



(19) KG (11) 432 (13) C1

ГОСУДАРСТВЕННОЕ АГЕНТСТВО ПО НАУКЕ И (51)⁷ A61B 5/0404
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ
ПРИ ПРАВИТЕЛЬСТВЕ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ (КЫРГЫЗПАТЕНТ)

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

к предварительному патенту Кыргызской Республики

(21) 990029.1

(22) 26.04.1999

(31) 98109373/14

(32) 13.05.1998

(33) RU

(46) 01.03.2001, Бюл. №2

(76) Скубилин М.Д., Коренякин П.Г. (RU)

(56) SU №1264136, кл. G04F 10/04, 1986; SU №1814873, кл. A61B 5/0402, 1993

(54) Устройство для экспресс-контроля аритмии сердца человека

(57) Устройство для экспресс-контроля аритмии сердца человека относится к медицинской технике и может быть использовано для контроля и диагностики состояния человека в медицинской или спортивной практике, а также в произвольных условиях жизнедеятельности человека для предупреждения его самого и/или окружающих о перегрузках организма и необходимости оказания помощи. Задача изобретения – расширение функциональных возможностей за счет повышения презентативности выходной информации и её представления в реальном масштабе времени. Устройство содержит генератор импульсов, источник и задатчик постоянного потенциала, пороговый элемент, три формирователя импульсов, кольцевой регистр сдвига, два элемента задержки, четыре элемента И, арифметический блок, две группы элементов ИЛИ, регистр памяти результата, элемент ИЛИ и задатчик допустимого уровня аритмии сердца. Устройство на своих выходах отображает численные значения аритмии сердца, ее динамику и сигнализирует о выходе аритмии сердца за допустимые пределы в реальном масштабе времени. Устройство реализуемо на современной элементной базе, в приемлемом конструктивном оформлении, с приемлемыми габаритно-весовыми характеристиками и энергоемкостью, и применимо в произвольных условиях жизнедеятельности человека. 1 ил.

Изобретение относится к медицинской технике и может быть использовано для контроля и диагностики состояния человека в медицинской и спортивной практике, или для предупреждения физических или эмоциональных перегрузок организма в произвольных условиях жизнедеятельности человека.

Известно устройство для измерения времени нахождения сигнала в заданном

амплитудном диапазоне, содержащее генератор тактовых импульсов, выход которого соединен с первым входом первого элемента И, выход которого соединен с сигнальным входом первого счетчика импульсов, второй элемент И, выход которого соединен с сигнальным входом второго счетчика импульсов, формирователь импульсов, арифметический блок, регистр, элемент задержки, элемент запрета, источник потенциалов, первый и второй пороговые элементы, причем сигнальные входы пороговых элементов объединены и соединены со входом устройства, а управляющие входы пороговых элементов соединены с соответствующими выходами источника потенциалов, выход первого порогового элемента соединен с прямым входом, а выход второго порогового элемента соединен с инверсным входом элемента запрета, выход которого соединен с первым входом второго элемента И, второй вход которого соединен с выходом генератора импульсов, а третий вход соединен со вторым входом первого элемента И, и шиной управления и, через формирователь импульсов, соединен со входом управления арифметического блока, входом обнуления регистра и, через элемент задержки, - со входами обнуления обоих счетчиков импульсов, разрядные выходы которых соответственно соединены со входами арифметического блока, выходы которого соединены с установочными входами регистра (Здесь* - признаки общие с объектом изобретения. - а.с. SU №1264136, кл. G04F 10/04, 1986).

Недостатки известного устройства - ограниченность функциональных возможностей, что обусловлено низкой репрезентативностью выходной информации, т.к. устройство не наделено возможностью сравнения результатов с допусками и с предыдущими их значениями в реальном масштабе времени.

