УКРАЇНА

(19) UA

(11) **30941 A**

(51) 6 G 01F 23/28

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

Деклараційний патент
на винахід

зареєстровано відповідно до Закону України
"Про охорону прав на винаходи і корисні моделі" від 15 грудня 1993 року № 3687-XII
у редакції від 1 червня 2000 року № 1771-III

Голова Департаменту М. Паладій

---

(21) 98063259

(22) 23.06.1998

(24) 15.12.2000

(46) 15.12.2000. Бюл.№ 7-II

---

(72) Гордєєв Борис Миколаєвич, Жуков Юрій Даніїлович, Колпак Богдан Дмитрович, Наталюк Михайло Філімонович, Леонтьєв Анатолій Володимирович

(73) Науково-виробниче товариство з обмеженою відповідальністю "AMICO"

---

(54) СПОСІБ ВИЗНАЧЕННЯ РІВНЯ, МЕЖ ПОДІЛУ ТА ТЕМПЕРАТУРИ РІДКИХ І СИПКИХ СЕРЕДОВИЩ

Advanced Measuring Instruments COmpany | www.amico.ua

1211 98063259
1541 1571

0030941 А
від 15 ГРУ 2000

Дата прийняття рішення
11 02 1999 р.

Спосіб визначення рівня, меж поділу та температури рідких і сипких середовищ, який містить в собі таке, що виробляють генератором зондуючих імпульсів сигнал, який являє собою накладення відеосигналу та сигналу перепаду напруги, за допомогою чутливого елементу випромінюють у контрольоване середовище, приймають відбитий сигнал, за допомогою стробоскопічного перетворювача, аналого-цифрового перетворювача та обчислювального пристрою послідовно виконують обробку прийнятого сигналу та за його формою визначають межі поділу і температури середовищ, *який відрізняється* тим, що учиняють періодичну повірку результатів вимірів під час роботи вимірювальної системи на штатному робочому місці за допомогою зразкової міри шляхом порівняння відбитків від меж поділу та зразкової міри і обчисленням величин відхилення за алгоритмом, що враховує зсув координат зразкової міри.

«Український інститут промислової власності»
Вх. № 515
10 01 2001 р.

Advanced Measuring Instruments COmpany | www.amico.ua

N 98063259

УКРПАТЕНТ
Опис до патенту України
№ 30941А

МПК[6] G01F 23/28

СПОСІБ ВИЗНАЧЕННЯ РІВНЯ, МЕЖ ПОДІЛУ ТА ТЕМПЕРАТУРИ РІДКИХ І СИПКИХ СЕРЕДОВИЩ

Винахід стосується вимірювальної техніки і може бути використаний для вимірювання рівнів та меж поділу рідких і сипких середовищ з регулярною автоматичною перевіркою результатів вимірів у процесі роботи.

Відомо про спосіб вимірювання параметрів зберігання: рівня та температури рідин різної густини в резервуарі (патент Франції №2624968, МКИ [5] G01F 23/00, 1990р.). Тут в лінію затримки, яку занурено в рідину, надсилають імпульси напруги. При різних густинах рідини буде різна швидкість проходження імпульсів в лінії затримки. Відстань між відбитими імпульсами відповідає різним шарам рідини. Цей спосіб відрізняється зниженою точністю, складністю конструкції чутливого елементу - лінії затримки, що містить потребу забезпечення в ній вакууму, і неможливість роботи з сипким вантажем, потребує переривання технологічного процесу для проведення планових перевірок системи. Загальними з способом, що заявляється, є такі ознаки: в середовище, що контролюється, за допомогою чутливого елемента випромінюють сигнал, приймають відбитий сигнал і за часом затримки визначають рівень.

