

ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 6758

(13) U

(46) 2010.10.30

(51) МПК (2009)

A 61B 5/0496

(54)

УСТРОЙСТВО ЭЛЕКТРОНИСТАГМОГРАФИИ

(21) Номер заявки: u 20100336

(22) 2010.04.05

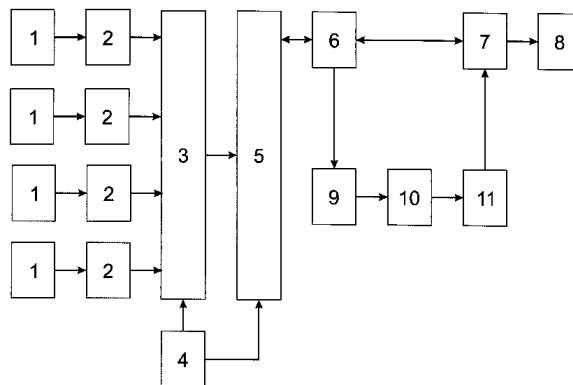
(71) Заявитель: Учреждение образования "Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники" (ВУ)

(72) Авторы: Осипов Анатолий Николаевич; Лихачев Сергей Алексеевич; Аленикова Ольга Анатольевна; Меженная Марина Михайловна; Давыдов Максим Викторович; Давыдова Надежда Сергеевна (ВУ)

(73) Патентообладатель: Учреждение образования "Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники" (ВУ)

(57)

Устройство электронистагмографии, содержащее четыре пары входных электродов, входные усилители четырех каналов, коммутатор, блок управления коммутатором, аналого-цифровой преобразователь, блок гальванической развязки, вычислительное устройство, устройство отображения информации, блок преобразования Фурье, причем электроды первого канала соединены с входом усилителя первого канала, выход которого соединен с первым входом коммутатора, электроды второго канала соединены с входом усилителя второго канала, выход которого соединен со вторым входом коммутатора, электроды третьего канала соединены с входом усилителя третьего канала, выход которого соединен с третьим входом коммутатора, электроды четвертого канала соединены с входом усилителя четвертого канала, выход которого соединен с четвертым входом коммутатора, выход которого соединен с первым входом аналого-цифрового преобразователя, а пятый вход - с первым выходом устройства управления коммутатором, второй выход которого соединен со вторым входом аналого-цифрового преобразователя, третий вход которого соединен с первым выходом блока гальванической развязки, а выход - с первым входом



Фиг. 1

блока гальванической развязки, второй вход которого соединен с первым выходом вычислительного устройства, а второй выход - с первым входом вычислительного устройства, второй выход которого соединен с входом устройства отображения информации, выход блока преобразования Фурье соединен со вторым входом вычислительного устройства, **отличающееся** тем, что дополнительно содержит блок оконного взвешивания, блок сегментации, вход которого соединен с третьим выходом блока гальванической развязки, а выход - с входом блока оконного взвешивания, выход которого соединен с входом блока преобразования Фурье.

(56)

1. Доценко В.И., Усачев В.И. Ритмические глазодвигательные реакции: физиологическая сущность и диагностическое значение вращательного нистагма // Известия ЮФУ. Технические науки. Тематический выпуск. Перспективы медицинского приборостроения.- Таганрог: ТТИ ЮФУ, 2009. - № 10 (99). - С. 23-29.

2. Электронистагмограф (электроокулограф). Техническое описание и инструкция по эксплуатации.- М.: НМФ "Статокин", 2009.- 6 с.

3. Склют И., Пиврикас В., Жукаускас А. Автоматизированный анализ вестибулосоматических и вестибуловегетативных реакций. - Вильнюс: Мокслас, 1990. - 180 с.

4. Hosokawa, M. Time-Frequency Analysis of Electronystagmogram Signals in Patients with Congenital Nystagmus / Mitsuto Hosokawa, Satoshi Hasebe, Hiroshi Ohtsuki, Yozo Tsuchida // Japanese Ophthalmological Society.- 2004; 48: 262-267.

5. Сергиенко А.Б. Цифровая обработка сигналов. Учебник для вузов.- Спб: Питер, 2006.- 751 с.

6. Серегин Н.И. Особенности использования дискретного преобразования Фурье при спектральном анализе. Учебное электронное текстовое издание.- Екатеринбург, 2006.- 36 с.

7. Рабинер Л.Р., Гоулд Б. Теория и применение цифровой обработки сигналов.- М.: Мир, 1978.- 848 с.

Полезная модель относится к медицинской технике и может быть использована для диагностики вестибулярной системы.

