



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 147570

(13) U

(51) МПК

G01K 5/02 (2006.01)

НАЦІОНАЛЬНИЙ ОРГАН
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
ДЕРЖАВНЕ ПІДПРИЄМСТВО
"УКРАЇНСЬКИЙ ІНСТИТУТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ"

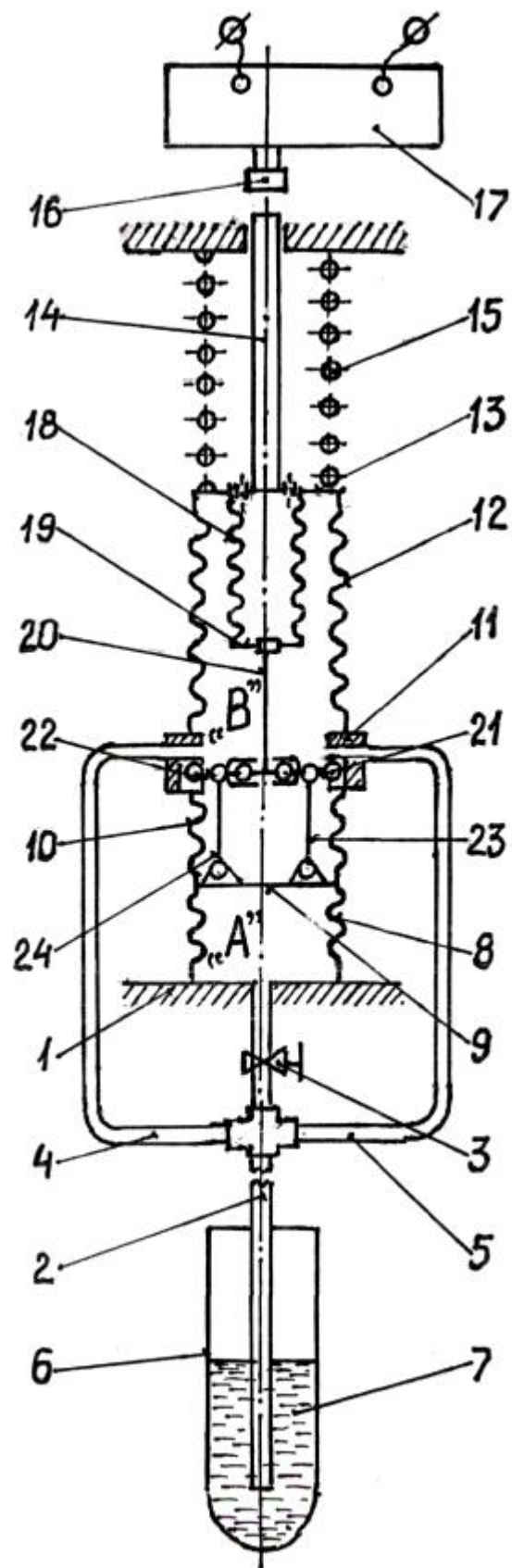
(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2020 08509	(72) Винахідник(и): Божок Аркадій Михайлович (UA), Вільчинська Дарія Володимирівна (UA), Корчак Микола Миколайович (UA), Семенішена Руслана Володимирівна (UA)
(22) Дата подання заявки: 31.12.2020	
(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: 20.05.2021	
(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: 19.05.2021, Бюл.№ 20	(73) Володілець (володільці): Божок Аркадій Михайлович, вул. Жукова, 21, кв. 7, м. Кам'янець-Подільський, 32300 (UA), Вільчинська Дарія Володимирівна, вул. Шевченка, 15, кв. 712, м. Кам'янець-Подільський, 32300 (UA), Корчак Микола Миколайович, Нігинське шосе, 18, кв. 57, м. Кам'янець-Подільський, 32300 (UA), Семенішена Руслана Володимирівна, просп. Грушевського, 72, кв. 49, м. Кам'янець-Подільський, 32300 (UA)

