очага и характера нарушения ритма сердца. Задачей, на решение которой направлено заявленное устройство, является повышение точности синтеза трехмерной векторкардиограммы (ВКГ) и ее проекций в плоскостях XY, YZ, XZ, а также построение любых отведений ЭКГ. Указанная задача решается за счет того, что заявленное устройство содержит блок датчиков, снимающих электрокардиографический сигнал с пациента, выходы которых подключены к входам блока инструментальных дифференциальных усилителей, их выходы соединены с тремя входами блока управления, два выхода которого подключены к блоку преобразователя интерфейсов и гальванической развязки. При этом с целью повышения точности диагностирования **сердечно-сосудистых заболеваний** путем определения характеристик пространственного вектора электрической активности сердца, блок датчиков дополнительно содержит преобразователь, выполненный на прецизионных резисторах (резистивную матрицу), реализующий формулы Франка, а блок управления выполнен на основе микроконтроллера, содержащего аналого-цифровой преобразователь и универсальный синхронно-асинхронный приемопередатчик. Техническим результатом, обеспечиваемым приведенной совокупностью признаков, является повышение точности определения топического очага и характера нарушения ритма сердца за счет использования прецизионных резисторов, обеспечивающих максимальное приближение к ряду, обеспечивающему формирование коэффициентов Франка.

Устройство относится к медицинской технике и предназначено для диагностики заболеваний

(72) Автор(ы):

**Камалова Юлия Борисовна (RU),
Степанов Владимир Александрович (RU)**

(73) Патентообладатель(и):

**федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего
профессионального образования
"Ижевский государственный
технический университет имени М.Т.
Калашникова" (RU)**

сердечно-сосудистой системы.

Из существующего уровня техники известен способ диагностики состояния миокарда, который состоит в установлении двух электродов на грудной клетке и снятии электрокардиограммы (ЭКГ) при двух их расположениях с последующим анализом ЭКГ. Недостатком способа является ограниченная точность измерений [1].

Известен способ получения ЭКГ по двенадцати отведениям и векторкардиограммы (ВКГ) с помощью шести электродов, четыре из которых используются для снятия полезной информации, а два оставшихся для подавления помех [2].

Недостатком рассмотренного способа является применение шести электродов для снятия ВКГ, без учета отведений, получаемых за счет снятия потенциалов при помощи 7-го электрода, помещаемого на шею пациента со стороны спины и, таким образом, получения возможности построения траектории, описываемой концом вектора ЭДС сердца, т.е. пространственной векторкардиограммы.

Известен векторкардиограф, имеющий электроды, коммутатор, три предварительных усилителя, три преобразователя напряжение-код, буферное запоминающее устройство, устройство управления приемом, устройство управления вычислением, три программных цифровых моделирующих блока, индикатор на электронно-лучевой трубке, регистрирующий блок в виде трехкоординатного малогабаритного координатографа, два преобразователя код-напряжение, блок питания [3].

Недостатком устройства является то, что входящие в его состав преобразователи вносят искажения, буферное запоминающее устройство потребляет много энергии; устройство имеет большие габариты и низкую надежность.

Наиболее близким по технической сущности является дифференциальный вектор-кардиограф, содержащий ВЧ-генератор, общий электрод, блок снятия электрокардиограмм и реоэлектрограмм (РЭГ) с каналами усиления и фильтрации, мультиплексор, блок микропроцессора с общей шиной, АЦП, клавиатуру, мышь и блок индикации [4].

Недостатком указанного устройства является то, что он не позволяет снимать векторкардиограмму напрямую (векторкардиограмма синтезируется на основе электрокардиограммы и реоэлектрограммы), что обусловлено погрешностью используемой математической модели и снижает точность диагностики.

Задачей, на решение которой направлено заявленное устройство, является повышение точности синтеза трехмерной ВКГ и ее проекций в плоскостях XY, YZ, XZ, а также построение любых отведений ЭКГ.

Указанная задача решается за счет того, что заявленное устройство содержит блок датчиков, снимающих электрокардиографический сигнал с пациента, выходы которых подключены к входам блока инструментальных дифференциальных усилителей, их выходы соединены с тремя входами блока управления, два выхода которого подключены к блоку преобразователя интерфейсов и гальванической развязки. При этом с целью повышения точности диагностирования **сердечно-сосудистых** заболеваний путем определения характеристик пространственного вектора электрической активности сердца, блок датчиков дополнительно содержит преобразователь, выполненный на прецизионных резисторах (резистивную матрицу), реализующий формулы Франка, а блок управления выполнен на основе микроконтроллера, содержащего аналого-цифровой преобразователь (АЦП) и универсальный синхронно-асинхронный последовательный приемопередатчик (УСАПП).