Известно устройство для анализа ритма сердца, содержащее генератор тактовых импульсов, источник постоянного потенциала, пороговый элемент, соединенный информационным входом со входом устройства, первый формирователь импульсов, первый и второй элементы задержки, первый и второй элементы И, соединенные первыми входами с выходом генератора импульсов, первый счетчик импульсов, соединенный счетным входом с выходом первого элемента И, второй счетчик импульсов, соединенный счетным входом с выходом второго элемента И, арифметический блок, блок регистрации результата, задатчик порога срабатывания, соединенный входом с выходом источника постоянного потенциала, а выходом - со входом ввода значения порога срабатывания порогового элемента, выход которого соединен со входом первого формирователя импульсов, кольцевой регистр сдвига, соединенный входом сдвига с выходом первого формирователя импульсов, первым выходом - со вторым входом первого элемента И, а вторым выходом - со вторым входом второго элемента И, второй формирователь импульсов, соединенный входом с третьим выходом регистра сдвига, а выходом - со входом обнуления блока регистрации результата и через первый элемент задержки - со входом управления арифметического блока, третий формирователь импульсов, соединенный входом с четвертым выходом регистра сдвига, а выходом - через второй элемент задержки со входами обнуления счетчиков импульсов, элемент сравнения соединенный поразрядно первыми и вторыми входами с выходами соответствующего счетчика импульсов, первую группу элементов И, соединенных первыми входами с первым выходом элемента сравнения, а вторыми входами поразрядно с выходами первого счетчика импульсов, вторую группу элементов И, соединенных первыми входами с первым выходом элемента сравнения, а вторыми входами - поразрядно с выходами второго счетчика импульсов, третью группу элементов И, соединенных первыми входами с третьим выходом элемента сравнения, а вторыми входами - поразрядно с выходами первого счетчика импульсов, четвертую группу элементов И, соединенных первыми входами с третьим выходом элемента сравнения, а вторыми входами - поразрядно с выходами второго счетчика импульсов, причем, выходы первой и четвертой групп элементов И поразрядно соединены со вторыми информационными входами арифметического блока, а выходы второй и третьей групп элементов И поразрядно

соединены с первыми информационными входами арифметического блока, пятую группу элементов И, соединенных первыми входами с выходом второго формирователя импульсов, вторыми входами - поразрядно с выходами арифметического блока, а выходами - поразрядно с первыми информационными входами блока регистрации результата, и третий элемент И, соединенный первым входом с выходом третьего формирователя импульсов, вторым входом - со вторым выходом элемента сравнения, а выходом - со вторым информационным входом блока регистрации результата (Здесь* - признаки общие с объектом изобретения. - а.с. SU №1814873, кл. A61B 5/0402, 1993).

Недостатки известного устройства - ограниченность функциональных возможностей, что обусловлено низкой репрезентативностью выходной информации, т.к. устройство лишено возможности ввода допусков и их сравнения с результатами анализа, а также невозможностью в реальном масштабе времени окрашивать выходную информацию и фиксировать момент выхода результатов анализа за поле их допустимых значений.

Задача изобретения - создание аппаратурных средств контроля аритмии сердца человека с выводом репрезентативных результатов в реальном масштабе времени.

Технический результат состоит в расширении функциональных возможностей устройства путем повышения репрезентативности результатов анализа, а именно - обеспечить окраску (отразить динамику) анализируемого параметра, т.е. генерировать информацию о снижении или росте аритмии сердца, и генерировать сигнал предупреждения о выходе анализируемого параметра за допустимые пределы в реальном масштабе времени.