(54) ТЕМПЕРАТУРНИЙ ДАТЧИК АВТОМАТИЧНОЇ СИСТЕМИ СИГНАЛІЗАЦІЇ**(57) Реферат:**

Температурний датчик автоматичної системи сигналізації містить корпус, манометричну посудину, зв'язану з корпусом, манометричний сильфон, капіляр, з'єднуючий манометричну посудину із сильфоном, один торець якого зв'язаний з корпусом, а протилежний - з підпружиненим рухомим фланцем, з'єднаним з вихідним штоком з можливістю взаємодіяти з механізмом вимикання електричного струму. В датчику між манометричною посудиною і манометричним сильфоном додатково установлений перетворювач тиску легковипаровуваної в посудині рідини в переміщення вихідного штока виконаний у вигляді приймального сильфона. Один торець приймального сильфона з'єднаний з корпусом і капіляром, а протилежний торець - із суцільним фланцем, зв'язаним з одним торцем проміжного сильфона, другий торець якого з'єднаний з одним торцем порожнистого фланця, другим торцем з'єднаним з одним торцем манометричного сильфона, до протилежного підпружиненого торця якого приєднаний, підсумовуючі вихідні сигнали, внутрішній сильфон із середнім рухомим фланцем, з'єднаним через систему важелів і тяг, виконану у вигляді осьової тяги, один кінець якої зв'язаний з фланцем, а другий кінець - з одними плечами, діаметрально розміщених в порожнистому фланці, додаткових важелів, протилежні плечі яких шарнірно з ним зв'язані, а їх середні точки за допомогою тяг - із суцільним фланцем приймального сильфона. При цьому порожнина приймального сильфона із манометричною посудиною сполучена через капілярну трубку і регульований дросель, порожнини проміжного і манометричного сильфонів - через додатково установлені капілярні трубки і отвори в порожнистому фланці безпосередньо, а порожнина внутрішнього сильфона через отвори у торцевому підпружиненому фланці манометричного сильфона постійно сполучена з атмосферою.

UA 147570 U



Корисна модель належить до засобів теплової автоматики і може бути використана в автоматичних системах сигналізації при досягненні гранично допустимих значень контрольованої температури робочого тіла енергетичних теплових установок для підвищення надійності, усунення їх поломок і аварій викликаних несвоєчасним прийманням запобіжних заходів.

Відомий, найбільш близький за суттю і технічною реалізацією, являється температурний датчик манометричного типу, виконаний у вигляді манометричної посудини з легковипаровуваною рідиною з розміщеною в ній капілярною трубкою зв'язаною з одним нерухомим фланцем сильфона, другий фланець якого взаємодіє з одним торцем каліброваної пружини, і з'єднаний із стержнем з можливим натисканням на мікровимикач з подачею електричного струму у виконавчий пристрій (див. кн. Алексеев В.П., Иващенко Н.А., Ивин В.И. и др. Под ред. Орлина А.С., Круглова М.Г. Двигатели внутреннего сгорания: Устройство и работа поршневых и комбинированных двигателей. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 1980. - С. 205, рис. 141).

Однак, недоліками відомого датчика є значна інерційність, що понижує швидкість і точність його вихідних сигналів, а також надійність і динамічні показники функціонування, які не завжди задовольняють вимоги автоматичних систем сигналізації.

Отже, відомий температурний датчик манометричного типу має низьку точність спрацювання, що понижує надійність і захист різного роду енергетичних установок від їх аварій і поломок обумовлених несвоєчасним попередженням можливих аварійних ситуацій.

Тому в основу запропонованої корисної моделі поставлено задачу, шляхом підвищення швидкості натискання на мікровимикач, забезпечити своєчасне попередження можливих аварій, а також розширити область застосування датчика.

Поставлена задача вирішується шляхом удосконалення відомого температурного датчика манометричного типу, суттєвими ознаками якого є те, що датчик вимірює відхилення температури, за якою формує перший сигнал, пропорційний відхиленню температури і другий сигнал, пропорційний форсованій швидкості (першій похідній) її відхилення, які гідравлічно підсумовуються і далі результативний вихідний сигнал натискає на мікровимикач з подачею електричного струму у виконавчий пристрій.

Для реалізації цього у запропонованому температурному датчику між манометричною посудиною і манометричним сильфоном додатково установлений перетворювач тиску легковипаровуваної рідини в посудині в переміщення вихідного штока. Перетворювач виконаний у вигляді приймального сильфона, одним горцем з'єднаним з корпусом і капіляром, а протилежним торцем - із суцільним фланцем, зв'язаним з одним торцем проміжного сильфона, другий торець якого з'єднаний з одним торцем порожнистого фланця. До другого торця останнього приєднаний одним торцем манометричний сильфон, до протилежного підпружиненого торця якого приєднаний внутрішній, підсумовуючий вихідні сигнали, сильфон із середнім рухомим фланцем. Останній через систему важелів і тяг, виконаної у вигляді осьової тяги, одним кінцем зв'язаної з фланцем, а другим кінцем - з одними плечами, діаметрально розміщених в порожнистому фланці, додаткових двоплечих важелів, протилежні плечі яких шарнірно з'єднані з нерухомим порожнистим фланцем, а їх середні точки двома тягами - із суцільним фланцем приймального сильфона. Порожнина приймального сильфона із порожниною манометричної посудини сполучена через капіляр і регульований дросель, порожнини проміжного і манометричного сильфонів - через два додатково установлені капіляри і отвори в порожнистому фланці безпосередньо, а порожнина внутрішнього сильфона через отвори у торцевому підпружиненому фланці манометричного сильфона постійно сполучена з атмосферою.

