

Винахід відноситься до галузі медицини. Може використовуватись в урології при функціональній діагностиці сечовивідної системи.

Є відомим пристрій для вимірювання діурезу (а.с. СССР №1771693 А2 МПК⁵ А61В5/20 "Устройство для измерения диуреза" Бюл. №40 от 30.10.92), до складу якого входять таймер, прозорий дозатор об'єму з клапаном зливу та дренажною трубкою переливу, джерело світла та фотоприймач, вихід якого підключено через послідовно з'єднані між собою тригер, підсилювач, реле та виконавчий пристрій до керуючого елементу клапана зливу дозатора. Крім того вихід фотоприймача підключено до лічильного входу першого та другого лічильників. Вихід першого лічильника з'єднано з входом блоку індикації норми безпосередньо, а вихід другого лічильника підключено до входів індикації норми та небезпеки через регістр. Виходи таймеру підключені до керуючих входів блоків індикації, лічильників, регістру та блоку відключення, який включений в коло зворотного зв'язку тригера. До складу пристрою також входять послідовно з'єднані фотореле, перемножувач, інтегратор, вимірювач, а також лінія затримки, яка включена між першим та другим входами перемножувача, при цьому вхід скиду інтегратору з'єднано з одним із виходів таймеру. А оптична вісь світлочутливого елементу фотореле направлена через прозорий дозатор на джерело світла.

До недоліків цього пристрою відноситься неможливість зафіксувати кількісні показники діурезу у динаміці, а лише спостерігати за якісною картиною - норма, максимальний чи мінімальний, а також неможливість повторно відтворити зафіксовані показники.

Найбільш близьким за сукупністю ознак є пристрій для вимірювання діурезу (а.с. СРСР №1324644 АІ МПК⁴ А61В5/20 "Устройство для измерения диуреза", Бюл. №27 от 23.07.87), до складу якого входять джерело світла, оптично з'єднане з фотоприймачем, перший та другий лічильники, регістр, блок індикаторів, таймер, де вихід фотоприймача підключено до перших входів лічильників, вихід другого лічильника з'єднано з першим входом регістру, перший, другий та третій входи блоку індикації зв'язані відповідно з виходом першого лічильника, першим виходом таймеру і першим виходом регістру, другий і третій входи таймеру підключені до других входів другого лічильника та регістру відповідно, дозатор об'єму, який виконано у вигляді прозорих сполучених посудин, зливну трубку, запірний клапан, дренажну трубку, послідовно з'єднані тригер, підсилювач, реле та виконавчий пристрій, а також блок відключення, який включено між входом та виходом першого тригера, та блок формування сигналу небезпечного стану, до виходу фотоприймача підключено також перший вхід першого тригера, виконавчий пристрій кінематичне зв'язано з запірним клапаном, другий вихід регістру з'єднано з першим входом блоку формування сигналу небезпечного стану, другий вхід якого підключено до четвертого виходу таймеру, п'ятий вихід якого з'єднано з другими входами першого лічильника та блоку відключення.

Недоліком найближчого аналога є те, що неможливо зафіксувати кількісні показники діурезу у динаміці, а можна зафіксувати або час накопичення повного об'єму сечі, або кількість сечі за встановлений проміжок часу, а також неможливо повторно відтворити зафіксовані результати вимірювань.

В основу винаходу поставлено задачу у пристрої вимірювання діурезу шляхом введення накопичувача сечі кінематично зв'язаного з переривачем світлового потоку, пристрою оперативної пам'яті та зв'язків між ними вирішити проблему фіксування маси сечі, що накопичується, у динаміці та мати можливість повторно відтворювати зафіксовані результати вимірювань.

Ця задача вирішена наступним чином.