Технический результат обеспечивается тем, что в устройство, содержащее генератор тактовых импульсов, источник постоянного потенциала, задатчик порога срабатывания устройства, соединенный входом с выходом источника постоянного потенциала, пороговый элемент, соединенный информационным входом со входом устройства, а входом ввода порога срабатывания (входом управления) - с выходом задатчика порога срабатывания, первый формирователь импульсов, соединенный входом с выходом порогового элемента, кольцевой регистр сдвига, соединенный входом с выходом первого формирователя импульсов, второй формирователь импульсов, соединенный входом с третьим выходом регистра сдвига, третий формирователь импульсов, соединенный входом с четвертым выходом регистра сдвига, первый элемент И, соединенный первым входом с выходом генератора импульсов, а вторым входом - с первым выходом регистра сдвига, второй элемент И, соединенный первым входом с выходом генератора импульсов, а вторым входом - со вторым выходом регистра сдвига, первый элемент задержки, соединенный входом с выходом второго формирователя импульсов, второй элемент задержки, соединенный входом с выходом третьего формирователя импульсов, первый счетчик импульсов, соединенный счетным входом с выходом первого элемента И, а входом обнуления - с выходом второго элемента задержки, элемент сравнения, соединенный первыми и вторыми входами поразрядно с выходами первого и второго счетчиков импульсов, первую группу элементов И, соединенных первыми входами поразрядно с выходами первого счетчика импульсов, а вторыми входами - с первым выходом элемента сравнения, вторую группу элементов И, соединенных первыми входами поразрядно с выходами второго счетчика импульсов, а вторыми входами с первым выходом элемента сравнения, третью группу элементов И, соединенных первыми входами поразрядно с выходами первого счетчика импульсов, а вторыми входами - с третьим выходом элемента сравнения, четвертую группу элементов И, соединенных первыми входами поразрядно с выходами второго счетчика импульсов, а вторыми входами - с третьим выходом элемента сравнения, арифметический блок, соединенный входом управления с выходом первого элемента задержки, пятую группу элементов И,

соединенных первыми входами с выходом третьего формирователя импульсов, а вторыми входами - поразрядно с выходами арифметического блока, третий элемент И, соединенный первым входом с выходом третьего формирователя импульсов, а вторым входом - со вторым выходом элемента сравнения, и регистр памяти (регистратор) результата, соединенный входом обнуления с выходом второго формирователя импульсов, группой первых информационных входов - поразрядно с выходами пятой группы элементов И, а вторым информационным входом - с выходом третьего элемента И, введены первая группа элементов ИЛИ, соединенных поразрядно первыми и вторыми входами с выходами второй и третьей групп элементов И, а выходами - с первыми информационными входами арифметического блока, вторая группа элементов ИЛИ, соединенных поразрядно первыми и вторыми входами с выходами первой и четвертой групп элементов И соответственно, а выходами - со вторыми информационными входами арифметического блока, задатчик допустимого уровня аритмии, второй элемент сравнения, соединенный поразрядно первыми входами с выходами регистра результата, а вторыми входами - с выходами задатчика допустимого уровня аритмии, элемент ИЛИ и четвертый элемент И, соединенный входами с первым выходом второго элемента сравнения и выходом четвертого элемента И, причем, пятая группа элементов И дополнена двумя элементами И, первые входы которых соединены с выходом третьего формирователя импульсов, а вторые входы - с первым и третьим выходами первого элемента сравнения соответственно, регистр результата дополнен двумя триггерами (разрядами), входы обнуления которых соединены с выходом второго формирователя импульсов, а установочные (единичные, информационные) входы - с выходами дополнительно введенных в пятую группу элементов И, первые выходы регистра результата соединены поразрядно с первыми выходами устройства, вторые его выходы, выходы образованные единичными выходами двух дополнительно введенных в регистр результата триггеров, соединены со вторыми выходами устройства и со входами элемента ИЛИ, а выход четвертого элемента И соединен с третьим выходом устройства.

Решение задачи расширения функциональных возможностей устройства достигается введением двух групп элементов ИЛИ, что позволяет использовать первые четыре группы элементов И как с закрытыми, так и с открытыми коллекторами; дополнение пятой группы элементов И двумя элементами И и регистра результата двумя триггерами с соответствующими связями, что позволяет дополнить выходную информацию сведениями о динамике аритмии сердца; введением задатчика допустимого уровня аритмии, второго элемента сравнения, элемента ИЛИ и четвертого элемента И с соответствующими связями, что обеспечивает вывод в реальном масштабе времени информации о моменте выхода аритмии сердца за допустимые пределы.

