



СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

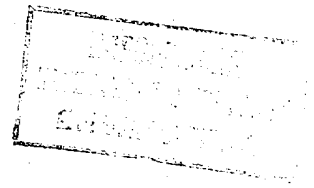
(19) SU (11) 1641274 A2

(51)5 A 61 B 5/08

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ
ПРИ ГКНТ СССР

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ



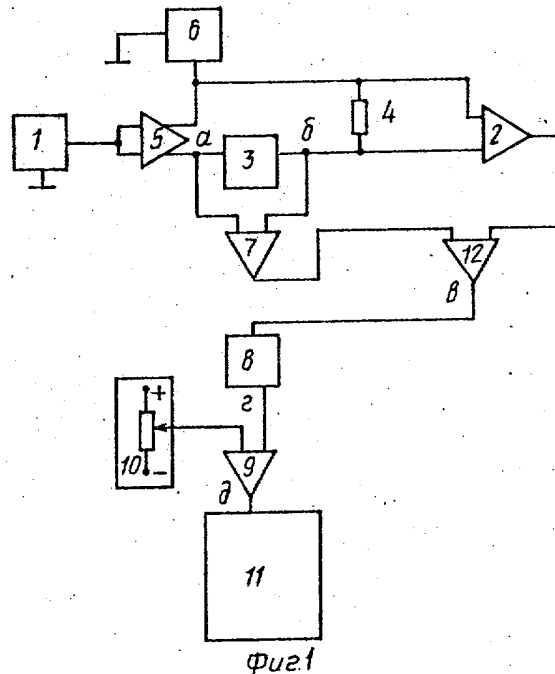
1

(61)632344
(21) 4399598/14
(22) 28.03.88
(46) 15.04.91. Бюл. №14
(71) Свердловский институт народного хозяйства
(72) А.М.Поводатор
(53) 615.47 (088.8)
(56) Авторское свидетельство СССР
№ 632344, кл. А 61 В 5/08, 1977.

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ РЕГИСТРАЦИИ
ПНЕВМОДИНАМИКИ ВНЕШНЕГО ДЫХА-
НИЯ

2

(57) Изобретение относится к медицинской технике, а именно к устройствам для регистрации пневмодинамики внешнего дыхания. Цель изобретения – расширение функциональных возможностей путем индикации и коррекции экстремальных параметров дыхания в динамике. Устройство содержит блок 1 первичного преобразования сигнала, первый дифференциальный усилитель 2, нелинейный элемент 3, резистор 4, усилитель 5, блок 6 выделения переменной составляющей сигнала, второй дифференциальный усилитель 7, детектор 8, компаратор 9, блок 10 установки порога, блок 11 индикации и третий дифференциальный усилитель 12. 2 ил.



(19) SU (11) 1641274 A2

Изобретение относится к медицинской технике, а именно к устройствам для регистрации параметров внешнего дыхания человека, и является усовершенствованием изобретения по авт.св. № 632344.

Цель изобретения – расширение функциональных возможностей путем индикации и коррекции экстремальных параметров в динамике.

На фиг.1 приведена структурная схема устройства для регистрации пневмодинамики внешнего дыхания; на фиг.2 – эпюры напряжений в основных узлах устройства.

Устройство для регистрации пневмодинамики внешнего дыхания содержит блок 1 первичного преобразования сигнала, первый дифференциальный усилитель 2, нелинейный элемент 3, резистор 4, усилитель 5, блок 6 выделения переменной составляющей сигнала, содержащий емкостный фильтр, второй дифференциальный усилитель 7, детектор 8, компаратор 9, блок 10 установки порога, блок 11 индикации и третий дифференциальный усилитель 12.

Блок 6 включен между выходом усилителя 5 и общей шиной устройства, вход усилителя 5 соединен с выходом блока 1 первичного преобразования сигнала, один выход усилителя 5 соединен с одной из входных шин дифференциального усилителя 2 непосредственно, а второй выход соединен с другой шиной усилителя 2 через нелинейный элемент 3, резистор 4 подключен параллельно входу усилителя 2, вход второго дифференциального усилителя 7 подключен параллельно нелинейному элементу 3, выход усилителя 7 подключен к одному из входов третьего дифференциального усилителя 12, к другому входу которого подключен выход первого дифференциального усилителя 2, а выход усилителя 12 подключен через детектор 8 к одному из входов компаратора 9, к второму входу которого подключен блок 10 установки порога, а выход компаратора 9 соединен с входом блока 11 индикации.

