



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **161160** (13) **U**
(51) МПК (2025.01)
A62C 37/00

НАЦІОНАЛЬНИЙ ОРГАН
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ
ДЕРЖАВНА ОРГАНІЗАЦІЯ
"УКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
ОФІС ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ ТА ІННОВАЦІЙ"

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

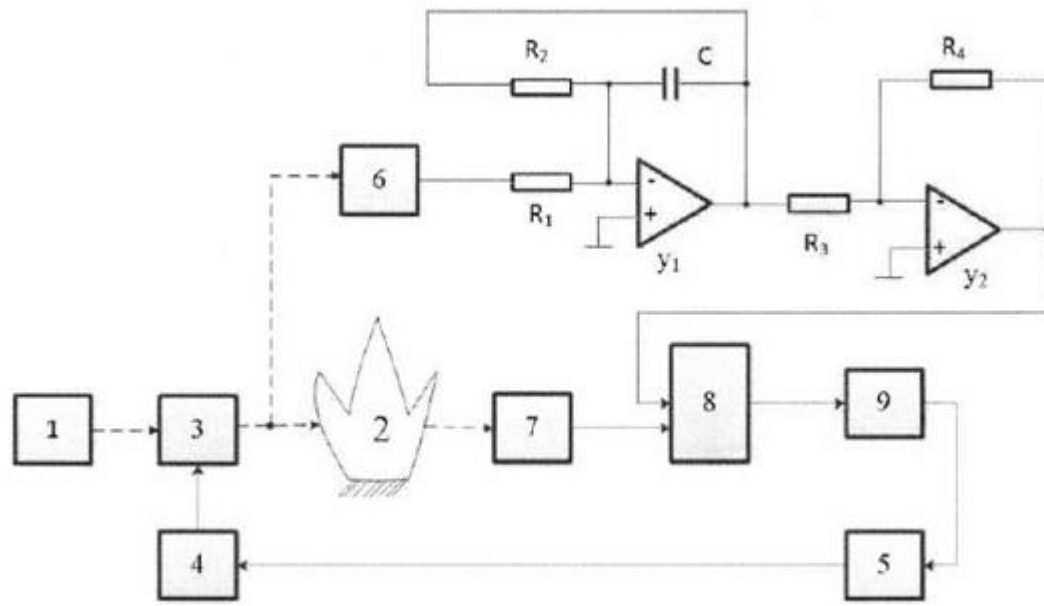
(21) Номер заявки: u 2025 02614	(72) Винахідник(и): Собина Віталій Олександрович (UA), Абрамов Юрій Олексійович (UA), Хмиров Ігор Михайлович (UA), Коломієць Валерій Станіславович (UA)
(22) Дата подання заявки: 03.06.2025	
(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: 13.11.2025	
(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: 12.11.2025, Бюл.№ 46	(73) Володілець (володільці): НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ, вул. Онопрієнка, 8, м. Черкаси, 18034 (UA)

(54) СИСТЕМА ДЛЯ ВИПРОБУВАНЬ СИСТЕМ АВТОМАТИЧНОГО ПОЖЕЖОГАСІННЯ

(57) Реферат:

Система для випробувань систем автоматичного пожежогасіння містить модельне вогнище, датчик температури, діафрагму, пристрій управління діафрагмою, датчик потоку вогнегасної речовини, чотири резистори, конденсатор, два підсилювачі постійного струму, елемент НІ, блок управління, вихід якого з'єднаний із входом пристрою управління діафрагмою, його вихід з'єднаний із входом управління діафрагмою, яка розміщена на шляху подачі вогнегасної речовини від системи автоматичного пожежогасіння до модельного вогнища, між діафрагмою та модельним вогнищем розміщений датчик потоку вогнегасної речовини, вихід якого з'єднаний через перший резистор із інверсним входом першого підсилювача постійного струму, цей вхід через паралельне з'єднання другого резистора та конденсатора з'єднаний із його виходом та через третій резистор з'єднаний із інверсним входом другого підсилювача постійного струму, цей вхід через четвертий резистор з'єднаний із його виходом, а величини опору резисторів та ємність конденсатора вибрані із урахуванням параметрів моделі, яка описує процес гасіння пожежі. Введено фазовий дискримінатор, перший вхід якого з'єднаний із виходом другого підсилювача постійного струму. Другий його вхід з'єднаний із виходом датчика температури, а вихід фазового дискримінатора з'єднаний із входом елемента НІ.

UA 161160 U



Φ_{ir} .

Корисна модель належить до області гасіння пожеж із використанням систем автоматичного пожежогасіння і може бути використана для їх випробувань.