Відомо про спосіб вимірювання та автоматичного контролю ланцюгів вимірювальних датчиків, який містить підключення вимірювальних датчиків до групового вимірювального перетворювача після підсилення сигналу і неперервний контроль цілісності датчиків, з'єднувальної лінії та спрацьовування комутаторів (а.с. СРСР №1381435 "Многоканальная система измерений с контролем"). При цьому контроль елементів системи здійснюють за допомогою силового транзистора, який має один вхід і два виходи. Загальними зі способом, що заявляється, ознаками є: вимірювання після підсилення сигналів від вимірювальних датчиків на вимірювальному перетворювачі, контроль роботи елементів та вимірювальної системи. Спосіб по а.с. СРСР №1381435 поряд з вимірюванням дозволяє контролювати та виявляти несправності елементів системи, але не враховує похибки вимірювань, що виникають при зміні характеристик елементів системи з часом, при зміні зовнішніх умов.

Також відомо про спосіб повірки багатозначної міри опору, який містить підключення до джерела живлення, сходинкове порівняння з каліброваними зразками міри, що виконані у вигляді додаткового магазину опору, регулювання напруги та считування показань для подальшого визначення похибок вимірювань (а.с. СРСР №1368809 "Устройство для поверки многозначной меры

Advanced Measuring Instruments COmpany | www.amico.ua

УКРПАТЕНТ
Опис до патенту України
№ 30941А

сопротивлений"). В зрівнянні зі способом по а.с. СРСР №1381435 цей спосіб дозволяє підвищити точність вимірювань та визначити похибки. Даний спосіб володіє високою точністю вимірювань, похибка не перевищує 0,002%. Цього досягають тривалими багатосходинковими вимірюваннями, що виконуються вручну та в умовах лабораторії! Такий спосіб неможливо використати поза лабораторних умов і його неможливо застосувати для вимірювання елементів з різноманітними характеристиками. Загальними зі способом, що заявляється, є ознаки: підключення до джерела живлення, порівняння з каліброваною мірою, считування та визначення похибок вимірів.

Найбільш близьким до пропонованого винаходу по технічній сутності та результату, що досягається, є "Спосіб визначення рівня, меж поділу і температури рідких та сипких середовищ" по патенту України №11006 МПК^5 G 01 F 23/28, 1993. Спосіб містить в собі те, що виробляють генератором зондуючих імпульсів сигнал, який являє собою накладення відеосигналу і сигналу перепаду напруги, за допомогою чутливого елемента, що виконаний у вигляді двох ізольованих один від одного провідників, випромінюють у контрольоване середовище, приймають відбитий сигнал, за допомогою послідовно з'єднаних стробоскопічного перетворювача, аналого-цифрового перетворювача та обчислювального пристрою виконують обробку прийнятого сигналу і за його формою визначають межі поділу та температури середовищ. В порівнянні з попереднім способом (по а.с. СРСР №1368809) даний спосіб дозволяє розширити діапазон параметрів, що вимірюються, візуалізувати процес вимірювань в реальному часі та прискорити обчислення. Однак цей спосіб не дозволяє виконувати повірку результатів вимірювань під час роботи системи. Для повірки системи необхідно проводити роботи в лабораторних умовах. Такі повірки переривають технологічний процес і не забезпечують ідентичної роботи системи на штатному робочому місці. Загальними зі способом, що заявляється, є такі ознаки: виробляють генератором зондуючих імпульсів сигнал, який являє собою накладення відеосигналу та сигналу перепаду напруги, за допомогою чутливого елемента випромінюють в контрольоване середовище, приймають відбитий сигнал, а за допомогою ~~послідовно з'єднаних~~ стробоскопічного перетворювача, аналого-цифрового перетворювача та обчислювального пристрою послідовно виконують обробку прийнятого сигналу і за його формою визначають межі поділу і температури середовищ.

В основу винаходу поставлено задачу удосконалення способу визначення рівня, меж поділу та температур рідких і сипких середовищ, в якому при періодичному контролі на штатному робочому місці і корегуванні вимірюваних параметрів забезпечують підвищення точності вимірів, надійності роботи системи і за рахунок цього усуваються витрати і час на планові повірки системи, забезпечується неперервність технологічного процесу.