У пристрій для вимірювання діурезу, до складу якого входять джерело світла, оптично з'єднане з фотоприймачем, два лічильники, додатково введено переривач світлового потоку, накопичувач сечі, кінематично зв'язаний з переривачем світлового потоку, який знаходиться між джерелом світла та фотоприймачем, тактовий генератор, вентиль, блок управління, блок обробки інформації, мультиплексори даних та адреси, пристрій оперативної пам'яті, шина даних якого з'єднана з третіми входами мультиплексору даних, перші входи якого підключено до виходів формувача даних (лічильника), лічильний вхід якого з'єднано з виходом фотоприймача, а вхід скиду формувача даних підключено до входу скиду лічильника адреси та першого виходу блоку управління, до першого входу якого підключено лічильний вхід лічильника адреси та вихід вентиля, перший вхід якого з'єднано з виходом тактового генератора, а другий вхід вентиля підключено до другого виходу блоку управління та входу дозволу читання пристрою оперативної пам'яті, адресні входи якого підключено до виходів лічильника адреси, вихід переповнення якого підключено до п'ятого входу блоку управління, а до другого входу блоку управління підключено сигнал "Пуск", до третього входу блоку управління підключено сигнал "Скид", третій вихід блоку управління підключено до входів напрямок передачі мультиплексорів даних та адреси, другі входи яких підключено відповідно до шини даних та шини адреси блоку обробки інформації, а сигнал від шини управління блоку обробки інформації підключено до четвертого входу блоку управління, четвертий вихід якого з'єднано з входом запису інформації пристрою оперативної пам'яті, до входу вибір мікросхеми якого підключено п'ятий вихід блоку управління. До складу блоку управління можуть входити перший та другий елементи "2І", тригер, елемент "2І-НІ", інвертор.

Задача повторного відтворення зафіксованого результату вирішується завдяки використанню пристрою оперативної пам'яті та блоку обробки інформації, що дозволяє після реєстрації процесу накопичення сечі дані використовувати багаторазово. Задача фіксування процесу накопичення сечі у динаміці вирішується за рахунок запису до пристрою оперативної пам'яті даних про переміщення накопичувача сечі кінематично зв'язаного з переривачем світлового потоку. Після подачі сигналу Пуск на адресних входах пристрою оперативної пам'яті з заданим проміжком часу (від тактового генератора) починають рівномірно змінюватись адреси і блоком управління формуються сигнали необхідні для запису інформації до пристрою оперативної пам'яті, коли сеча починає накопичуватись, то зміщуючись переривач світлового потоку формує на лічильному вході формувача даних імпульси, частота слідування яких відтворює швидкість накопичення сечі, а відповідно на виході формувача даних отримується код, що відтворює масу накопиченої рідини. Цей код подається на вхід даних пристрою оперативної пам'яті де і записується у задані проміжки часу. Таким чином, до пристрою

оперативної пам'яті записуються дані про накопичений обсяг сечі у задані проміжки часу, що і дозволяє вирішити задачу фіксування даних у динаміці.

На фіг.1 зображено функціональну схему пристрою для вимірювання діурезу.

На фіг.2 зображено приклад виконання блоку управління.

До складу пристрою входять накопичувач сечі 1, джерело світла 2, переривач світлового потоку 3, фотоприймач 4, формувач даних 5, тактовий генератор 6, вентиль 7, блок управління 8, лічильник адреси 9, мультиплексор адреси 10, мультиплексор даних 11, пристрій оперативної пам'яті 12, блок обробки інформації 13, вхід Пуск, вхід Скид. До складу блоку управління 8 входять перший елемент "2I" 14, другий елемент "2I" 18, тригер 15, інвертор 16, елемент "2I-HI" 17, з першого по п'ятий входи та з першого по п'ятий виходи.