Таким образом, устройство отличается от известных наличием дополнительно введенных узлов и связей, что обеспечивает ему расширение функциональных возможностей за счет повышения репрезентативности выходной информации, представления информации о динамике контролируемого параметра и информации о выходе параметра за допустимые пределы в реальном масштабе времени, а, следовательно, оно отличается новизной; обладает возможностью тиражирования на современной элементной базе и применимостью (полезностью) для целей контроля состояния организма человека в произвольных условиях его жизнедеятельности (при исполнении в носимом варианте, например, в карманном или в наручных электронных часах), в том числе в медицинских и спортивных целях.

Схема устройства для экспресс-контроля аритмии сердца человека приведена на чертеже.

Устройство для экспресс-контроля аритмии сердца человека содержит генератор 1 тактовых импульсов, источник 2 постоянного потенциала, задатчик 3 постоянного потенциала (порога срабатывания устройства), соединенный входом с выходом источника 2 постоянного потенциала, пороговый элемент 4, соединенный сигнальным входом с

входом устройства, а входом ввода порога срабатывания с выходом задатчика 3 постоянного потенциала, первый формирователь 15 импульсов, соединенный входом с выходом порогового элемента 4, кольцевой регистр 6 сдвига, соединенный входом сдвига с выходом формирователя 5 импульсов, второй формирователь 7 импульсов, соединенный входом с третьим выходом регистра 6 сдвига, третий формирователь 8 импульсов, соединенный входом с четвертым выходом регистра 6 сдвига, первый элемент 9 И, соединенный первым входом с выходом генератора 1 импульсов, а вторым входом - с первым выходом регистра 6 сдвига, второй элемент 10 И, соединенный первым входом с выходом генератора 1 импульсов, а вторым входом - со вторым выходом регистра 6 сдвига, первый 11 и второй 12 элементы задержки, соединенные входами с выходами формирователей 7 и 8 импульсов соответственно, первый 13 и второй 14 счетчики импульсов, соединенные счетными входами с выходами соответственно элементов 9 и 10 И, а входами обнуления - с выходом элемента задержки, первый элемент 15 сравнения, соединенный поразрядно первыми и вторыми входами с выходами соответственно счетчиков 13 и 14 импульсов, первую 16, вторую 17, третью 18 и четвертую 19 группы элементов И, первые входы групп 16 и 18 элементов И поразрядно соединены с выходами счетчика импульсов, первые входы групп 17 и 19 элементов И поразрядно соединены с выходами счетчика 14 импульсов, вторые входы групп 16 и 17 элементов И соединены с первым выходом элемента 15 сравнения, а вторые входы групп 18 и 19 элементов И соединены с третьим выходом элемента 15 сравнения, арифметический блок 20, соединенный входом управления с выходом элемента 11 задержки, пятую группу 21 элементов И, число которых равно числу n разрядов арифметического блока 20 плюс два - $(n+2)$, первые входы которых соединены с выходом формирователя 8 импульсов, вторые входы первых n элементов И группы 21 соединены поразрядно с выходами арифметического блока 20, а два последних (из $n+2$) в группе элементов 21 И - с первым и третьим соответственно выходами элемента 15 сравнения, третий элемент 22 И, соединенный первым входом с выходом формирователя 8 импульсов, а вторым входом - со вторым выходом элемента 15 сравнения, регистр 23 памяти результата, число триггеров которого равно $n+3$ соединенных входами обнуления через вход обнуления регистра 23 с выходом формирователя 7 импульсов, первые информационные входы регистра 23 памяти результата, входы триггеров с 1-го по n -ый, соединены поразрядно с выходами группы 21 элементов И, а второй вход $(n+1)$ -го триггера - с выходом элемента 22 И, первую группу 24 элементов ИЛИ, соединенных поразрядно с первыми и вторыми входами с выходами групп 17 и 18 элементов И, а выходами - с первыми информационными входами арифметического блока 20, вторую группу 25 элементов ИЛИ, соединенных поразрядно первыми и вторыми входами с выходами групп 16 и 19 элементов И, а выходами - со вторыми входами арифметического блока 20, задатчик 26 допустимого уровня аритмии, второй элемент 27 сравнения, соединенный поразрядно первыми и вторыми входами с выходами задатчика 26 допустимого уровня аритмии и с первыми выходами регистра 23 памяти результата, с выходами 1, ..., n -го триггеров, элемент 28 ИЛИ и четвертый элемент 29 И, соединенный входами с первым выходом элемента 27 сравнения и с выходом элемента 28 ИЛИ, причем, первые выходы регистра 23 памяти результата поразрядно соединены с первыми выходами 30 устройства, вторые выходы регистра 23 памяти результата, выходы $(n+2)$ -го и $(n+3)$ -го триггеров, соединены со вторыми выходами 31 устройства и со входами элемента 28 ИЛИ, а выход четвертого элемента 29 И соединен с третьим выходом устройства.