Задачу, яку поставлено, вирішують тим, що в способі визначення рівня, меж поділу та температур рідких і сипких середовищ, який містить таке, що виробляють генератором зондуючих імпульсів сигнал, який являє собою накладення

Advanced Measuring Instruments COmpany | www.amico.ua

УКРПАТЕНТ
Опис до патенту України
№ 309414

відеосигналу та сигналу перепаду напруги, за допомогою чутливого елемента випромінюють в контрольоване середовище, приймають відбитий сигнал, а за допомогою ~~послідовно з'єднаних~~ стробоскопічного перетворювача, аналого-цифрового перетворювача та обчислювального пристрою послідовно виконують обробку прийнятого сигналу і за його формою визначають межі поділу і температури середовищ, *згідно з винаходом* учиняють періодичну повірку вимірюваних величин під час роботи вимірювальної системи на штатному робочому місці за допомогою зразкової міри шляхом порівняння відбитків від меж поділу та зразкової міри і обчислюють величини відхилення за алгоритмом, який враховує зсув координат зразкової міри.

Як зразкову міру використовують калібрований відрізок кабелю зі сталими параметрами. Використання за зразкову міру каліброваного відрізку кабелю зі сталими параметрами дозволяє просто, з найменшими витратами виконувати повірку системи на штатному робочому місці. Для контролю параметрів, що вимірюються, тобто нагляд за їх змінюванням, використовують зсув координат зразкової міри. За допомогою спеціального алгоритма в режимі повірки зсовують сигнал зразкової міри на таку величину, щоб відбиток від кінця зразкової міри відповідав зразковому значенню рівня, який раніш занотовано в пам'ять обчислювача за допомогою зразкової міри. Після оцінки розкиду значень можна приймати рішення про вірогідність вимірювань, що виконуються. Оскільки контроль і оцінювання параметрів, що вимірюються, виконуються під час роботи вимірювальної системи, то підвищується надійність системи, тому що розлад можна виявити в момент його появи. Перевірка параметрів, що вимірюються, на штатному робочому місці, їх корегування в момент впливу різноманітних зовнішніх факторів дозволяє значно підвищити точність вимірів. В порівнянні з прототипом точність можна підвищити на 30-50%.

Наведені малюнки ілюструють здійснення способу визначення рівня, межі поділу та температури рідких і сипких середовищ. На фіг.1 показано функціональну схему системи вимірювань з автоматичною повіркою результатів вимірів. На фіг.2 наведені співвідношення в часі, які пояснюють роботу в двох режимах: 2а - в режимі вимірювання, 2б - в режимі повірки.

Система вміщує генератор зондуючих імпульсів 1, приймач 2, чутливий елемент, який виконано у вигляді ізольованих один від одного провідників 3, послідовно з'єднані стробоскопічний перетворювач 4, аналого-цифровий перетворювач (АЦП) 5 та обчислювальний пристрій 6. Комутатор 7 служить для приєднання вимірювального пристрою 6 до чутливих елементів різних каналів багатоканальної системи вимірювань. Кожен вимірювальний канал споряджено зразковою мірою 8, яку встановлено поміж чутливим елементом та генератором зондуючих імпульсів 1. Систему споряджено спеціальним математичним забезпеченням 9, яке вміщує алгоритм з урахуванням зсуву координат зразкової міри. Зразкова міра визначеної довжини може бути виготовлена з кабелю з високосталими параметрами, наприклад із радіокабелю з фторопластовою ізоляцією типу РК 75-422. Цей відрізок кабелю улаштовують в кожний канал перед чутливим

Advanced Measuring Instruments COmpany | www.amico.ua

УКРПАТЕНТ
Опис до патенту України
№ 30941А

елементом, який служить зразковою мірою для цього каналу. Генератор 1, приймач 2, чутливий елемент 3, стробоскопічний перетворювач 4, АЦП 5, обчислювальний пристрій 6 можуть бути використані такі ж, які наведено в патенті України №11006.