Накопичувач сечі 1, кінематично зв'язаний з переривачем світлового потоку 3, що знаходиться між джерелом світла 2 та фотоприймачем 4, який оптично зв'язаний з джерелом світла 2, вихід фотоприймача 4 підключено до лічильного входу формувача даних 5, вихід якого з'єднано з першими входами мультиплексора даних 11, треті входи якого підключено до входів даних пристрою оперативної пам'яті 12, адресні входи якого з'єднано з виходами мультиплексора адреси 10, перші входи якого підключено до виходів лічильника адреси 9, а другі входи мультиплексора адреси 10 з'єднано з адресними виходами блоку обробки інформації 13, вхід даних якого підключено до других входів мультиплексора даних 11, вхід напрямок передачі якого з'єднано з входом напрямок передачі мультиплексора адреси 10 та третім виходом блоку управління 8, перший вихід якого підключено до входів скиду формувача даних 5 та лічильника адреси 9, вихід переповнення якого з'єднано з п'ятим входом блоку управління 8, четвертий вихід якого підключено до входу запису інформації пристрою оперативної пам'яті 12, вхід вибір мікросхеми якого з'єднано з п'ятим виходом блоку управління 8, другий вхід якого підключено до входу "Пуск", а третій вхід блоку управління 8 з'єднано з входом "Скид", перший вхід блоку управління 8 підключено до входу інвертора 16, лічильного входу лічильника адреси 9 та виходу вентиля 7, перший вхід якого з'єднано з виходом тактового генератора 6, а другий вхід вентиля 7 підключено до входу дозволу читання пристрою оперативної пам'яті 12 та другого виходу блоку управління 8, який підключено до прямого виходу тригера 15, інверсний вихід якого з'єднано з третім виходом блоку управління 8 та першим входом елементу "2I-HI" 17, другий вхід якого підключено до четвертого входу блоку управління 8, а вихід елементу "2I-HI" 17 з'єднано з другим входом другого елементу "2I" 18, перший вхід якого підключено до виходу інвертора 16 та четвертого виходу блоку управління 8, а вихід другого елементу "2I" 18 з'єднано з п'ятим виходом блоку управління 8, п'ятий вхід якого підключено до другого входу першого елементу "2I" 14, перший вхід якого з'єднано з третім входом блоку управління 8, а вихід першого елементу "2I" 14 підключено до першого виходу блоку управління 8 та входу скиду тригера 15, а вхід установки тригера 15 з'єднано з другим входом блоку управління 8, а четвертий вхід блоку управління 8 підключено до виходу - управління блоку обробки інформації 13.

Пристрій для вимірювання діурезу працює наступним чином.

При роботі пристрою на входах "Пуск" та "Скид" мають бути такі рівні сигналів, які не впливають на зміну стану тригера 15 у блоці управління 8 (наприклад, високий рівень для елементів серії 1533).

Перед початком роботи пристрою на вхід Скид потрібно короткострокове подати сигнал (низького рівня), який через третій вхід блоку управління 8 та перший вхід першого елементу "2I" 14 та вхід скиду тригера 15 встановить на його прямому виході низький рівень сигналу, який заблокує через другий вхід вентиля 7 проходження від тактового генератора 6 вхідної частоти через перший вхід вентиля 7, крім цього сигнал з виходу першого елементу "2I" 14 поступить на перший вихід блоку управління 8, який поступить на входи скиду формувача даних 5 та лічильника адреси 9 і, таким чином, встановить на їх виходах нульові коди (тобто підготує їх до початку роботи).

Коли пристрій підготовлено до роботи на вхід Пуск подається короткострокове сигнал (низького рівня), який поступить на другий вхід блоку управління 8 і через установчий вхід тригера 15 створить на його прямому виході та на другому вході вентиля 7 рівень сигналу, який дозволить проходження тактової частоти від тактового генератора 6 через перший вхід вентиля 7 на його вихід, звідки тактова частота потрапить на лічильний вхід лічильника адреси 9 та через перший вхід блоку управління 8 на вхід інвертора 16. На виходах лічильника адреси 9 почне змінюватись код, який поступить на перші входи мультиплексора адреси 10.

Сигнал з інверсного виходу тригера 15 створить на третьому виході блоку управління 8 рівень сигналу, який у мультиплексорі даних 11 підключить перші входи до третіх, а у мультиплексорі адреси 10 підключить перші входи до виходу. Високий рівень сигналу на прямому виході тригера 15 через другий вихід блоку управління 8 поступить на вхід дозволу читання пристрою оперативної пам'яті 12 і заборонить читання інформації з пристрою оперативної пам'яті 12, підготувавши цей пристрій для запису інформації. Сигнал низького рівня з інверсного виходу тригера 15, що поступить на перший вхід елементу "2I-HI" 17 заборонить проходження любых сигналів через другий вхід елементу "2I-HI" 17 і створить на його виході високий рівень сигналу, який поступить на другий вхід другого елементу "2I" 18 і тим самим дозволить проходження сигналів через перший вхід другого елементу "2I" 18.