Устройство для экспресс-контроля аритмии сердца человека работает следующим образом.

В исходном состоянии генератор 1 вырабатывает импульсы высокого потенциала с постоянной частотой f , на выходе источника 2 потенциала - высокий потенциал U_0 , на выходах порогового элемента 4, формирователей 5, 7 и 8, элементов И 9, 10, 22 и 29, элементов задержки 11 и 12, счетчиков 13 и 14, на первых и третьих выходах элементов

сравнения 15 и 27, на выходах групп элементов ИЛИ 24, 25 и 28, на выходах арифметического блока 20 и на выходах регистра 23 - низкие, нулевые, потенциалы (цепи установки устройства в исходное состояние на чертеже не показаны). Задатчиком 3 устанавливается значение порога срабатывания $U_n < U_0$, а задатчиком 26 - значение допустимого уровня аритмии $N_d < 1.00$, внешний датчик ритма сердца, например, пьезоэлектрический, соединяется со входом устройства и закрепляется наружно в точке поверхности пациента с ощущаемым пульсом сердца. Первым импульсом с выхода датчика ритма сердца на время превышения сигнала с его выхода $U(t)$ над значением U_n , устанавливаемым задатчиком 3, на выходе порогового элемента 4 устанавливается высокий потенциал. По переднему фронту высокого потенциала с выхода порогового элемента 4 на выходе формирователя 5 генерируется короткий импульс высокого потенциала, которым состояние регистра 6 сдвига изменяется на очередное, т.е. единица из нулевого разряда регистра 6 переводится в его первый разряд, на первом выходе регистра 6 сдвига устанавливается высокий потенциал. При наличии высокого потенциала на первом входе элемента И 9, который поступает с первого выхода регистра 6, элемент И 9 открыт и импульсы с выхода генератора 1 поступают на счетный вход счетчика 13. Вторым импульсом ритма сердца через датчик ритма, пороговый элемент 4 и формирователь 5 первый выход регистра 6 сдвига обнуляется, а на втором его выходе устанавливается высокий потенциал, которым открывается элемент И 10 и импульсы с выхода генератора 1, через элемент И 10, поступают на счетный вход счетчика 14. В счетчике 13 фиксируется число пропорциональное длительности импульса высокого потенциала на первом выходе регистра 6, а в счетчике 14 - число пропорциональное длительности импульса высокого потенциала на втором выходе регистра 6. Содержимое счетчиков 13 $N_{13} = T/f$ и $N_{14} = T/f$ сравнивается элементом сравнения 15, причем, на первом выходе элемента сравнения 15 устанавливается высокий потенциал при $N_{13} > N_{14}$, а остальные его выходы оказываются обнуленными, на втором выходе элемента сравнения устанавливается высокий потенциал при $N_{13} = N_{14}$, а остальные его выходы оказываются обнуленными, и на третьем выходе элемента сравнения 15 устанавливается высокий потенциал при $N_{13} < N_{14}$, при нулевых потенциалах на первом и втором его выходах. Высоким потенциалом с первого выхода элемента сравнения 15 открываются группы элементов И 16 и 17, высоким потенциалом со второго выхода - элемент И 22, а высоким потенциалом с третьего выхода - открываются группы элементов И 18 и 19. Управление открыванием групп элементов И 16, 17, 18 и 19 обеспечивает вывод на первые информационные входы арифметического блока 20, через группу элементов ИЛИ 24, числа NH при $N_{13} < N_{14}$ или числа N_{14} при $N_{13} > N_{14}$, а на вторые входы арифметического блока 20, через элементы ИЛИ 25 группы, - числа N_{14} или N_{13} соответственно. Третьим импульсом ритма сердца на третьем выходе регистра 6 устанавливается высокий потенциал, а второй его выход обнуляется. Передним фронтом высокого потенциала на третьем выходе регистра 6 на выходе формирователя 7 генерируется короткий импульс высокого потенциала, которым без задержки во времени обнуляется регистр 23 памяти результата, и с задержкой во времени, через элемент задержки 11, запускается арифметический блок 20, который вычисляет частное N_{20} от деления делимого $N_{13}(N_{14})$ на делитель $N_{14}(N_{13})$, т.е. $N_{20} = N_{13}/N_{14}$ при $N_{13} < N_{14}$ или $N_{20} = N_{14}/N_{13}$ при $N_{13} > N_{14}$, а т.к. $N_{13}=T_1f$ и $N_{14}=T_2f$, где T_1 и T_2 - длительности импульсов высокого потенциала на первом и втором выходах регистра 6 сдвига, то $N_{20} = N_{13}/N_{14} = T_1f/T_2f = T_1/T_2$, но тогда оказывается выполненным неравенство вида $0 < N_{20} < 1$. Четвертым импульсом ритма сердца на четвертом выходе регистра 6 устанавливается высокий потенциал, а третий его выход обнуляется. Передним фронтом высокого потенциала с четвертого выхода регистра 6 формирователь 8 генерирует короткий импульс высокого потенциала, которым без задержки во времени открываются элементы И 21 и 22, а с задержкой во времени τ , через элемент задержки 12, счетчики 13 и 14 обнуляются, при этом в блоке 23 фиксируется содержимое выходов арифметического блока 20 и элемента сравнения 15. Наличие

