Союз Советских Социалистических Республик

Государственный комитет СССР по делам изобретений и открытий

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 998879

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

(22) Заявлено 07.01.80 (21) 2856504/18-10

с присоединением заявки № -

(23) Приоритет -

Опубликовано 23.02.83. Бюллетень № 7

Дата опубликования описания 23.02.83

(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

Репозиторий ... Полесский ... библиотека

(54) ЭЛЕКТРОННЫЙ ЭРГОМЕТР

1

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

Известен электронный эргометр по авт. св. № 957019, содержащий сейсмодатчик, блок управления, два мультивибратора, один двоичный счетчик, счетчик работы, счетчик мощности, смеситель, регулируемый таймер, блок установки интервалов таймера, вентиль, блок установки индивидуальных данных человека, блок установки допустимого порога нагрузок, регистр, блок установки порога мощности, три блока сравнения, блок установки нуля, вентиль, индикатор, элемент ИЛИ, кнопку и блок питания [1].

Измерение мощности известным электронным эргометром производится путем подсчета количества работы за интервал времени, выбранный при помощи регулируемого таймера. Временной интервал регулируемого таймера может выбираться в широких пределах в зависимости от поставленной задачи иследования, например 1 с, 10 с, 1 мин и т.д. Так как с выхода делителя частоты (двоичного счетчика) поступает электрический импульс, эквивалентный 100 кгм, то за короткие интервалы времени, например 1 с, 10 с, человек может и не совершать такую работу, мощность может оказаться равной нулю, что не соответствует действительности.

2

Цель изобретения - повышение точности измерения.

Указанная цель достигается тем, что эргометр снабжен вторым двоичным счетчиком, счетный вход которого соединен через один из входов вентиля, соединенного вторым входом с выходом регулируемого таймера, со счетным входом счетчика мощности и с выходом первого двоичного счетчика,

установочный вход соединен с блоком установки нуля и установочными входами счетчика работы. индикатора, счетчика мощности, регистра и первого двоичного счетчика, а выход соединен со счетным входом счетчика работы.

На чертеже представлена структурная схема электронного эргометра.

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

Выход сейсмодатчика 1 подключен ко входу блока 2 управления, выход которого соединен с первым входом высокочастотного мультивибратора 3. Диапазон частот мультивибратора 3 регулируется блоком 10 установки индивидуальных данных человека. Выход мультивибратора 3 соединен со счетным входом двоичного счетчика 4 и первым входом смесителя 12. Двоичный счетчик 4 подключен к первому входу вентиля 15 и к счетному входу двоичного счетчика 5, выход которого соединен со счетным входом счетчика 6. Выходы счетчика 6 соединены с первыми информационными входами индикатора 7 и первыми входами блока 9 сравнения. Блок 8 установки допустимого порога нагрузки подключен ко вторым входам блока 9 сравнения, выход которого соединен с первым входом элемента ИЛИ 23, а выход последнего подключен ко второму входу мультивибратора 3 и к управляющим входам двоичного счетчика 4 и низкочастотного мультивибратора 11, выход которого подключен ко второму входу смесителя 12. Выход смесителя 12 соединен с сигнальным входом индикатора 7. Ко второму входу вентиля 15 подключен таймер 13, временной интервал которого регулируется блоком 14 установки интервала таймера. Выход вентиля 15 подключен через счетчик 16 ко входам регистра 17 и первым входам блока 18 сравнения, вторые входы которого связаны с первыми входами блока 20 сравнения и вентиля 21 и подключены к выходам регистра 17. Выход блока 18 сравнения подключен к управляющему входу регистра 17, выход блока 20 сравнения - ко второму входу элемента ИЛИ 23. Вторые входы блока 20 сравнения подключены к выходам блока 19 установки порога мощности. Кнопка 22 подключена к управляющему входу индикатора 7 и второму входу вентиля 21, выходы которого подключены ко вторым информационным входам индикатора 7. Выход блока 24 установки в ноль связан с установочными входами блоков 4,5,6,7,16 и 17. Второй установочный вход счетчика 16 соединен с выходами таймера 13 и вторым входом вентиля 15.

Эргометр работает следующим образом.

Предварительно переключатель блока 10 установки индивидуальных данных устанавливают в положение, соответствующее индивидуальным данным конкретного человека (весу, росту, средней длине шага, темпу движения). Переключателем блока 8 допустимого порога нагрузок устанавливают допустимое значение работы для данного человека. Переключателем блока 14 установки интервалов таймера устанавливают время, за которое будет оцениваться значение пиковой мощности, а переключателем блока 19 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 4,5,6,7,16 и 17. Электронный эргометр подготовлен к работе. При этом с выхода блока 9 сравнения или с выхода блока 20 сравнения поступает сигнал через элемент ИЛИ 23 на вход мультивибратора 3 и управляющие входы двоичного счетчика 4 и мультивибратора 11. Вследствие этого счетный вход двоичного счетчика 4, представляющий собой делитель частоты, окажется открытым для

поступления импульсов в двоичный счетчик 4 с выхода мультивибратора 3, который во время действия управляющего импульса с выхода блока 2 управления будет их генерировать, мультивибратор 11 окажется заблокированным, смеситель 12 - закрытым по выходу мультивибратора 11.