При такому технічному рішенні датчика з поєднанням вимірювача температури і перетворювача одержуваних сигналів, що поступають на вихідний шток, пропорційних змінюванню вхідної температури і форсованій швидкості змінювання температури, в усталеному режимі складова пропорційна форсованій швидкості змінювання температури, завдяки наявному регульованому дроселю і вирівнювання тисків в приймальному, проміжному і манометричному сильфонах, зникне і вихідний шток буде знаходитися в положенні, що відповідає його переміщенню пропорційному тільки змінюванню температури у вимірювальному середовищі, внаслідок чого підвищиться швидкість і точність натискання штока на мікровимикач і забезпечиться пришвидшена подача електричного струму у виконавчий пристрій, завдяки чому будуть задовольнятися вимоги автоматичних систем сигналізації.

На представленому кресленні схематично показано загальний вигляд запропонованого температурного датчика автоматичної системи сигналізації.

Температурний датчик містить корпус 1, з яким жорстко зв'язана верхньою частиною капілярна трубка 2 з регульованим дроселем 3, з її середньою частиною - капілярні трубки 4, 5, а нижня частина установлена в манометричну посудину 6 з легкокипаровуваною рідиною 7. З корпусом 1 одним торцем жорстко зв'язаний приймальний сильфон 8, протилежний торець якого - із суцільним фланцем 9, до якого приєднаний одним торцем проміжний сильфон 10 з'єднаний з нерухомим порожнистим фланцем 11 з отворами в місцях сполучення капілярів 4, 5. З фланцем 11 з'єднаний одним торцем манометричний сильфон 12, зв'язаний другим торцем з торцевим фланцем 13 з вихідним штоком 14 з розміщеною між фланцем 13 і корпусом 1 каліброваною пружиною 15, і взаємодією штока 14 із контактом 16 механізму вимикача струму (мікровимикача) 17.

З торцевим фланцем 13 одним торцем зв'язаний внутрішній сильфон 18, другий торець якого з'єднаний із середнім рухомим фланцем 19. Останній із суцільним рухомим фланцем 9 з'єднаний через систему важелів і тяг, яка включає жорстку осьову тягу 20, один кінець якої зв'язаний з фланцем 19, а другий кінець - з одними плечами діаметрально розміщених важелів 21, 22, протилежні плечі яких шарнірно з'єднані з порожнистим фланцем 11, а їх середні точки через тяги 23, 24 - із суцільним фланцем 9.

Порожнина "А" утворена корпусом 1, приймальним сильфоном 8 і суцільним рухомим фланцем 9, а також порожнина "В" утворена суцільним фланцем 9, середнім рухомим фланцем 19, манометричним сильфоном 12, внутрішнім сильфоном 18, проміжним сильфоном 10 і торцевим фланцем 13 заповнені легкокипаровуваною рідиною.

Для перепуску рідини із посудини 6 в порожнину "А" необхідного для забезпечення зникнення з певною швидкістю в усталеному тепловому стані складової вихідного сигналу, пропорційної форсованій швидкості змінювання температури у вимірювальному середовищі, температуру якої необхідно вимірювати, на капілярній трубці 2 установлений регульований дросель 3.

Запропонований температурний датчик автоматичної системи сигналізації працює наступним чином.

При різкому підвищенні температури в замкненому об'ємі манометричної посудини, розміщеної в середовищі, температуру якої необхідно вимірювати, підвищується тиск пари легкокипаровуваної рідини, залитої в посудину, який в порожнині "А" буде зростати повільніше із-за дроселя 3, ніж в порожнині "В". В результаті підвищення тиску в порожнині "В" торцевий фланець 13 буде переміщатися догори з певною швидкістю і на величину пропорційну змінюванню температури у вимірювальному середовищі. При цьому через наявність дроселя 3 і менший тиск легкокипаровуваної рідини в порожнині "А", суцільний рухомий фланець 9 буде також переміщатися догори, але з порівняно меншою швидкістю, ніж торцевий фланець 13, притримуючи через тягу 20, важелі 21, 22 і тяги 23, 24 зв'язаний з ним середній рухомий фланець 19, форсовано підвищуючи цим у порожнині "В" тиск легкокипаровуваної рідини ще на додаткову величину, забезпечуючи торцевому фланцю 13, також догори, ще додаткове переміщення, яке буде пропорційне форсованій, завдяки підсиленню системою важелів і тяг, швидкості переміщення середнього рухомого фланця 19, швидкості змінювання температури у вимірювальному середовищі.