высокого потенциала на первом или третьем выходах элемента сравнения 15 отражает факт спада, стабилизации или роста аритмии сердца пациента соответственно. При $N_{13}=N_{14}$, первый и третий выходы элемента сравнения обнулены, группы элементов И 16, 17, 18, 19 и 29 закрыты, на выходах арифметического блока 20 - нулевые потенциалы, а на втором выходе элемента сравнения 15 - высокий потенциал, поэтому импульс с выхода формирователя 8, через элемент И 22, поступает на второй информационный вход регистра 23 результата, что абсолютно отвечает условию $N_{13}=N_{14} \neq 0$, т.о. наличие высокого потенциала на выходе элемента И 22 является однозначным признаком отсутствия аритмии сердца человека. В регистре 23 результата оценки (контроля) аритмии сердца по каждой группе из четырех импульсов сердечных сокращений фиксируется относительный коэффициент ритмичности работы сердца, и чем он ниже, тем выше аритмия сердца, тем опаснее состояние пациента, спортсмена, человека, контроль ритмичности сердца которого осуществляется. Состояние первых выходов 30 устройства отражает коэффициент аритмии (ритмичности), состояние вторых выходов 31 - окрашивает коэффициент аритмии, т.е. отражает его динамику (рост или снижение аритмии), а элементом сравнения 27 сравнивается текущее значение аритмии сердца, равное $|N_{20}|$, с его допустимым и заданным задатчиком 26 допустимого уровня аритмии значением N_d , причем, на первом выходе элемента сравнения 27 устанавливается высокий потенциал только при выполнении условия $|N_{20}| < |N_d|$, т.е. по достижении аритмией сердца недопустимого уровня. Первый выход элемента сравнения 27 через элемент И 29 соединен с третьим выходом устройства 32. В дальнейшем устройство продолжает работу по замкнутому четырехтактному циклу неограниченно долго во времени, чем достигается возможность графопостроения анализируемого параметра, характеризующего состояние организма. Наличие высокого потенциала на третьем выходе устройства отражает факт критического состояния пациента и является предупреждением, в случае светового или звукового его отображения, для пациента и/или окружающих.