При ходьбе или беге человек совершает колебательное движение в вертикальной плоскости. Амплитуда этих колебаний зависит от индивидуальных данных человека (веса, роста и т.п.), 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 управляющего импульса. Частота генерации мультивибратора 3 определяется положением переключателя блока 10. Пачки импульсов с выхода мультивибратора 3 поступают на счетный вход двоичного счетчика 4, который представляет собой многоразрядный счетчик с постоянным коэффициентом деления (делитель частоты). С выхода двоичного счетчика 4 импульсы, эквивалентные 1 кгм, поступают на счетный вход двоичного счетчика 5, второго делителя частоты, а также на первый вход вентиля 15. С выхода двоичного счетчика 5 импульсы, эквивалентные 10 кгм, поступают на счетный вход счетчика 6. Двоичный код с выхода счетчика 6 одновременно поступает на блок 9 сравнения и на индикатор 7, который индицирует значение проделанной работы в соответствующих единицах.

При соответствии кода с выходов счетчика 6 коду допустимого порога нагрузки, установленного с помощью переключателя блока 8, на выходе блока 9 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 11 и обеспечивает режим генерации последнего. Низкочастотный сигнал с выхода мультивибратора 11 и высокочастотный сигнал с выхода мультивибратора 3 поступает в смеситель 12, на выходе которого получаются пачки импульсов. Частота поступления пачек импульсов равна частоте мультивибратора 11, а частота запопняющих импульсов в пачке - частоте мультивибратора 3. Так как по выходу двоичный счетчик закрыт, то на выходе счетчика 6 будет код, равный предварительно установленному допустимому порогу нагрузки, значение которого будет индицироваться цифровым табло индикатора 7. Кроме того, сигнал с выхода смесителя 12 поступает на индикатор 7, чем обеспечивается подача прерывистого звукового сигнала и мигание цифр шкалы индикатора 7, 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 15, на второй вход которого поступает разрешающий сигнал с выхода таймера 13. Коэффициент деления двоичного счетчика 4 выбран таким, что при заданной частоте мультивибратора 3 (в зависимости от индивидуальных данных человека) импульс с выхода этого счетчика эквивалентен 1 кгм выполненной человеком работы за один шаг. Длительность разрешающего сигнала с выхода таймера 13 определяется положением переключателя блока 14 установки интервалов таймера. Таким образом, в интервал времени, в течение которого вентиль 15 открыт, в счетчик 16 поступают импульсы с выхода двоичного счетчика 4. В счетчике 16 образуется двоичный код, соответствующий мощности, развиваемой человеком во время ходьбы или бега за данный отрезок времени. По истечении заданного интервала времени код с выхода счетчика 16 поступает в блок 18 сравнения, где сравнивается с кодом регистра 17. В регистре 17 хранится код, соответствующий мощности, которую развил чело-

век во время ходьбы или бега в один из предшествующих отрезков времени. Если же код счетчика 16 оказывается по величине меньше кода регистра 17, то код в регистре 17 сохраняется, а при образовании на выходе таймера 13 очередного разрешающего сигнала счетчик 16 устанавливается в состояние ноль, открывается вентиль 15 и осуществляется измерение мощности в очередной интервал времени. В счетчике 16 образуется новый код.

Если за какой-то интервал времени код счетчика 16 станет больше по величине кода регистра 17, то на выходе блока 18 сравнения образуется сигнал, посредством которого код со счетчика 16 перепишется в регистр 17. После этого под действием сигнала с таймера 13 счетчик 16 установится в состояние ноль и начнется измерение мощности в последующий интервал времени.

Таким образом, в регистре 17 сохранится код, соответствующий максимальной мощности, которую развил человек при ходьбе или беге.

Код регистра 17 сравнивается в блоке 20 сравнения с пороговым значением, установленным предварительно с помощью переключателя блока 19 установки порога пиковой мощности. При достижении порога пиковой мощности на выходе блока 20 сравнения образуется сигнал, который поступит через элемент ИЛИ 23 на вход мультивибратора 3 и управляющие входы делителя частоты (двоичного счетчика 4) и мультивибратора 11. Включится аналогичным образом знаковая и визуальная индикация индикатора 7.

Величину пиковой мощности визуально можно считывать в индикаторе 7. Для этого необходимо нажать кнопку 22. Вследствие этого откроется вентиль 21 и код с выходов регистра 17 поступит в индикатор 7. При этом сигнал кнопки 22 запретит поступление кода с выхода счетчика 6 в индикатор 7.

При включении питания электронный эргометр теряет всю накопленную информацию.