В качестве блока 1 первичного преобразования, резистора 4, дифференциального усилителя 2 может быть использован радиотелеметрический комплекс для регистрации параметров респираторной системы у свободно передвигающегося человека. При этом на обследуемом размещается "прибор пациента" – датчики-электроды, усилитель-преобразователь и передающее устройство канала связи. Остальные блоки находятся на рабочем месте исследователя.

Устройство может быть выполнено и без канала связи. При этом блок 1 представляет собой электроды и усилитель-преобразователь, выход которого соединен с входом уси-

лителя 5. Такое устройство полностью размещено на обследуемом.

Устройство для регистрации пневмодинамики внешнего дыхания работает следующим образом.

Сигнал на выходе блока 1 первичного преобразования сигнала отражает дыхание обследуемого, например, в виде импедансной пневмограммы (спирограммы), обладающей характерной нелинейностью, в частности, при экстремальных дыхательных объемах. На выходе усилителя 5 при помощи блока 6 выделяется переменная составляющая сигнала выделяется квазипостоянная составляющая и подается на нелинейный элемент 3, обеспечивая его работу при нулевом смещении. Сигнал на нелинейном элементе 3, показанный на осциллограмме а (фиг.2), и на резисторе 4, показанный на осциллограмме б, отличается на величину падения напряжения в. Сигнал в появляется при экстремальных дыхательных объемах. Применение в качестве нелинейного элемента диодов обеспечивает выделение минимальных дыхательных объемов вследствие снижения проводимости нелинейного элемента 3 для малых сигналов (ограничение сигнала снизу). При использовании в качестве нелинейного элемента 3 указанного двухполюсника на основе полевого транзистора обеспечивается выделение максимальных сигналов (ограничение сверху), соответствующих максимальным или предельным дыхательным объемам, т.е. выделяется верхняя граница оптимальных дыхательных объемов. Сигнал в подается на детектор 8, выделяющий огибающую, выходной сигнал детектора 8, обозначенный осциллограммой г, подается на один из входов компаратора 9, порог которого $U_{пор}$ устанавливается по другому входу при помощи блока 10 установки порога. Выбор порога $U_{пор}$ может быть проведен индивидуально на базе известных физиологических нормативов, в частности величины дыхательных объемов для различных видов трудовой деятельности, т.е. среднестатистических данных, либо на основе желательных границ оптимальных режимов с учетом квалификации, антропометрических и половозрастных характеристик обследуемого.

При появлении сигнала на выходе блока 11 индикации исследователь имеет дистанционно полученную информацию о дыхании обследуемого, например, что оно неглубокое, поверхностное. При массовых групповых обследованиях может быть сделан вывод, что при данной нагрузке у ряда обследуемых дыхание глубокое и эффективное, т.е. оптимальное, а у некоторых – явно недостаточное. Неэффективность работы респира-

торной системы при получении организмом кислорода вынуждена быть компенсирована возрастанием частоты сердечных сокращений, что подтверждено данными о компенсаторном характере соотношений параметров дыхания и работы сердца. Известно, что более "физиологично" нагружать дыхание и щадить сердце.

