



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **98094** (13) **U**
(51) МПК (2015.01)
G01K 11/000

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2014 13393	(72) Винахідник(и): Божок Аркадій Михайлович (UA), Понеділок Вадим Віталійович (UA)
(22) Дата подання заявки: 12.12.2014	
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 10.04.2015	(73) Власник(и): Божок Аркадій Михайлович, вул. Жукова, 21, кв. 7, м. Кам'янець- Подільський, 32300 (UA), Понеділок Вадим Віталійович, Хмельницьке шосе, 4, кв. 5, м. Кам'янець- Подільський, 32300 (UA)
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 10.04.2015, Бюл.№ 7	

(54) ДВОКРАТНО ДИФЕРЕНЦІЮЮЧИЙ МАНОМЕТРИЧНИЙ ДАТЧИК ТЕМПЕРАТУРИ

(57) Реферат:

Двократно диференціюючий манометричний датчик температури містить термобалон, манометр, капіляр, з'єднуючий термобалон з манометром, зв'язаний через систему важелів із стрілкою вимірювальної шкали. Термобалон виконаний у вигляді перетворювача сигналів і має основний рухомий фланець з регулювальним дроселем і перепускним отвором. В середині другого сильфона розміщений двократно диференціюючий блок, виконаний у вигляді трьох співвісних додаткових сильфонів, зв'язаних одними своїми торцями з додатковим спільним рухомих фланцем. Перший додатковий сильфон розташований в напрямній втулці, жорстко зв'язаний з основним спільним фланцем, і з'єднаний з останнім другим торцем, другий і третій додатковий сильфони своїми другими торцями зв'язані з основним спільним фланцем через свої рухомі фланці і спільну тягу, а своїми порожнинами сполучені з атмосферою. Порожнина першого сильфона із порожниною першого сильфона диференціюючого блока сполучена через перепускний отвір і регулювальний дросель. Встановлений додатковий сильфон, в середині якого розміщений перший сильфон. Другий сильфон перетворювача капіляром з'єднаний із сильфоном манометра, рухомий фланець якого, з додатково установленими в ньому гідравлічним демпфером і пружиною, через систему важелів жорстко зв'язаний із стрілкою вимірювальної шкали.

UA 98094 U

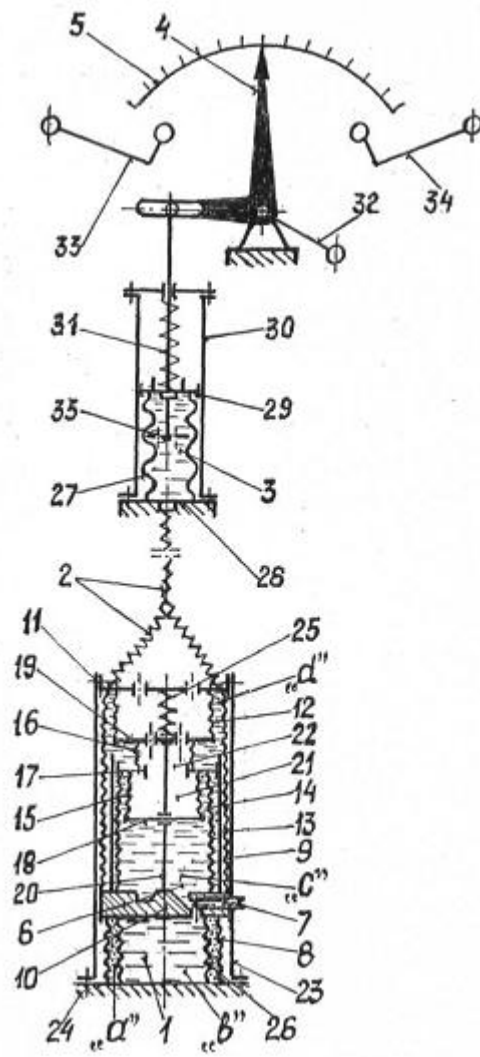


Fig.

Корисна модель належить до засобів теплової автоматики і може бути використана для безперервного вимірювання і контролю за тепловими параметрами режимів роботи машин і агрегатів, а також перебігу технологічних процесів різних галузей народного господарства.

Відомий, найбільш близький за суттю і технічною реалізацією манометричний датчик температури, виконаний у вигляді замкнутої системи, що містить термоблок, з'єднувальний капіляр і манометр, зв'язаний через систему важелів із стрілкою вимірювальної шкали (див. кн. Колесов Л.В. Основы автоматики. - 2-е изд., доп. и перераб. - М.: Колос, 1984. - С. 55-56, рис. 18-3).