Код, який поступив на перші входи мультиплексору адреси 10, передасться на його вихід та поступить на адресні входи пристрою оперативної пам'яті 12.

На входах запис інформації та вибір мікросхеми пристрою оперативної пам'яті 12 будуть створені відповідні сигнали наступним чином. Тактова частота з виходу вентиля 7, що поступає через перший вхід блоку управління на інвертор 16 (використання інвертора дозволить створити затримку у часі сигналу запису відносно сигналів встановлення адреси для пристрою оперативної пам'яті), з виходу інвертора 16 частота поступить на четвертий вихід блоку управління 8 і, відповідно, на вхід запису інформації пристрою оперативної пам'яті 12, а також через перший вхід другого елементу "2I" 18 тактова частота поступить на п'ятий вихід блоку управління 8 та, відповідно, на вхід вибір мікросхеми пристрою оперативної пам'яті 12. Це дозволяє отримати необхідні сигнали для запису інформації для пристрою оперативної пам'яті 12.

Таким чином, після подачі сигналу "Пуск" кожний тактовий імпульс від тактового генератора 6 дозволяє отримати на адресних входах пристрою оперативної пам'яті 12 одну адресу та відповідні сигнали (запис інформації та вибір мікросхеми) для запису інформації. Тобто за кожним імпульсом від тактового генератора 6 в послідовні адреси пристрою оперативної пам'яті 12 записується інформація, яка присутня на його входах даних.

Дані для запису інформації до пристрою оперативної пам'яті 12 формуються наступним чином.

Після сигналу "Пуск" починається накопичення сечі у накопичувач 1, який кінематичне зв'язаний з переривачем світлового потоку 3. Під дією маси накопичуваної сечі накопичувач сечі 1 починає зміщуватись, а одночасно з ним починає зміщуватись і переривач світлового потоку 3, який починає перекривати світловий потік від джерела світла 2 до фотоприймача 4. Оскільки переривач світлового потоку 3 виконано таким чином, що на ньому є штрихи, то переміщуючись він або перекриває світловий потік від джерела світла 2, або пропускає його до фотоприймача 4 і, таким чином, фотоприймач 4, реагуючи на зміну світлового потоку, формує на своєму виході імпульси. Ці імпульси поступають на лічильний вхід формувача даних 5 і визивають зміну коду на його виходах. Цей код поступає на перші входи мультиплексору даних 11, та оскільки за сигналом "Пуск" було вибрано напрямку передачі даних від перших входів мультиплексора даних 11 до його третіх входів, то цей код поступає на треті входи мультиплексору даних 11 і, відповідно, на входи даних пристрою оперативної пам'яті 12. В залежності від швидкості накопичення сечі у накопичувачі сечі 1 і переривач світлового потоку 3 рухатиметься з різною швидкістю, а, відповідно, і швидкість імпульсів, які будуть поступати на лічильний вхід формувача даних 5 буде різною. Тобто код на виході формувача даних 5 буде змінюватись з різною швидкістю, що і відтворюватиме зміну маси накопиченої сечі у динаміці, що і фіксуватиметься при запису цієї інформації до пристрою оперативної пам'яті 12.