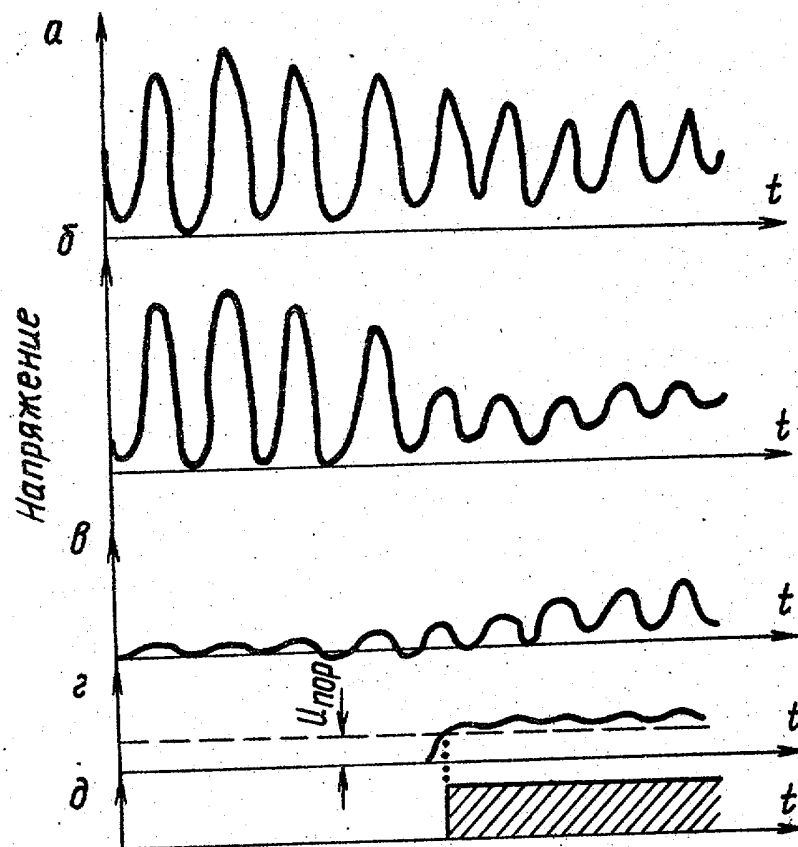
Учитывая, что дыхание поддается тренировке и управлению (это широко применяется в спорте), а приучить сердце работать с высокой нагрузкой трудно и небезопасно, становится очевидной целесообразность выявления неоптимального дыхания. Применяв дополнительно канал связи от исследователя (или блока 11 индикации) к обследуемому, можно оперативно в реальном масштабе времени корректировать дыхание обследуемого. Аналогично может быть оценена, как сигнал тревоги, при другой передаточной характеристике нелинейного элемента 3 предельная глубина дыхания, т.е. другой экстремальный случай. При этом дальнейшее углубление дыхания ограничено эластичностью легких и размером грудной клетки. В этом случае необходимо снизить уровень нагрузки или снять ее вообще. Таким же путем можно выделить зону оптимального дыхания или иные характерные точки.

При выполнении устройства в портативном варианте без канала связи обследуемый может получить сигнал о необходимости коррекции дыхания или нагрузки при самоконтроле внешнего дыхания.

Таким образом, применение устройства для регистрации пневмодинамики внешнего дыхания позволяет получить в процессе выполнения обследуемым физической нагрузки в естественных условиях, в процессе труда или спортивных соревнований данные по оперативному выявлению отклонений режимов дыхания от оптимальных и путем подачи соответствующих рекомендаций обследуемому либо получения им сигналов при самоконтроле корректировать режим дыхания в реальном масштабе времени, в том числе предупредить возникновение ситуаций, угрожающих здоровью.

Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

Устройство для регистрации пневмодинамики внешнего дыхания по авт.св. № 632344, отличающееся тем, что, с целью расширения функциональных возможностей путем индикации и коррекции экстремальных параметров в динамике, в него введены дополнительно три дифференциальных усилителя, детектор, компаратор, блок установки порога и блок индикации, при этом входы первого и второго дифференциальных усилителей подключены параллельно соответственно линейному резистору и нелинейному элементу, а выходы - к входам третьего дифференциального усилителя, выход которого подключен к последовательно соединенным детектору, компаратору и блоку индикации, причем к второму входу компаратора подключен выход блока установки порога.



Фиг. 2

Редактор И.Горная

Составитель А.Сазонов
Техред Э.Цаплюк

Корректор М.Кобылянская

Заказ 1098

Тираж 453

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета по изобретениям и открытиям при ГКНТ СССР
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., 4/5

Производственно-издательский комбинат "Патент", г. Ужгород, ул.Гагарина, 101