Однак, недоліками відомого датчика є значна теплова інерційність і підвищена чутливість до вібрацій і поштовхів, що понижує точність функціонування і через нелінійності викликає можливе самоспрацювання контактів.

Таким чином, відомий датчик температури має низьку точність функціонування і обмежену область застосування.

Задача корисної моделі підвищити точність функціонування, а також розширити область застосування датчика, яка досягається відповідно до запропонованого технічного рішення, суттєвими ознаками якого є те, що термобалон вимірює відхилення температури і формує сигнал пропорційний швидкості і прискоренню її відхилення, підсумовує їх, і далі результативний сигнал надходить у манометр, в якому гідравлічним демпфуванням гасяться можливі його коливання спричинені вібрацією та поштовхами.

Поставлена задача вирішується тим, що у запропонованому датчику термобалон виконаний у вигляді перетворювача сигналів і містить основний рухомий фланець з регульованим дроселем і перепускним отвором, до якого одними торцями приєднаний його перший і додатковий другий сильфон, протилежним торцем перший сильфон зв'язаний з нерухомим фланцем, а другий сильфон - з другим рухомим фланцем, зв'язаним одним боком з капіляром, а другим боком - з торцем додатково встановленого третього сильфона з рухомим фланцем, який жорстко з'єднаний з основним рухомим фланцем першого сильфона. Усередині другого сильфона розміщений двократно диференціюючий блок, виконаний у вигляді трьох співвісних додаткових сильфонів, зв'язаних своїми одними торцями з додатковим спільним рухомим фланцем. Перший додатковий сильфон розташований в напрямній втулці, жорстко з'єднаний з основним спільним рухомим фланцем, і зв'язаний з останнім другим торцем, другий і третій додаткові сильфони своїми другими торцями зв'язані з основним спільним рухомим фланцем через свої рухомі фланці і спільну тягу, а своїми порожнинами сполучені з атмосферою. Порожнина першого сильфона із порожниною першого сильфона двократно диференціюючого блока сполучена через перепускний отвір і розміщений в ньому регульовальний дросель. Крім цього у перетворювачі встановлений додатковий сильфон, усередині якого розміщений перший сильфон. Один торець додаткового сильфона жорстко зв'язаний з нерухомим фланцем першого сильфона, а другий його торець - із основним спільним рухомим фланцем. Другий сильфон перетворювача за допомогою капіляра з'єднаний із сильфоном манометра, на рухомому фланці якого додатково встановлені гідравлічний демпфер гасіння високочастотних коливань і відновлювальна пружина, а сам фланець через систему важелів зв'язаний із стрілкою вимірювальної шкали.

Запропоноване технічне рішення за своїми функціональними можливостями забезпечить додаткове формування виконавчого сигналу пропорційного не тільки змінюванню температури теплоносія, але й швидкості і прискоренню його змінювання. А поєднання в одній конструкції вимірювача і перетворювача температури, усуває потребу в суттєвій зміні базової конструкції відомого пристрою, і реалізується установкою перетворювача сигналів обладнаного додатковим двократно диференціюючим блоком у вигляді окремої приставки.

Таким чином, сукупність суттєвих ознак запропонованого датчика є необхідною і достатньою для досягнення технічного результату - підвищення точності функціонування, а також розширення області застосування датчика.

На представленому кресленні схематично показано загальний вигляд двократно диференціюючого манометричного датчика температури.

Запропонований датчик містить термобалон 1, капіляр 2, манометр 3, зв'язаний через систему важелів із стрілкою 4 вимірювальної шкали 5.

Термобалон 1 виконаний у вигляді перетворювача сигналів 6, який складається із дроселя 7 голчастого типу і двох першого 8 і другого 9 сильфонів, зв'язаних між собою основним спільним рухомим фланцем 10. Другий торець другого сильфона 9 зв'язаний з другим нерухомим фланцем 11, підсумовуючий механізм виконаний у вигляді третього сильфона 12, розміщеного усередині другого сильфона 9 співвісно йому в напрямній втулці 13 і з'єднаного одним торцем з

другим нерухомим фланцем 11 другого сильфона 9, а другим торцем - із спільним рухомим фланцем 10.

Перетворювач 6 оснащений диференціюючим блоком, розміщеним усередині другого сильфона 9 і виконаного у вигляді трьох співвісних додаткових сильфонів 14, 15, 16, зв'язаних одними своїми торцями з додатковим спільним рухомим фланцем 17, причому перший додатковий сильфон 14 розташований в напрямній втулці 13, жорстко з'єднаний з основним спільним рухомим фланцем 10, і зв'язаний з останнім своїм другим торцем, другий 15 і третій 16 додаткові сильфони своїми другими торцями зв'язані з основним спільним рухомим фланцем 10 через свої рухомі фланці 18 і 19 і спільну тягу 20, а своїми порожнинами 21, 22 сполучені з атмосферою.