Здійснюють спосіб таким чином. Генератором зондуючих імпульсів 1 виробляють сигнал, який являє собою накладення відеосигналу та сигналу перепаду напруги, спрямовують його за допомогою чутливого елемента, який виконано у вигляді ізольованих один від одного провідників 3, в контрольоване середовище по будь якому з каналів, який приєднано комутатором 7. Контрольованим середовищем може бути рідина з різними густинами або сипкий матеріал. Приймають відбитий сигнал за допомогою приймача 2 і за часом затримки визначають рівень, а за допомогою послідовно з'єднаних стробоскопічного перетворювача 4, АЦП 5 та обчислювального пристрою 6 визначають межі поділу та температури середовищ. На фіг.2а зображено сигнали в системі під час роботи в режимі вимірювання рівня. Тут T_1 - затримка сигналу, відбитого від рівня відносно зондуючого; T_2 - затримка сигналу, відбитого від межі поділу середовищ відносно зондуючого; T_3 - затримка сигналу, відбитого від початку зразкової міри. Ця затримка може регулюватися програмним способом за допомогою математичного забезпечення 9 і встановлюється обчислювальним пристроєм 6. Її встановлення не впливає на результат вимірювання рівня. T_0 - затримка, що визначається довжиною зразкової міри 8. Вона завжди постійна. Фіг.2б зображує сигнали в системі під час роботи в режимі повірки. В режимі повірки сигнал, що визначає рівень середовища, запам'ятовується в обчислювальному пристрої 6. Далі, за допомогою спеціального алгоритму математичного забезпечення 9, зсувають місцеположення зразкової міри 8 на таку величину T_n, щоб відбиток від кінця зразкової міри 8 співвідносився із зразковим значенням рівня, раніш занотованим в пам'ять обчислювача 6 за допомогою зразкової міри 8. Після оцінки розкиду значень Δ можна приймати рішення про вірогідність вимірів, що виконуються.

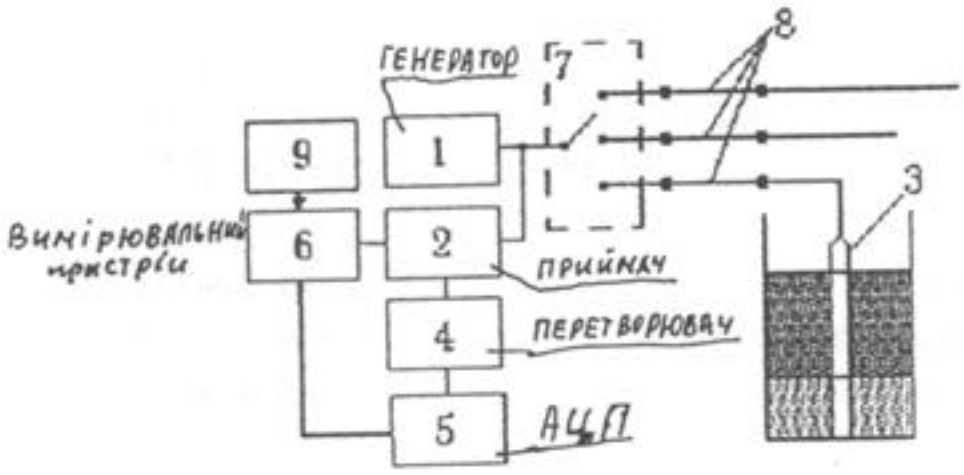
Таким чином, використовуючи зразкову міру, яку встановлено попереді чутливого елемента на штатному робочому місці, знаючи затримки сигналів від кінців зразкової міри, рівня середовища, можна виконувати періодичну повірку результатів вимірів, не перериваючи технологічного процесу, і підвищити точність вимірів.