Коли лічильником адреси 9 будуть перебрані всі адреси на його виході переповнення сформується сигнал, який поступить на п'ятий вхід блоку управління та відповідно на другий вхід першого елементу "2I" 14. Цей сигнал створить на виході другого елементу "2I" 14 такий рівень сигналу, що через вхід скиду тригера 15 встановить на його прямому виході низький рівень, який поступить на другий вхід вентиля 7 і тим самим заблокує проходження тактової частоти від тактового генератора 6 через перший вхід вентиля 7, тим самим перерветься формування нових адрес лічильником адрес 9 для пристрою оперативної пам'яті 12 і одночасно перестануть формуватися сигнали для запису інформації, в пристрій оперативної пам'яті 12. Одночасно сигнал з виходу першого елементу "2I" 14 поступить на входи скиду лічильника адреси 9 та формувача даних 5 та встановить на їх виходах нульові коди, підготувавши їх для нових вимірювань. По-друге, коли встановиться на прямому виході тригера 15 низький рівень, то цей рівень сигналу поступить також на другий вихід блоку управління 8 і, відповідно, на вхід дозволу читання пристрою оперативної пам'яті 12, що підготує пристрій оперативної пам'яті 12 до зчитування записаної інформації, в той же час на інверсному виході тригера 15 встановиться високий рівень сигналу, який поступить на перший вхід елементу "2I-HI" 17 і підготує його для проходження сигналів зчитування від блоку обробки інформації 13, сигнал, що поступив на перший вхід елементу "2I-HI" 17 поступить також і на третій вихід блоку управління 8 і, відповідно, на входи напрямку передачі мультиплексору адреси 10 та мультиплексору даних 11. Цей сигнал у мультиплексорі даних 11 підключить треті входи до других і підготує цей мультиплексор до передачі даних від пристрою оперативної пам'яті 12 до блоку обробки інформації 13, а у мультиплексорі адреси 10 підключить другі входи до виходу і підготує цей мультиплексор до передачі адрес від блоку обробки інформації 13 до пристрою оперативної пам'яті 12. Таким чином, пристрій для вимірювання діурезу готовий для зчитування записаної інформації.

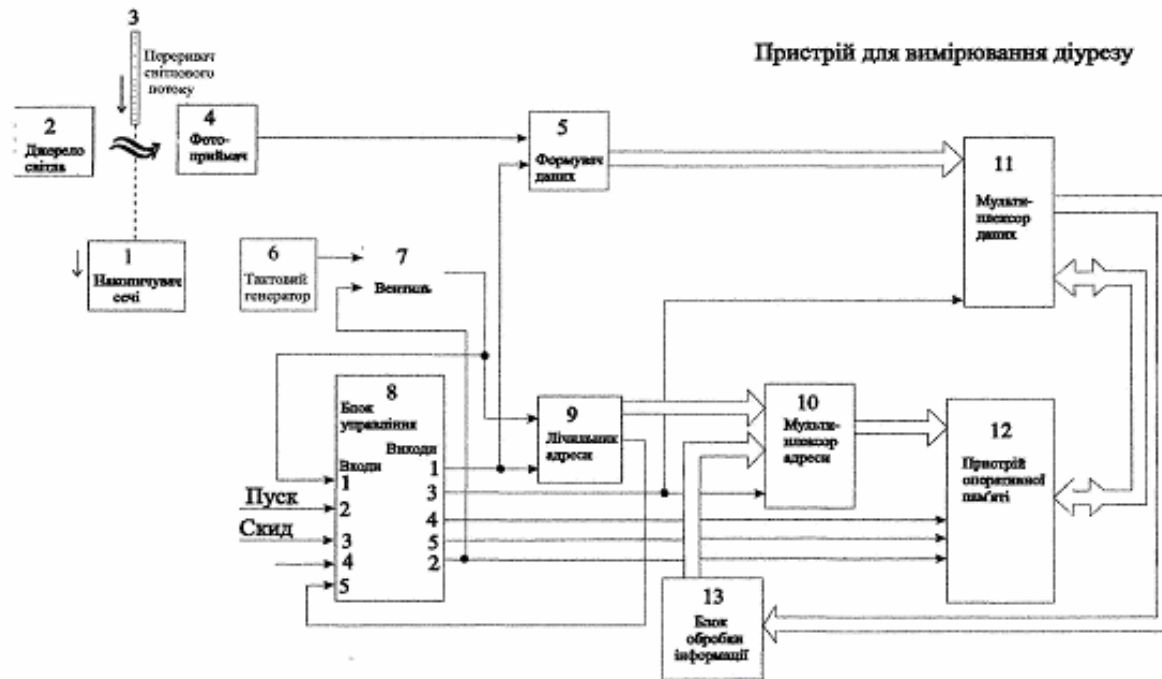
За ініціативою блоку обробки інформації 13 формуються адреси для зчитування інформації з пристрою оперативної пам'яті 12 та сигнал зчитування. Адреси від блоку обробки інформації 13 через другі входи мультиплексору адреси 10 та його виходи поступають на адресні входи пристрою оперативної пам'яті 12. Коли сигнал зчитування інформації від блоку обробки інформації 13 поступить на четвертий вхід блоку управління 8, то через другий вхід елементу "2I-HI" 17 та другий вхід другого елементу "2I" 18 він поступить на п'ятий вихід блоку управління 8 і, відповідно, на вхід вибору мікросхеми пристрою оперативної пам'яті 12 і оскільки до цього моменту було встановлено адресу, то і дані з пристрою оперативної пам'яті 12 будуть зчитані та поступають через треті і другі входи мультиплексору даних 11 на входи даних блоку обробки інформації 13. Таким чином, змінюючи адреси та формуючи сигнал зчитування блок обробки інформації 13 отримує всі дані записані до пристрою оперативної пам'яті 12. Поки не проводилось інше вимірювання ці дані з пристрою оперативної пам'яті 12 можуть бути зчитані неодноразово.