Напрямна 23 установлена між нерухомими фланцями 24 і 11. Другий нерухомий фланець 11 другого сильфона 9 взаємодіє з пружиною 25, яка використовується для повернення його у вихідне положення і зменшення впливу механічного гістерезису матеріалу стінок сильфонів.

До фланця 10 одним торцем приєднаний додатковий сильфон 26, другий торець якого зв'язаний з нерухомим фланцем 24, з яким також зв'язаний другий торець сильфона 8. Порожнина "а" заповнена середовищем, коефіцієнт теплопровідності якого значно менший коефіцієнта теплопровідності матеріалу стінок сильфонів 8, 26, 9, 14.

Робоча рідина із порожнини "b" сильфона 8 надходить у порожнину "с" сильфона 14 і навпаки через регульовальний дросель 7. Порожнина "d" капіляром 2 сполучена з сильфоном 27 манометра 3, з'єднаного одним торцем з нерухомим фланцем 28, а другим торцем - з рухомим фланцем 29, що переміщається в напрямній 30. Фланець 29 взаємодіє з пружиною 31, і зв'язаний через систему важелів із стрілкою 4 вимірювальної шкали 5, а також з провідником 32, і має можливість при досягненні граничних значень температури взаємодіяти з нерухомими контактами 33, 34.

Для гасіння високочастотних коливань стрілки 4, спричинених вібрацією та поштовхами, у сильфоні 27 додатково установлений гідравлічний демпфер у вигляді поршня 35, з отворами для перепуску робочої рідини, зв'язаного із рухомим фланцем 29.

Двократно диференціюючий манометричний датчик температури працює наступним чином.

При різкому змінюванні температури теплоносія в перетворювачі через наявність значного термічного опору середовища в порожнині "d" нагрівання робочої рідини, а отже, тиск її в порожнині "b" сильфона 8 буде підвищуватися повільніше, ніж в порожнині "с" сильфона 9. В результаті додатковий спільний фланець 17 переміщається угору з порівняно більшою швидкістю, ніж спільний фланець 10, підвищуючи тиск робочої рідини у порожнині "d" на величину, пропорційну змінюванню температури теплоносія і нагрівання робочої рідини в порожнині "с" сильфона 9 і підвищення через це тиску.

Від переміщення додаткового спільного фланця 17 угору рухомий фланець 18 переміщається також угору, але з меншою швидкістю і другий додатковий сильфон 15 диференціюючого блока розтягується, зменшуючи при цьому об'єм робочої рідини усередині першого додаткового сильфона 14, а отже, збільшуючи тиск у ньому пропорційного швидкості змінювання вхідної температури теплоносія. Під дією додаткового тиску робочої рідини в першому додатковому сильфоні 14 спільний рухомий фланець 17 додатково переміщається угору і пропорційно підвищить тиск рідини в другому сильфоні 9 на додаткову величину, пропорційну швидкості (першій похідній) змінювання вхідної температури теплоносія.

Крім цього, через наявність жорсткого зв'язку між фланцями 19 і 10 рухомий фланець 19 переміщається з відносно меншою швидкістю, що викличе розтягування третього сильфона 12 і додаткове зменшення об'єму робочої рідини в порожнині "d" другого сильфона 9, а отже, і додаткове підвищення її тиску на величину, пропорційну прискоренню (другій похідній) змінювання вхідної температури теплоносія.

Таким чином, у перетворювачі 6 з двократно диференціюючим блоком гідравлічно додаються три тиски, тобто його вихідний тиск складається із тиску викликаного змінюванням вхідної температури теплоносія, тиску, викликаного швидкістю змінювання і тиску, викликаного прискоренням її змінювання.

Робоча рідина, від різко збільшеного сумарного тиску, із порожнини "d" капіляром 2 надійде у сильфон 27 манометра 3, підвищуючи в ньому тиск. В результаті рухомий фланець 29 і зв'язаний з ним поршень 35, долаючи зусилля жорсткості пружини 31, піднімуться угору і через систему важелів повернуть стрілку 4 в бік зростання температури теплоносія, на що при візуальному контролі, вкаже вимірювальна шкала 5. А переміщення поршня 35, перетіканням через отвори в ньому робочої рідини, викличе гідравлічне демпфування, забезпечуючи гасіння можливих високочастотних коливань, спричинених вібрацією та поштовхами.

При досягненні граничних значень температури стрілка 4 керуючими сигналами викличе спрацювання при підвищенні температури контактної системи 33, а при пониженні температури - системи 34.

В усіх випадках змінювання теплового стану теплоносія стрілка датчика при погашених коливаннях, буде переміщатися за вихідними сигналами пропорційними як змінювання його температури, так і швидкості і прискоренню її змінювання, забезпечуючи підвищену точність вимірювання.