Известно устройство электронистагмографии [1, 2], содержащее входные электроды, входные усилители, многоканальный аналого-цифровой преобразователь (АЦП), оптронную развязку, источник питания, источник опорного напряжения, микроконтроллер, USB-порт, датчик угловой скорости. Регистрация и анализ электронистагмограммы производятся в постоянном сопоставлении с показателями положения и движения головы с определением угловой скорости ее поворотов и наклонов. Однако данное устройство не позволяет проводить спектральную обработку электронистагмограмм.

Наиболее близким к предлагаемой полезной модели является устройство электронистагмографии [3], содержащее входные электроды, входные усилители, коммутатор, блок управления коммутатором, АЦП, блок гальванической развязки, блок преобразования Фурье, устройство отображения информации. Данное устройство позволяет проводить спектральный (частотный) анализ параметров электронистагмограммы. Однако электронистагмограмма представляет собой шумоподобный сигнал, анализ которого целесообразно проводить методами частотно-временной обработки. Метод частотно-временного представления сигналов зарекомендовал себя как эффективное средство в исследовании врожденного нистагма [4]. В связи с этим недостатком данного устройства является отсутствие возможности частотно-временной обработки электронистагмограмм.

Задачей настоящей полезной модели является повышение точности диагностики методом электронистагмографии, а также реализация возможности визуальной оценки элек-

тронистагмограмм посредством их частотно-временной обработки в режиме реального времени.

Указанная задача достигается тем, что устройство электронистагмографии, содержащее четыре пары входных электродов, входные усилители четырех каналов, коммутатор, блок управления коммутатором, АЦП, блок гальванической развязки, вычислительное устройство, устройство отображения информации, блок преобразования Фурье, причем электроды первого канала соединены с входом усилителя первого канала, выход которого соединен с первым входом коммутатора, электроды второго канала соединены с входом усилителя второго канала, выход которого соединен со вторым входом коммутатора, электроды третьего канала соединены с входом усилителя третьего канала, выход которого соединен с третьим входом коммутатора, электроды четвертого канала соединены с входом усилителя четвертого канала, выход которого соединен с четвертым входом коммутатора, выход которого соединен с первым входом АЦП, а пятый вход - с первым выходом устройства управления коммутатором, второй выход которого соединен со вторым входом АЦП, третий вход которого соединен с первым выходом блока гальванической развязки, а выход - с первым входом блока гальванической развязки, второй вход которого соединен с первым выходом вычислительного устройства, а второй выход - с первым входом вычислительного устройства, второй выход которого соединен с входом устройства отображения информации, выход блока преобразования Фурье соединен со вторым входом вычислительного устройства, дополнительно содержит блок оконного взвешивания, блок сегментации, вход которого соединен с третьим выходом блока гальванической развязки, а выход - с входом блока оконного взвешивания, выход которого соединен с входом блока преобразования Фурье.

Сущность заявляемой полезной модели заключается в том, что предлагаемое устройство электронистагмографии позволяет производить частотно-временную обработку электронистагмограмм путем вычисления спектрограммы в вычислительном устройстве на основе информации, полученной в результате повторения n -го числа раз следующего цикла: выделения участка сигнала в блоке сегментации, проведения процедуры умножения на оконную функцию в блоке оконного взвешивания, преобразования Фурье в блоке преобразования Фурье. Таким образом, указанная задача достигается введением блока сегментации, блока оконного взвешивания.

Предложение иллюстрируется следующими чертежами. На фиг. 1 представлена структурная схема устройства электронистагмографии, на фиг. 2 - демонстрация электронистагмограммы правостороннего и левостороннего нистагма, на фиг. 3 - полученная при оптокинетическом тесте и соответствующая ей спектрограмма.