Відома система для випробувань систем автоматичного пожежогасіння, яка містить часу та тиску, які об'єднані між собою [1].

Недоліком такої системи є те, що процес випробувань не є автоматичним, внаслідок чого можлива поява похибки суб'єктивного характеру.

Найбільш близьким аналогом є система для випробувань систем автоматичного пожежогасіння [2], яка містить модельне вогнище, датчик температури, діафрагму, пристрій управління діафрагмою, датчик потоку вогнегасної речовини, чотири резистори, конденсатор, два підсилювачі постійного струму, вимірювач фази, цифро-аналоговий перетворювач, елемент НІ, блок управління, вихід якого з'єднаний із входом пристрою управління діафрагмою, його вихід з'єднаний із входом управління діафрагмою, яка розміщена на шляху подачі вогнегасної речовини від системи автоматичного пожежогасіння до модельного вогнища, між діафрагмою та модельним вогнищем розміщений датчик потоку вогнегасної речовини, вихід якого з'єднаний через перший резистор із інверсним входом першого підсилювача постійного струму, цей вхід через паралельне з'єднання другого резистора та конденсатора з'єднаний із його виходом та через третій резистор з'єднаний із інверсним входом другого підсилювача постійного струму, цей вхід через четвертий резистор з'єднаний із його виходом та із першим входом вимірювача фази, другий вхід якого з'єднаний із виходом датчика температури, відповідні виходи вимірювача фази з'єднані із відповідними входами цифро-аналогового перетворювача, вихід якого через елемент НІ з'єднаний із входом блока управління, а величини опору резисторів та ємність конденсатора вибрані за умов

$$R_2 R_1^{-1} = K; R_2 C = \tau; R_3 = R_4, \quad (1)$$

де K , τ - коефіцієнт передачі та постійна часу моделі, яка описує процес гасіння пожежі відповідно; R_i - опір i -го резистора ($i=1,4$); C - ємність конденсатора.

Недоліком такої системи є її складність, що обумовлено наявністю таких функціональних елементів, як вимірювач фази та цифро-аналоговий перетворювач.

В основу корисної моделі поставлена задача по спрощенню системи для випробувань систем автоматичного пожежогасіння внаслідок виключення із її складу вимірювача фази та цифро-аналогового перетворювача.

Поставлена задача вирішується тим, що система для випробувань систем автоматичного пожежогасіння, яка містить модельне вогнище, датчик температури, діафрагму, пристрій управління діафрагмою, датчик потоку вогнегасної речовини, чотири резистори, конденсатор, два підсилювачі постійного струму, елемент НІ, блок управління, вихід якого з'єднаний із входом пристрою управління діафрагмою, його вихід з'єднаний із входом управління діафрагмою, яка розміщена на шляху подачі вогнегасної речовини від системи автоматичного пожежогасіння до модельного вогнища, між діафрагмою та модельним вогнищем розміщений датчик потоку вогнегасної речовини, вихід якого з'єднаний через перший резистор із інверсним входом першого підсилювача постійного струму, цей вхід через паралельне з'єднання другого резистора та конденсатора з'єднаний із його виходом та через третій резистор з'єднаний із інверсним входом другого підсилювача постійного струму, цей вхід через четвертий резистор з'єднаний із його виходом, а величини опору резисторів та ємність конденсатора вибрані із урахуванням параметрів моделі, яка описує процес гасіння пожежі, згідно з корисною моделлю, введено фазовий дискримінатор, перший вхід якого з'єднаний із виходом другого підсилювача постійного струму, другий його вхід з'єднаний із виходом датчика температури, а вихід фазового дискримінатора з'єднаний із входом елемента НІ.

Суть корисної моделі пояснює креслення:

На кресленні показано схему системи для випробувань систем автоматичного пожежогасіння, де зображено: 1 - система автоматичного пожежогасіння; 2 - модельне вогнище, 3 - діафрагма; 4 - пристрій управління діафрагмою; 5 - блок управління; 6 - датчик потоку вогнегасної речовини; 7 - датчик температури; 8 - фазовий дискримінатор; 9 - елемент НІ; R_1, R_2 - резистори; C - конденсатор; u_1, u_2 - підсилювачі постійного струму. Діафрагма 3 розміщена на шляху подачі вогнегасної речовини від системи автоматичного пожежогасіння 1 до модельного вогнища 2, між діафрагмою 3 та модельним вогнищем 2 розташований датчик потоку 6 вогнегасної речовини, вихід якого з'єднаний із резистором R_1 , який підключений до інверсного входу підсилювача постійного струму u_1 . Цей вхід через паралельне з'єднання резистора R_2 та конденсатора C з'єднаний із виходом підсилювача постійного струму u_1 , вихід якого через резистор R_3 з'єднаний із інверсним входом підсилювача постійного струму u_2 . Цей вхід через резистор R_4 з'єднаний із виходом цього підсилювача та із першим входом фазового дискримінатора 8, другий вхід якого з'єднаний із виходом датчика температури 7. Вихід