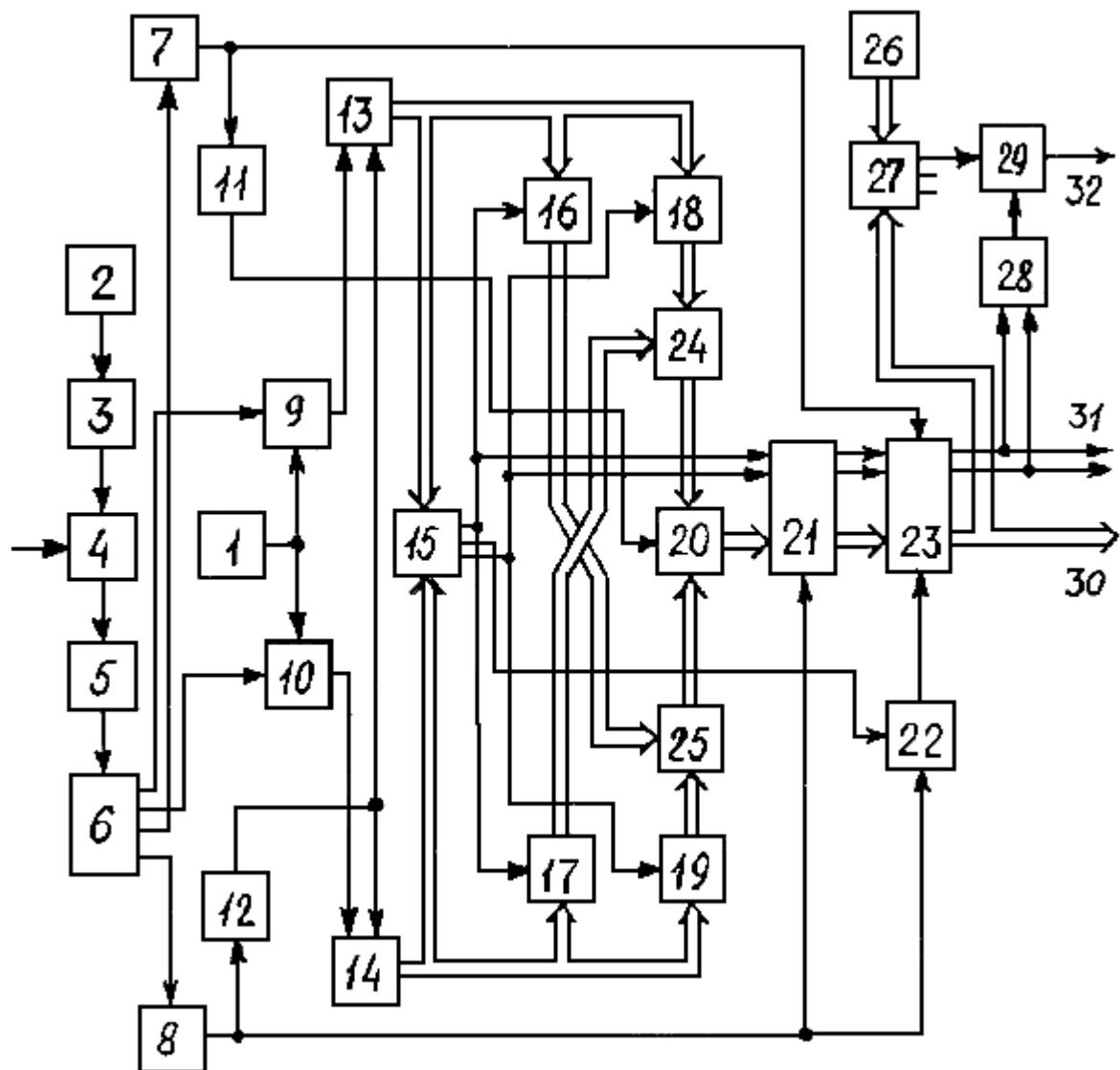
Численные значения аритмии сердечной деятельности, ее динамика и сигнал о выходе ритма сердца за поле допуска являются высоко репрезентативными параметрами состояния организма и позволяют врачу принять квалифицированные оперативные меры по нормализации состояния пациента и/или снизить нагрузку на человека в масштабе реального времени.