Періодичність переходу системи в режим повірки вимірів визначається алгоритмом роботи всієї системи і виконується автоматично.

Щоб підвищити точність вимірів, тарирування провідників 3 чутливого елемента проводять на штатному робочому місці. Це дозволяє уникнути похибки від зміни місця тарирування.

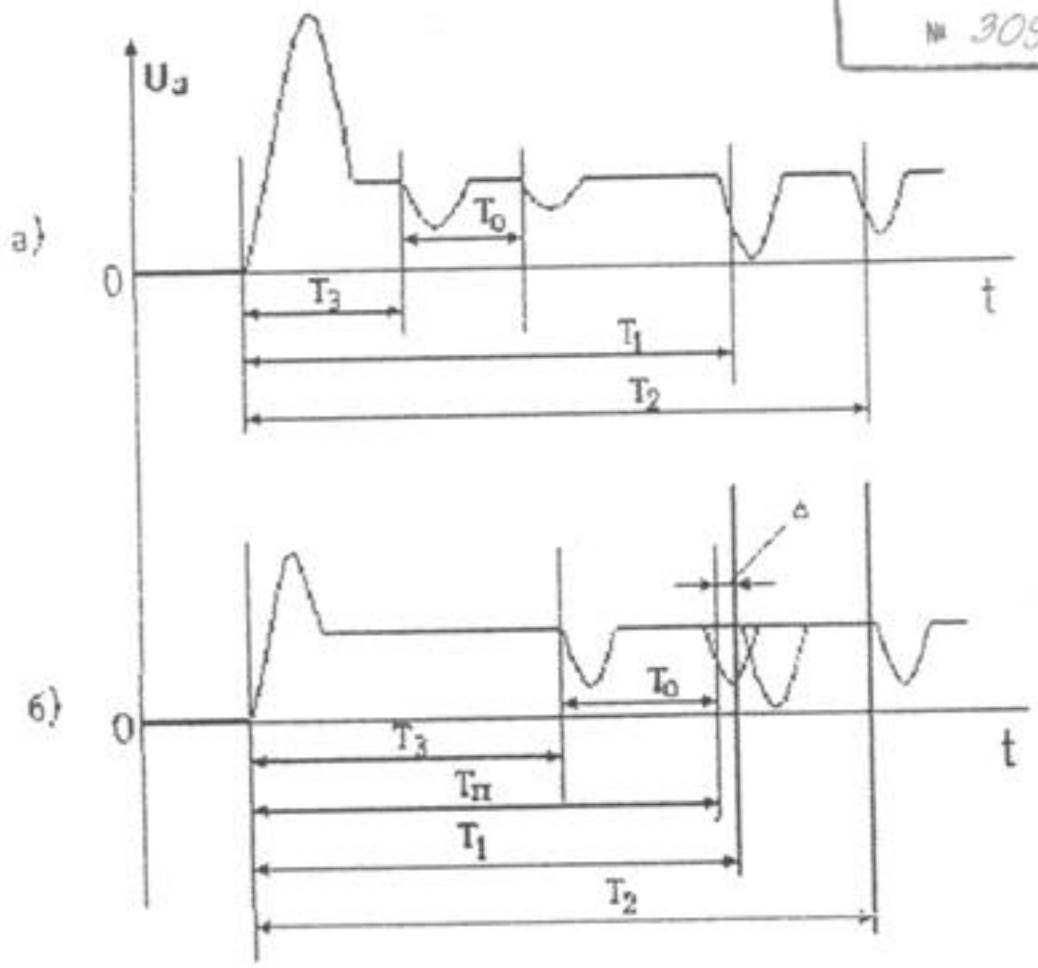
Advanced Measuring Instruments COmpany | www.amico.ua

Спосіб визначення рівня, меж поділу та температури рідких і сипких середовищ



Фіг.1

УКРПАТЕНТ
Опис до патенту України
№ 30941А



Фіг.2

Advanced Measuring Instruments COmpany | www.amico.ua