Таким чином, в перехідному процесі підвищення температури у вимірювальному середовищі, буде відбуватися додавання двох переміщень, тобто переміщення торцевого фланця 13 від змінювання температури буде складатися із переміщення, викликаного підвищенням температури у вимірювальному середовищі (переміщення торцевого фланця 13 завдяки пропорційному збільшенню поступаючої рідини в порожнину "В" і пропорційного збільшення через це тиску в ній) і переміщення, викликаного підвищеною форсованою швидкістю (форсованою першою похідною, обумовленою різними швидкостями руху фланців 9, 19 змінювання температури у вимірювальному середовищі і додатковим збільшенням через це тиску в сильфонах 10, 12. Отже, на вихідний шток 14 від торцевого фланця 13 поступатиме результуючий сигнал, пропорційний змінюванню температури у вимірювальному середовищі і швидкості її змінювання. При цьому від різкого переміщення вихідного штока 14 він різко натисне на мікровимикач 17, забезпечуючи у виконавчий пристрій різку подачу електричного струму.

Однак, по мірі вирівнювання температури легкокиплячої рідини (тобто стабілізації температури у вимірювальному середовищі), а отже, її тиску в порожнинах "А", "В", віддаль між рухомим фланцем 9 і торцевим фланцем 13 зменшиться. В результаті підніметься рухомий фланець 9 і зв'язаний з ним, тягою 20, важелями 21, 22 і тягами 23, 24 середній рухомий фланець 19, збільшуючи при цьому об'єм порожнини "В", а отже, понижуючи тиск в ній легкокипаровуваної рідини на величину, пропорційну складовій форсованій швидкості

змінювання температури у вимірювальному середовищі. Останнє обумовить зникнення складової переміщення вихідного штока пропорційної форсованій швидкості змінювання температури, і вихідний шток буде знаходитись в положенні, відповідаючому переміщенню, пропорційному тільки підвищенню температури у вимірювальному середовищі.

5 У випадку різкого пониження температури, запропонований температурний датчик автоматичної системи сигналізації буде працювати аналогічно з тією різницею, що вихідні переміщення його рухомих деталей будуть направлені в протилежний бік. І по мірі вирівнювання температури легкокипаровуваної рідини і її тиску в порожнинах "А", "В", також зникне складова переміщення як торцевого фланця 13, так і переміщення вихідного штока 14, але вже пропорційна форсованій швидкості пониження температури у вимірювальному середовищі і тоді вихідний шток 14 буде знаходитись в положенні, відповідаючому переміщенню, пропорційному тільки вже пониженню температури у вимірювальному середовищі.

15 Застосування запропонованого температурного датчика автоматичної системи сигналізації, у порівнянні з уже відомим, дасть можливість підвищити швидкодію вихідного штока за рахунок введення додаткової складової вихідного сигналу, пропорційної форсованій швидкості змінювання тиску, легкокипаровуваної в посудині рідини, і тим самим зменшити теплову інерційність, запізнення і тривалість перехідних процесів в енергетичних теплових установках, підвищуючи їх надійність і довговічність, а можливість безступеневим змінюванням 20 настроюванням дроселя величини складової форсованої швидкості, розширить область використання датчика в різних системах теплової автоматики, технологічні процеси в яких здійснюються з використанням динамічних ланок із значною тепловою інерцією.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

25 Температурний датчик автоматичної системи сигналізації, що містить корпус, манометричну посудину, зв'язану з корпусом, манометричний сильфон, капіляр, з'єднуючий манометричну посудину із сильфоном, один торець якого зв'язаний з корпусом, а протилежний - з підпружиненим рухомим фланцем, з'єднаним з вихідним штоком з можливістю взаємодіяти з 30 механізмом вимикання електричного струму, який **відрізняється** тим, що в ньому між манометричною посудиною і манометричним сильфоном додатково установлений перетворювач тиску легкокипаровуваної в посудині рідини в переміщення вихідного штока, виконаний у вигляді приймального сильфона, один торець якого з'єднаний з корпусом і капіляром, а протилежний торець - із суцільним фланцем, зв'язаним з одним торцем проміжного 35 сильфона, другий торець якого з'єднаний з одним торцем порожнистого фланця, другим торцем з'єднаним з одним торцем манометричного сильфона, до протилежного підпружиненого торця якого приєднаний, підсумовуючі вихідні сигнали, внутрішній сильфон із середнім рухомим фланцем, з'єднаним через систему важелів і тяг, виконану у вигляді осьової тяги, один кінець якої зв'язаний з фланцем, а другий кінець - з одними плечами, діаметрально розміщених в 40 порожнистому фланці, додаткових важелів, протилежні плечі яких шарнірно з ним зв'язані, а їх середні точки за допомогою тяг - із суцільним фланцем приймального сильфона, причому порожнина приймального сильфона із манометричною посудиною сполучена через капілярну трубку і регульований дросель, порожнини проміжного і манометричного сильфонів - через додатково установлені капілярні трубки і отвори в порожнистому фланці безпосередньо, а 45 порожнина внутрішнього сильфона через отвори у торцевому підпружиненому фланці манометричного сильфона постійно сполучена з атмосферою.