Устройство реализуемо на автономном питании, с ограниченными габаритно-весовыми и энергетическими характеристиками, может быть реализовано в приемлемом конструктивном исполнении с желаемым дизайном, транспортабельным, носимым и даже в карманном или наручном вариантах. Оно может быть использовано в произвольных условиях жизнедеятельности человека.

Формула изобретения

Устройство для экспресс-контроля аритмии сердца человека, содержащее генератор тактовых импульсов, источник постоянного потенциала, задатчик постоянного потенциала, соединенный входом с выходом источника постоянного потенциала, пороговый элемент, соединенный информационным входом с выходом устройства, а входом ввода порога срабатывания с выходом задатчика постоянного потенциала, первый формирователь импульсов, кольцевой регистр сдвига, соединенный входом сдвигу через первый формирователь импульсов с выходом порогового элемента, второй и третий формирователи импульсов, соединенные входами с третьим и четвертым выходами регистра сдвига соответственно, первый и второй элементы И, соединенные первыми входами с выходом генератора импульсов, а вторыми входами - с первым и вторым выходами регистра сдвига соответственно, первый и второй элементы задержки, соединенные входами с выходами второго и третьего формирователей импульсов соответственно, первый и второй счетчики импульсов, соединенные счетными входами соответственно с выходами первого и второго элементов И, а входами обнуления - с

выходом второго элемента задержки, первый элемент сравнения, соединенный поразрядно первыми и вторыми входами с выходами первого и второго соответственно счетчиков импульсов, первую и вторую группы элементов И, соединенных первыми входами поразрядно с выходами первого и второго счетчиков импульсов соответственно, а вторыми входами - с первым выходом первого элемента сравнения, третью и четвертую группы элементов И, соединенных первыми входами поразрядно с выходами первого и второго счетчиков импульсов соответственно, а вторыми входами - с третьим выходом первого элемента сравнения, арифметический блок, соединенный выходом управления с выходом первого элемента задержки, пятую группу элементов И, соединенных первыми входами с выходом третьего формирователя импульсов, а вторыми входами - поразрядно с выходами арифметического блока, третий элемент И, соединенный первым входом с выходом третьего формирователя импульсов, а вторым входом - со вторым выходом первого элемента сравнения, и регистр памяти результата, соединенный выходом обнуления с выходом второго формирователя импульсов, первыми информационными входами -поразрядно с выходами пятой группы элементов И, а вторым информационным входом - с выходом третьего элемента И, отличающееся тем, что в него введены первая группа элементов ИЛИ, соединенных поразрядно первыми и вторыми входами с выходами второй и третьей групп элементов И, а выходами - с первыми информационными входами арифметического блока, вторая группа элементов ИЛИ, соединенных поразрядно первыми и вторыми входами с выходами первой и четвертой групп элементов И, а выходами - со вторыми информационными входами арифметического блока, задатчик допустимого уровня аритмии, второй элемент сравнения, соединенный поразрядно первыми и вторыми входами с первым выходом регистра памяти результата и с выходами задатчика допустимого уровня аритмии соответственно, элемент ИЛИ и четвертый элемент И, соединенный входами с первым выходом второго элемента сравнения и элемента ИЛИ, причем пятая группа элементов И дополнена двумя элементами И, первые входы которых соединены с первым входом группы, вторые входы - с первым и третьим выходами первого элемента сравнения, регистр памяти результата дополнен двумя триггерами, входы обнуления которых соединены с входом обнуления регистра, а информационные входы - с выходами дополнительно установленных в пятую группу элементов И, выходы основной группы триггеров регистра памяти результата образуют его первые выходы и соединены с первыми выходами устройства, выходы дополнительно введенных триггеров регистра памяти результата образуют его вторые выходы и соединены с входами элемента ИЛИ и со вторыми выходами устройства, а первый выход второго элемента сравнения через четвертый элемент И соединен с третьим выходом устройства.



Фиг. 1

Составитель описания
Ответственный за выпуск

Суртаева Э.Р.
Арипов С.К.