Після закінчення зчитування даних з пристрою оперативної пам'яті 12 можна проводити новий процес вимірювання, при цьому дані нових вимірювань будуть записуватись на місце старих "затираючи" попередні.

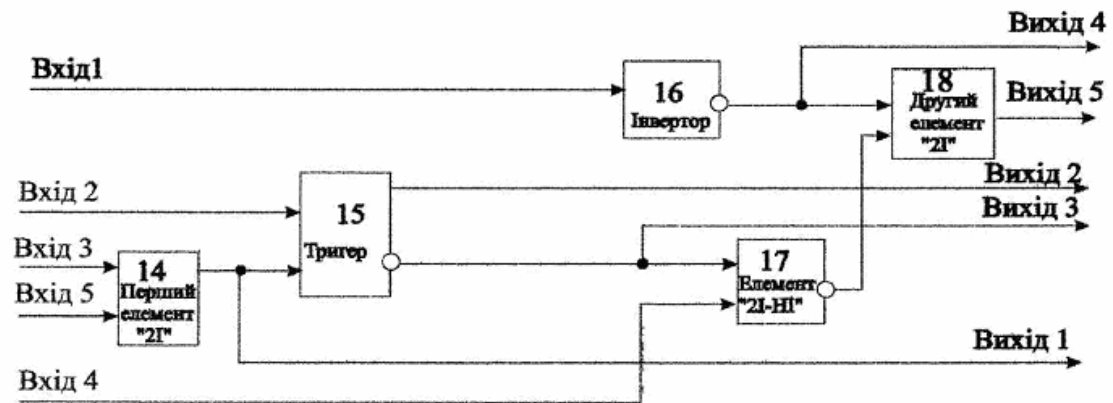
Приклад виконання пристрою для вимірювання діурезу.

Як накопичувач сечі може використовуватись пластиковий стакан ємністю до 1 літру. Переривач світлового потоку може бути виконано у вигляді пластини з рівномірною нанесеними непрозорими штрихами. Як джерело світла може використовуватись світлодіод типу АЛ102. Як фотоприймач може використовуватись фотодіод типу ФД256. Вентиль може бути виконаний на логічному елементі типу 1533 ЛІ1. Формувач даних та лічильник адреси може бути побудовано на мікросхемах лічильників типу 1533 ІЕ7. Тактовий генератор може бути побудований на логічних елементах, ємності та опорі (Гутников В.С. Интегральная электроника в измерительных устройствах. Л.: Энергия. Ленингр. отд-ние, 1980. - С.234-235). Як мультиплексори адреси можуть використовуватись мікросхеми типу 1533 КР11 А, як мультиплексори даних можуть бути використані мікросхеми типу 589 АР16. Як пристрій оперативної пам'яті може бути використано мікросхему типу 537РУ10. Як блок обробки інформації може використовуватись однокристална мікроЕОМ або комп'ютер. Сигнали "Пуск" та "Скид" можуть бути створені за використанням звичайних кнопок. У блоці управління можуть використовуватись мікросхеми логіки типу 1533 ЛІ1, 1533ЛА3, 1533ЛН1 та тригер типу 1533ТМ2. В залежності від типу використовуваного пристрою оперативної

пам'яті блок управління може мати інший вигляд.



Пристрій для вимірювання діурезу



Фіг.2