фазового дискримінатора 8 через елемент НІ 9 з'єднаний із входом блока управління 5, вихід якого через пристрій управління 4 діафрагмою з'єднаний із входом управління діафрагми 3. Для величин резисторів $R_1 \div R_4$ та конденсатора С має місце:

$$R_2 R_1^{-1} = K; R_2 C = \tau; R_3 = R_4, \quad (1)$$

де K, τ - коефіцієнт передачі та постійна часу моделі, яка описує процес гасіння пожежі відповідно;

Система для випробувань систем автоматичного пожежогасіння працює наступним чином.

При випробовуванні системи автоматичного пожежогасіння 1 створюється модельне вогнище 2, до якого подається вогнегасна речовина. По команді від блока управління 5 за допомогою пристрою 4 управління діафрагмою діафрагма 3 забезпечує зміну потоку вогнегасної речовини за синусоїдальним законом із частотою ω . Величини цього потоку перетворюються в електричний сигнал за допомогою датчика 6 потоку вогнегасної речовини. На виході моделі, яка утворена елементами $y_1, y_2, R_1 \div R_4$ та С, буде мати місце сигнал із фазою $\varphi_1(\omega)$. На виході датчика температури 7 буде мати місце сигнал із фазою $\varphi_2(\omega)$. Ці сигнали надходять на входи фазового дискримінатора 8. Якщо ці фази співпадають, тобто при виконанні умови

$$\varphi_1(\omega) = \varphi_2(\omega), \quad (2)$$

на виході елемента НІ 9 з'являється сигнал, який надходить до блока управління 5. Поява такого сигналу свідчить про відповідність технічного стану системи автоматичного пожежогасіння вимогам нормативних документів. Це обумовлено тим, що параметри моделі, яка описує процес гасіння пожежі, відповідають параметрам процесу гасіння модельного вогнища 2 системою автоматичного пожежогасіння 1. До таких параметрів належать K та τ , які задаються за допомогою резисторів та конденсатора (згідно з (1)).

Таким чином, введення фазового дискримінатора, перший вхід якого з'єднаний із виходом другого підсилювача постійного струму, другий його вхід з'єднаний із виходом датчика температури, а вхід фазового дискримінатора з'єднаний із входом елемента НІ, забезпечує спрощення системи для випробувань систем автоматичного пожежогасіння внаслідок виключення із її складу вимірювача фази та цифро-аналогового перетворювача.

Джерела інформації:

1. Садковий В.П., Теоретичні основи автоматичного гасіння пожеж класу В розпиленою водою /В.П. Садковий, Ю.О. Абрамов. Харків. 2010. - 267 с.
2. Патент України № 136247, МПК А62С 37/00, 2019.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Система для випробувань систем автоматичного пожежогасіння, яка містить модельне вогнище, датчик температури, діафрагму, пристрій управління діафрагмою, датчик потоку вогнегасної речовини, чотири резистори, конденсатор, два підсилювачі постійного струму, елемент НІ, блок управління, вихід якого з'єднаний із входом пристрою управління діафрагмою, його вихід з'єднаний із входом управління діафрагмою, яка розміщена на шляху подачі вогнегасної речовини від системи автоматичного пожежогасіння до модельного вогнища, між діафрагмою та модельним вогнищем розміщений датчик потоку вогнегасної речовини, вихід якого з'єднаний через перший резистор із інверсним входом першого підсилювача постійного струму, цей вхід через паралельне з'єднання другого резистора та конденсатора з'єднаний із його виходом та через третій резистор з'єднаний із інверсним входом другого підсилювача постійного струму, цей вхід через четвертий резистор з'єднаний із його виходом, а величини опору резисторів та ємність конденсатора вибрані із урахуванням параметрів моделі, яка описує процес гасіння пожежі, яка **відрізняється** тим, що введено фазовий дискримінатор, перший вхід якого з'єднаний із виходом другого підсилювача постійного струму, другий його вхід з'єднаний із виходом датчика температури, а вихід фазового дискримінатора з'єднаний із входом елемента НІ.