Мультивибратор 3 выполнен с частотнозадающей цепочкой, в которую включен переключатель блока 10 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.

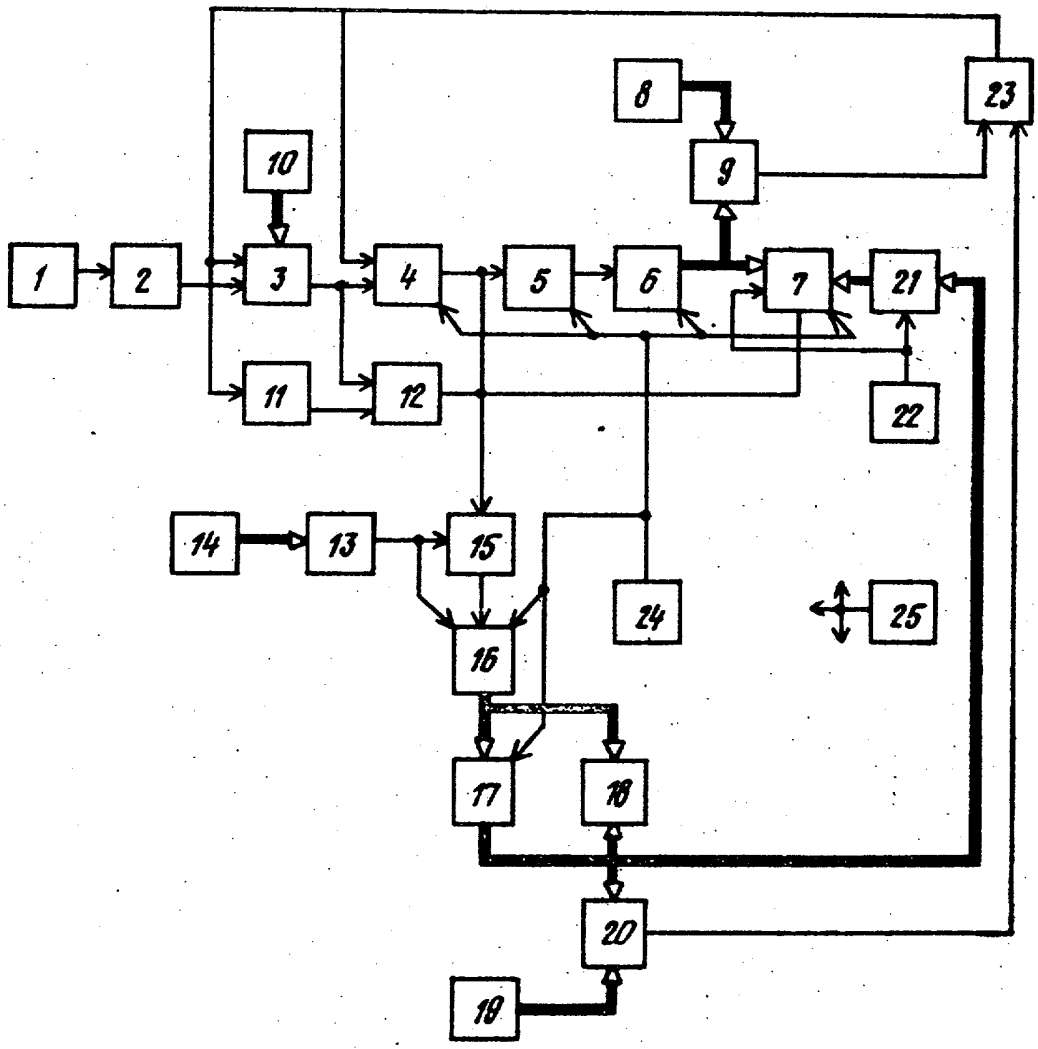
Введение в электронный эргометр второго двоичного счетчика 5 (делителя частоты) позволяет повысить точность при измерении мощности, что делает возможным применение электронного эргометра как в практике лечебной физкультуры и санаторно-курортной службы, так и при различных исследованиях человеческого организма в экстремальных условиях, при интенсивных спортивных тренировках или в космических полетах.

Формула изобретения

Электронный эргометр по авт. св. № 957019, о т л и ч а ю щ и й с я тем, что, с целью повышения точности измерения, он снабжен вторым двоичным счетчиком, счетный вход которого соединен через один из входов вентиля, соединенного вторым входом с выходом регулируемого таймера, со счетным входом счетчика мощности и с выходом первого двоичного счетчика, установочный вход соединен с блоком установки нуля и установочными входами счетчика работы, индикатора, счетчика мощности, регистра и первого двоичного счетчика, а выход соединен со счетным входом счетчика работы.

Источники информации,
принятые во внимание при экспертизе

1. Авторское свидетельство СССР № 957019, кл. G 01 L 5/10, 30.06.78.



Составитель В. Герасимова
Редактор В.Лазаренко Техред Ж.Кастелевич Корректор М. Шароши

Заказ 1130/63 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