Використання запропонованого двократного диференціюючого манометричного датчика температури, у порівнянні з уже відомим, дасть можливість:

- 10 - розширити функції за рахунок формування складових вихідного сигналу, пропорціональних швидкості і прискоренню відхилення вхідної температури теплоносія;
- підвищити динамічні показники функціонування, точність, надійність і довговічність систем теплової автоматики, завдяки підвищенню швидкодії вихідних сигналів датчика, зменшення запізнення і відхилення регульованих і керованих параметрів інерційних теплових процесів;
- 15 - розширити область застосування в системах автоматики особливо з динамічними ланками із значною тепловою інерційністю.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

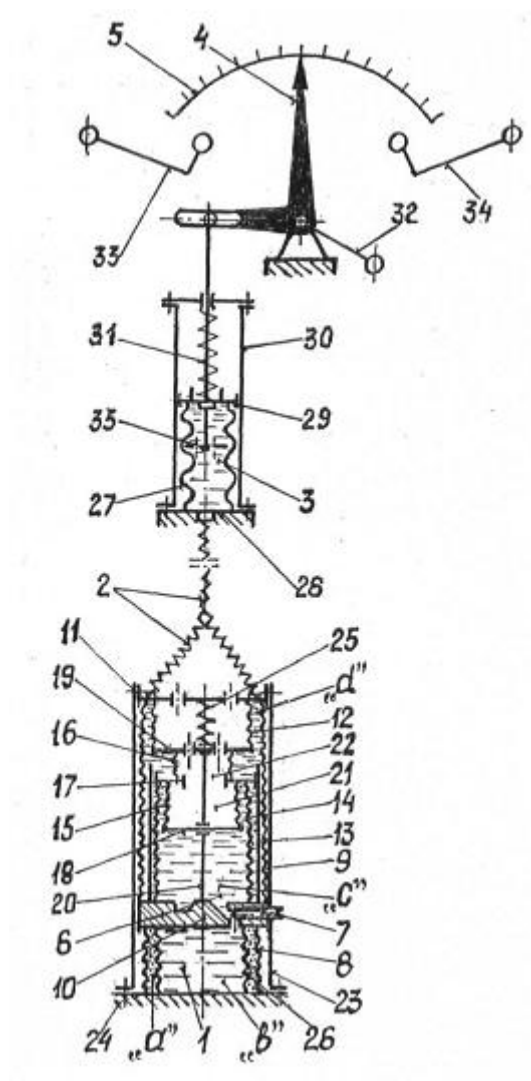
20 Двократно диференціюючий манометричний датчик температури, що містить термобалон, манометр, капіляр, з'єднуючий термобалон з манометром, зв'язаний через систему важелів із стрілкою вимірювальної шкали, який **відрізняється** тим, що термобалон виконаний у вигляді перетворювача сигналів і має основний рухомий фланець з регульовальним дроселем і перепускним отвором, з яким одними торцями зв'язані його перший і додатковий другий

25 сильфони, причому протилежним торцем перший сильфон з'єднаний з нерухомим фланцем, а другий сильфон - з другим нерухомим фланцем, зв'язаним з одного боку з капіляром, а з другого боку - із торцем додатково встановленого третього сильфона з рухомим фланцем, з'єднаним жорстко з основним рухомим фланцем першого сильфона, а також розміщений усередині другого сильфона двократно диференціюючий блок, виконаний у вигляді трьох

30 співвісних додаткових сильфонів, зв'язаних одними своїми торцями з додатковим спільним рухомим фланцем, причому перший додатковий сильфон розташований в напрямній втулці, жорстко зв'язаний з основним спільним фланцем, і з'єднаний з останнім другим торцем, другий і третій додатковий сильфони своїми другими торцями зв'язані з основним спільним фланцем через свої рухомі фланці і спільну тягу, а своїми порожнинами сполучені з атмосферою, при

35 цьому порожнина першого сильфона із порожниною першого сильфона диференціюючого блока сполучена через перепускний отвір і регульовальний дросель, а також встановлений додатковий сильфон, усередині якого розміщений перший сильфон, причому один торець додаткового сильфона жорстко зв'язаний з нерухомим фланцем першого сильфона, а другий торець - із основним спільним рухомим фланцем, причому другий сильфон перетворювача

40 капіляром з'єднаний із сильфоном манометра, рухомий фланець якого, з додатково встановленими в ньому гідравлічним демпфером і пружиною, через систему важелів жорстко зв'язаний із стрілкою вимірювальної шкали.



Комп'ютерна верстка Д. Шеверун

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Василя Липківського, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут промислової власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601