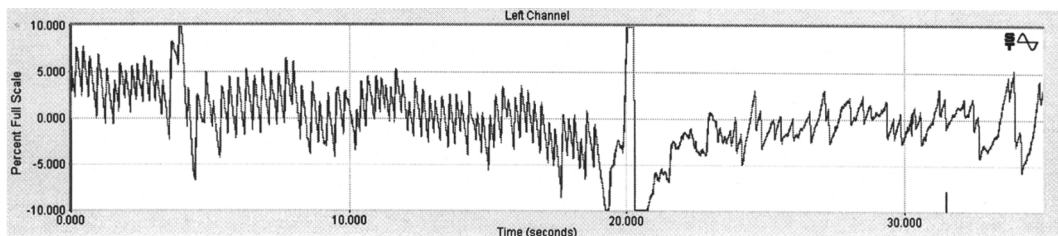
Устройство электронистагмографии (фиг. 1) содержит входные электроды 1 первого канала, соединенные с входом усилителя 2 первого канала, выход которого соединен с первым входом коммутатора 3, входные электроды 1 второго канала, соединенные с входом усилителя 2 второго канала, выход которого соединен со вторым входом коммутатора 3, входные электроды 1 третьего канала, соединенные с входом усилителя 2 третьего канала, выход которого соединен с третьим входом коммутатора 3, входные электроды 1 четвертого канала, соединенные с входом усилителя 2 четвертого канала, выход которого соединен с четвертым входом коммутатора 3, выход которого соединен с первым входом АЦП 5, а пятый вход - с первым выходом устройства управления коммутатором 4, второй выход которого соединен со вторым входом АЦП 5, третий вход которого соединен с первым выходом блока гальванической развязки 6, а выход - с первым входом блока гальванической развязки 6, второй вход которого соединен с первым выходом вычислительного устройства 7, а второй выход - с первым входом вычислительного устройства 7, второй выход которого соединен с входом устройства отображения информации 8, третий выход блока гальванической развязки 6 соединен с входом блока сегментации 9, выход которого соединен с входом блока оконного взвешивания 10, выход которого соединен с входом

BY 6758 U 2010.10.30

блока преобразования Фурье 11, выход которого соединен со вторым входом вычислительного устройства 7.

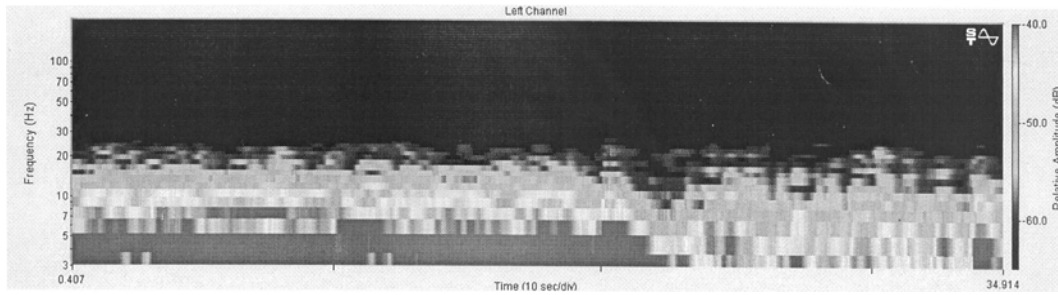
Устройство электронистагмографии работает следующим образом.

Регистрация изменения корнео-ретиального потенциала глазных яблок осуществляется посредством четырех пар входных электродов 1. При этом - две пары входных электродов устанавливаются крестообразно вокруг глазной впадины левого глаза, а другие две пары входных электродов - вокруг глазной впадины правого глаза. Электроды, расположенные около височного и носового углов глазной щели, регистрируют горизонтальную составляющую, электроды, расположенные около верхнего и нижнего края глазной впадины, - вертикальную составляющую движения глаза. Далее полученные сигналы подвергаются усилению при помощи четырех входных усилителей 2. Каждый из четырех каналов усиления представляет усилитель постоянного тока, что обеспечивает неискаженную регистрацию медленных процессов электронистагмограммы, и состоит из входного инструментального усилителя с дифференциальным входом и фильтра нижних частот, ослабляющего сигналы вне спектра электронистагмограммы. Усиленный и отфильтрованный сигнал поступает на коммутатор 3. Посредством блока управления коммутатором 4 происходит поочередное поступление сигналов на вход АЦП 5 и их преобразование в цифровую форму. Далее оцифрованный сигнал проходит через блок гальванической развязки 6, обеспечивающий необходимый уровень безопасности пациента. С одного выхода гальванической развязки 6 сигнал поступает на вычислительное устройство 7, где имеется возможность первичной обработки на основе вычисления статистических параметров электронистагмограммы. Сигнал с другого выхода гальванической развязки 6 n-е число раз последовательно проходит блок сегментации 9, где происходит выделение участка сигнала, блок оконного взвешивания 10, где проводится процедура умножения выделенного участка сигнала на оконную функцию, блок преобразования Фурье 11, где производится преобразование Фурье. Далее информация поступает в вычислительное устройство 7, где на основе проведенных преобразований вычисляется спектрограмма. Результаты вычислений отображаются на устройстве отображения информации 8. При этом блок сегментации 9 представляет собой техническую реализацию математической процедуры сегментации по времени выборки, состоящей из N-отсчетов исходного сигнала, с заданной величиной перекрытия выборок [5, 6]; а блок оконного взвешивания 10 - техническую реализацию математической процедуры умножения выделенного сегмента на заданную оконную функцию [6, 7].



Фиг. 2

BY 6758 U 2010.10.30



Фиг. 3