Техническим результатом, обеспечиваемым приведенной совокупностью признаков, является повышение точности определения топического очага и характера нарушения ритма сердца за счет использования прецизионных резисторов, обеспечивающих максимальное приближение к ряду, обеспечивающему формирование коэффициентов Франка: R , $3.27 \cdot R$, $3.32 \cdot R$, $3.74 \cdot R$, $4.59 \cdot R$, $1.28 \cdot R$, $6.56 \cdot R$, $1.18 \cdot R$, $2.9 \cdot R$, $1.53 \cdot R$, $1.33 \cdot R$, $7.15 \cdot R$, где $R=300$ кОм.

Сущность устройства поясняется чертежами, на которых изображено: на фиг. 1 - схема наложения электродов по Франку, фиг. 2 - функциональная схема векторкардиографа, фиг. 3 - резистивная матрица, реализующая формулы Франка, фиг. 4 - инструментальный дифференциальный усилитель на базе одного операционного усилителя, фиг.5 - блок-схема работы микроконтроллера.

Векторкардиограф содержит блок датчиков 1 (фиг. 1, фиг. 2), состоящий из электродов и резистивной матрицы (фиг. 3), блок инструментальных дифференциальных усилителей 2 (фиг. 4), блок управления

3, преобразователь интерфейсов и гальванической развязки 4, а также разъем для передачи данных DB-9 (фиг. 2).

Работает устройство следующим образом. С пациента сигнал снимается при помощи семи электродов блока 1. В блоке датчиков из семи входных сигналов синтезируются три выходных при помощи резистивной матрицы, поступающих по трем каналам X, Y, Z на входы инструментальных дифференциальных усилителей, отличающихся высокой помехоустойчивостью и обеспечивающих усиление кардиосигнала в 100 раз, что является достаточным для его регистрации 10-разрядным аналого-цифровым преобразователем. С выходов усилителей сигналы поступают на входы аналого-цифрового преобразователя блока управления 3, реализованного на основе микроконтроллера, откуда кардиографическая информация в цифровом виде передается на вход блока преобразователя интерфейсов и гальванической развязки 4. При помощи разъема DB-9 устройство подключается к персональному компьютеру (на фигуре не показан), где происходит прием и обработка полученных данных.

Микроконтроллер, на основе которого реализован блок управления 3, выполняет задачу измерения каналов X, Y, Z и передачу информации в цифровом виде на вход блока преобразователя уровней и гальванической развязки. Обобщенная блок-схема управляющей программы микроконтроллера представлена на фиг. 5.

Работа управляющей программы начинается с инициализации периферийных устройств микроконтроллера, включая настройку указателя стека, векторов прерываний, аналого-цифрового преобразователя, универсального синхронно-асинхронного преобразователя, портов ввода-вывода. Далее в управляющей программе реализован бесконечный цикл, в котором производится последовательное измерение трех каналов АЦП и передача пакета данных, состоящего из константы синхронизации начала пакета и трех полученных десятиразрядных измеренных значений кардиосигнала, персональному компьютеру, подключенному к устройству.

1. А.с. 768392 СССР, МПК⁵ А61В 5/02. Способ диагностики состояния миокарда / Л.А. Дмитриевская. Оpubл. 07.10.1980. Бюл. № 37, 1980.

2. Заявка 2002110136 Российская Федерация, МПК⁷ А61В 5/0402. Способ получения ЭКГ по двенадцати отведениям и ВКГ с помощью шести электродов, четыре из которых используются для снятия полезной информации, а два оставшихся для подавления помех. Устройство-векторкардиограф, с помощью которого осуществляется данный способ / М.И. Назаров; заявитель М.И. Назаров № 2002110136; заявл. 17.04.2002; опубл. 20.02.2004.

3. А.с. 938930 СССР, МПК⁵ А61В 5/04. Векторкардиограф / О.А. Пятак, А.Ш. Лазаретник, Н.В. Мельничук, Д.Г. Ротенберг, А.Н. Фойда, Э.И. Гулянский, А.П. Ковтун, А.С.Пономаренко, Т.Г. Свиженко. Оpubл. 30.06.1982. Бюл. № 24, 1982.

4. Пат. 2268641 Российская Федерация, МПК А61В 5/0402, А61В 5/053. Дифференциальный вектор-кардиограф / Сасим С.В; заявитель и патентообладатель Сасим С.В. № 2004100290/14; заявл. 12.01.2004; опубл. 27.01.2006, Бюл. № 3 4 с; ил.

Формула полезной модели

Вектор-кардиограф, содержащий блок датчиков, снимающих электрокардиографический сигнал с пациента, выходы которых подключены к входам блока инструментальных дифференциальных усилителей, их выходы соединены с тремя входами блока управления, два выхода которого подключены к блоку преобразователя интерфейсов и гальванической развязки, отличающийся тем, что блок датчиков дополнительно содержит преобразователь, выполненный на прецизионных резисторах, реализующий формулы Франка, а блок управления выполнен на основе микроконтроллера, содержащего аналого-цифровой преобразователь и универсальный синхронно-асинхронный

приемопередатчик.



ФАКСИМИЛЬНОЕ ИЗОБРАЖЕНИЕ

Реферат:



Рисунки:

