



Государственный комитет
СССР
по делам изобретений
и открытий

О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11)1004781

(61) Дополнительное к авт. свид-ву № 957019

(22) Заявлено 07.01.80 (21) 2856501/18-10

с присоединением заявки № -

(23) Приоритет -

Опубликовано 15.03.83, Бюллетень № 10

Дата опубликования описания 18.03.83

(51) М. Кл.³

G 01 L 5/10

(53) УДК 531.
.781(088.8)

(72) Авторы
изобретения

Г.И. Сидоренко, В.И. Станкевич и М.В. Склема

(71) Заявитель

Белорусский научно-исследовательский институт кардиологии

(54) ЭЛЕКТРОННЫЙ ЭРГОМЕТР

Изобретение относится к измерительной технике, в частности к приборам медицинской диагностики, используемых для измерения работы и мощности движущегося человека, например, при ходьбе или беге.

По основному авт. св. № 957019 известен электронный эргометр, содержащий сейсмодатчик, блок управления, два мультивибратора, три счетчика, два вентиля, смеситель, блок установки интервалов таймера, регулируемый таймер, блок установки нуля, блок установки порога мощности, блок установки порога нагрузки, блок установки индивидуальных данных человека, три блока сравнения, регистр, один элемент ИЛИ, кнопку, индикатор и блок питания. Известный эргометр позволяет считывать значения мощности со шкалы эргометра путем нажатия кнопки, а в случае достижения порога работы электронный эргометр подает прерывистый

сигнал и начинает мигать цифровой индикацией.

Звуковой сигнал и мигание индикации привлекают внимание человека. Мигающие цифры индицируют значение допустимого порога работы. В случае если достигнут допустимый порог мощности, то электронный эргометр также подает прерывистый звуковой сигнал и мигает индикацией, но индицирует значение проделанной работы [1].

Однако для считывания значения допустимого порога мощности в данном эргометре необходимо нажать кнопку, что осложняет эксплуатацию прибора и вызывает ряд неудобств в процессе определения какой из порогов превышен.

Целью изобретения является обеспечение автоматической индикации цифрового значения допустимого порога мощности.

Указанная цель достигается тем, что эргометр снабжен вторым элементом ИЛИ, один из входов которого сое-

динен с кнопкой, другой - с выходом блока сравнения мощности и одним из входов первого элемента ИЛИ, а выход соединен с управляющим входом индикатора и с вторым входом вентиля, соединенного с индикатором.

На чертеже представлен предлагаемый электронный эргометр.

Электронный эргометр состоит из сейсмодатчика 1, блока 2 управления, высокочастотного мультивибратора 3, двоичного счетчика 4, счетчика 5, индикатора 6, блока 7 установки допустимого порога нагрузки, блока 8 сравнения, блока 9 установки индивидуальных данных человека, низкочастотного мультивибратора 10, смесителя 11, регулируемого таймера 12, блока 13 установки интервалов таймера, вентиля 14, счетчика 15 мощности, регистра 16, блока 17 сравнения мощности, блока 18 установки порога мощности, блока 19 сравнения мощности, вентиля 20, элемента ИЛИ 21, кнопки 22, элемента ИЛИ 23, блока 24 установки в ноль, блока 25 питания.

Выход сейсмодатчика 1 подключен к входу блока 2 управления, выход которого соединен с первым входом высокочастотного мультивибратора 3. Диапазон частот мультивибратора 3 регулируется блоком 9 установки индивидуальных данных человека. Выход мультивибратора 3 соединен с счетным входом двоичного счетчика 4 и первым входом смесителя 11. Двоичный счетчик 4 подключен к первому входу вентиля 14 и к счетному входу счетчика 5, выходы которого соединены с первыми информационными входами индикатора 6 и первыми входами блока 8 сравнения. Блок 7 установки допустимого порога нагрузки подключен к вторым входам блока 8 сравнения, выход которого соединен с первым входом элемента ИЛИ 23, а выход последнего подключен к второму входу мультивибратора 3 и к управляющим входам двоичного счетчика 4 и низкочастотного мультивибратора 10, выход которого подключен ко второму входу смесителя 11. Выход смесителя 11 соединен с сигнальным входом индикатора 6. Ко второму входу вентиля 14 подключен таймер 12, временной интервал которого регулируется блоком 13 установки интервала таймера. Выход вентиля 14 подключен через счетчик 15 к входам регистра 16 и первым входам блока 17 срав-

нения, вторые входы которого связаны с первыми входами блока 19 сравнения и вентиля 20 и подключены к выходам регистра 16. Выход блока 17 сравнения подключен к управляющему входу регистра 16, выход блока 19 сравнения - к второму входу элемента ИЛИ 23. Вторые входы блока 19 сравнения подключены к выходам блока 18 установки порога мощности. Кнопка 22 подключена к первому входу элемента ИЛИ 21, ко второму входу которого подключен выход блока 19 сравнения и второй вход элемента ИЛИ 23. Выход элемента ИЛИ 21 соединен с управляющим входом индикатора 6 и вторым входом вентиля 20, выходы которого подключены к вторым информационным входам индикатора 6. Выход блока 24 установки в ноль связан с установочными входами блоков 4, 5, 6, 15 и 16. Второй установочный вход счетчика 15 связан также с выходом таймера 12 и вторым входом вентиля 14.

Эргометр работает следующим образом.

Предварительно переключатель блока 9 установки индивидуальных данных устанавливают в положение, соответствующее индивидуальным данным конкретного человека (весу, росту, средней длине шага, темпу движения). Переключателем блока 7 установки допустимого порога нагрузки устанавливают допустимое значение работы для данного человека. Переключателем блока 13 установки интервалов таймера устанавливают время, за которое оценивается значение пиковой мощности, а переключателем блока 18 установки порога мощности устанавливают допустимый порог мощности для данного (определенного) человека.

При включении питания с помощью блока 24 установки в ноль производится автоматическая установка в ноль блоков 4, 5, 6, 15 и 16. Электронный эргометр подготовлен к работе. При этом с выхода блока 8 сравнения или с выхода блока 19 сравнения поступает сигнал через элемент ИЛИ 23 на вход мультивибратора 3 и управляющие входы двоичного счетчика 4 и мультивибратора 10. Вследствие этого счетный вход двоичного счетчика 4, представляющий собой делитель частоты, оказывается открытым для поступления импульсов в двоичный счетчик 4 с выхода мультивибратора 3, который во

время действия управляющего импульса с выхода блока 2 управления их генерирует; мультивибратор 10 оказывается заблокированным, смеситель 11 - закрытым по выходу мультивибратора 10.

При ходьбе или беге человек совершает колебательные движения в вертикальной плоскости. Амплитуда этих колебаний зависит от индивидуальных данных человека (веса, роста и т.д.), но в среднем составляет 1,5-3 см. Сейсмодатчик 1 воспринимает эти колебания и преобразует их в электрический сигнал, который поступает в блок 2 управления. На выходе последнего образуются импульсы, длительность которых пропорциональна амплитуде колебаний центра тяжести человека. Эти импульсы поступают на соответствующий вход мультивибратора 3, который генерирует высокочастотные импульсы во время действия импульса с выхода блока 2. Частота генерации мультивибратора 3 определяется положением переключателя блока 9. Пачки импульсов с выхода мультивибратора 3 поступают на счетный вход двоичного счетчика 4, который представляет собой многоразрядный счетчик с постоянным коэффициентом деления. С выхода двоичного счетчика 4 импульсы поступают на счетный вход счетчика 5 и на первый вход вентиля 14. Код с выхода счетчика 5 поступает одновременно на блок 8 сравнения и на индикатор 6, который индицирует проделанную работу в соответствующих единицах.

При соответствии кода с выхода счетчика 5 коду допустимого порога нагрузки, установленного с помощью переключателя блока 7, на выходе блока 8 сравнения формируется сигнал "Резерв исчерпан", который поступает через элемент ИЛИ 23 на соответствующий вход мультивибратора 3, и последний начинает генерировать импульсы высокой частоты непрерывно. Сигнал "Резерв исчерпан" одновременно поступает на управляющий вход двоичного счетчика 4 и запрещает этим прохождение импульсов с выхода мультивибратора 3 на счетный вход двоичного счетчика 4, а также поступает на управляющий вход мультивибратора 10 и обеспечивает режим генерации последнего. Низкочастотный сигнал с выхода мультивибратора 10 и высокочастотный сигнал с выхода мультивибратора 3 поступают в смеситель 11, на выходе ко-

торого получают пачки импульсов. Частота поступления пачек равна частоте мультивибратора 10, а частота заполняющих импульсов в пачке - частоте мультивибратора 3. Так как по входу двоичный счетчик 4 закрыт, то на выходе счетчика 5 будет код, равный предварительно установленному допустимому порогу нагрузки, показания которого отражаются в индикаторе 6. Кроме того, сигнал с выхода смесителя 11 поступает на сигнальный вход индикатора 6, по которому он формирует прерывистый звуковой сигнал и обеспечивает мигание цифр шкалы индикатора, что привлекает внимание человека.

Измерение мощности, развиваемой человеком во время ходьбы или бега, осуществляется следующим образом.

С выхода двоичного счетчика 4 импульсы поступают на первый вход вентиля 14, на второй вход которого поступает разрешающий сигнал с выхода таймера 12. Длительность разрешающего сигнала определяется положением переключателя блока 13 установки интервалов таймера. Таким образом, в интервал времени, в течение которого вентиль 14 открыт, в счетчик 15 поступают импульсы с выхода двоичного счетчика 4. В счетчике 15 образуется двоичный код, соответствующий мощности, развиваемой человеком во время ходьбы или бега за данный отрезок времени. По истечению заданного интервала времени код с выхода счетчика 15 поступает в блок 17 сравнения, где сравнивается с кодом регистра 16. В регистре 16 хранится код, соответствующий мощности, которую развил человек во время ходьбы или бега в один из предшествующих отрезков времени. Если код счетчика 15 оказывается по величине меньше кода регистра 16, то код в регистре 16 сохраняется, а при образовании на выходе таймера 12 очередного разрешающего сигнала счетчик 15 устанавливается в состояние ноль, открывается вентиль 14 и осуществляется измерение мощности в очередной интервал времени. В счетчике 15 образуется новый код.

Если за какой-то интервал времени код счетчика 15 стает больше по величине кода регистра 16, то на выходе блока 17 сравнения образуется сигнал, посредством которого код со счетчи-

ка 15 переписывается в регистр 16. После этого под действием сигнала с таймера 12 счетчик 15 устанавливается в состояние ноль и начинается измерение мощности в последующий интервал времени.

Таким образом, в регистре 16 образуются код, соответствующий максимальной мощности, которую развил человек при ходьбе или беге.

Код регистра 16 сравнивается в блоке 19 с пороговым значением, установленным предварительно с помощью переключателя блока 18 установки порога пиковой мощности. При достижении порога пиковой мощности на выходе блока 19 сравнения образуется сигнал, который одновременно поступает на элементы ИЛИ 21 и 23. С выхода элемента ИЛИ 23 сигнал поступает на вход мультивибратора 3 и управляющие входы делителя 4 частоты (двоичного счетчика) и мультивибратора 10. Включаются аналогичным образом звуковая и визуальная индикация эргометра. Сигнал с выхода элемента ИЛИ 21 открывает клапан 20 и код с выхода регистра 16 поступает в индикатор 6. При этом сигнал с элемента ИЛИ 21 запрещает поступление кода с выхода счетчика 5 в индикатор 6. Таким образом, происходит автоматическая индикация цифрового значения порога пиковой мощности в случае его достижения.

Получив сигнал "Резерв исчерпан" (в случае достижения допустимого порога работы или мощности) человек считывает с индикатора 6 значение по-

рога работы или мощности и прекращает движение.

При выключении питания электронный эргометр теряет всю накопленную информацию.

Мультивибратор 3 выполнен с частотозадающей цепочкой, в которую включен переключатель блока 9 установки индивидуальных данных человека. При этом частота мультивибратора 3 выбрана в диапазоне звуковых частот с целью использовать частоту мультивибратора 3 непосредственно и для звуковой индикации.

Введение в электронный эргометр элемента ИЛИ 21 позволяет автоматически индцировать цифровое значение допустимого порога мощности в случае его достижения.

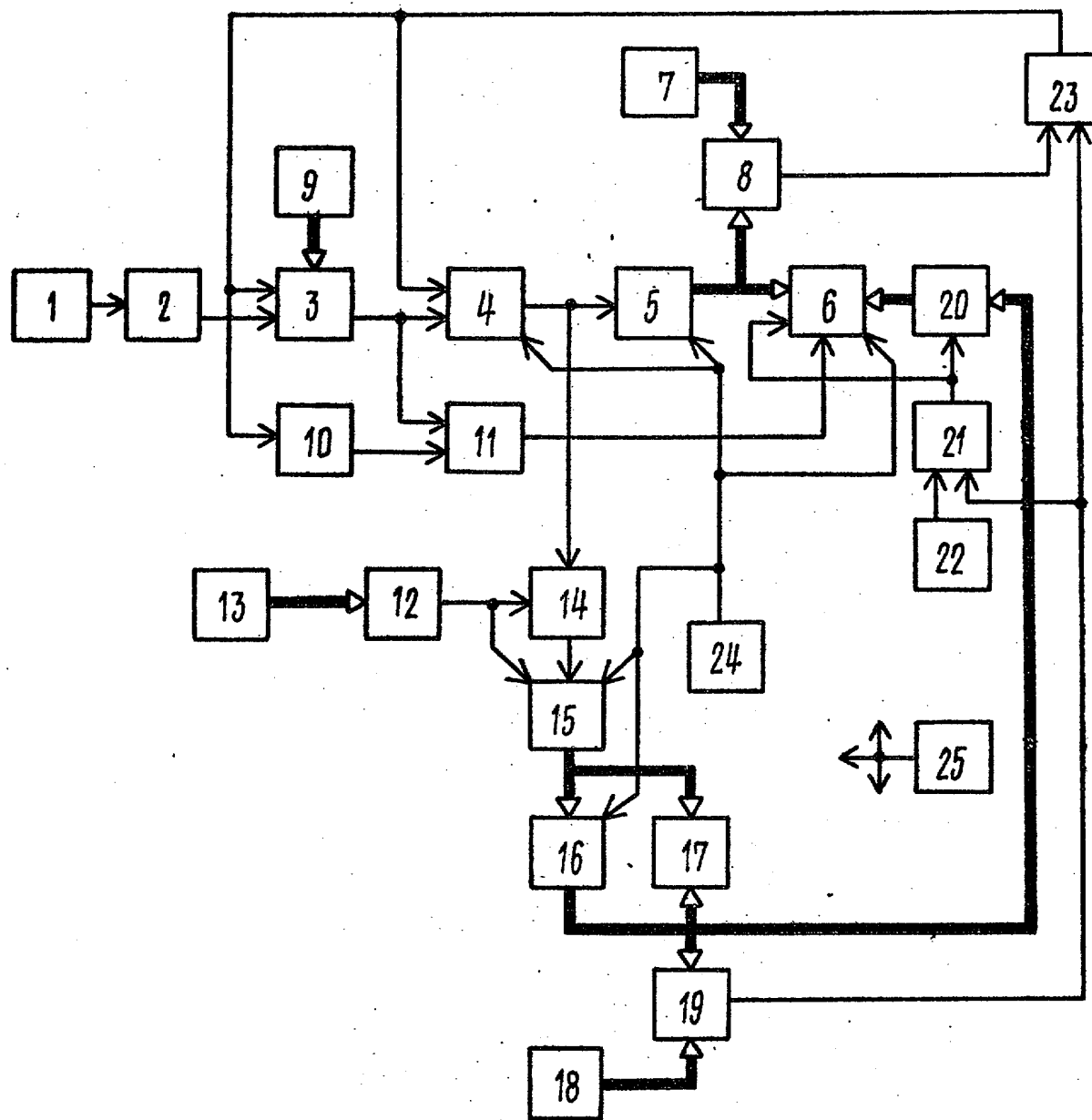
Формула изобретения

Электронный эргометр по авт. св. № 957019, о т л и ч а ю щ и й с я тем, что, с целью обеспечения автоматической индикации цифрового значения допустимого порога мощности, он снабжен вторым элементом ИЛИ, один из входов которого соединен с кнопкой, другой - с выходом блока сравнения мощности и одним из входов первого элемента ИЛИ, а выход соединен с управляющим входом индикатора и с вторым входом клапана, соединенного с индикатором.

Источники информации,

принятые во внимание при экспертизе

1. Авторское свидетельство СССР № 957019, кл. G 01 L 5/10, 1978.



Составитель В. Герасимова
 Редактор М. Бандура Техред Т.Фанта Корректор Н. Король

Заказ 1868/51

Тираж 871
 Подписное
 ВНИИПИ Государственного комитета СССР
 по делам изобретений и открытий
 113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Филиал ППП "Патент", г. Ужгород, ул. Проектная, 4