



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **155446** (13) **U**
(51) МПК (2024.01)
A62C 37/00
A62C 37/50 (2006.01)

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

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

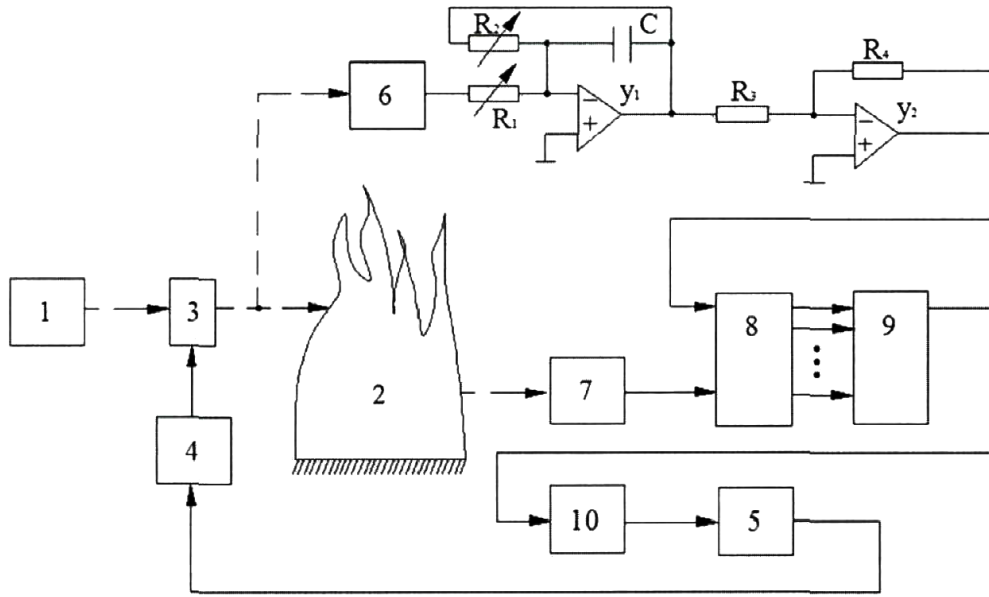
| | | | |
|--|----------------------------|-------------------------------|---|
| (21) Номер заявки: | u 2023 04285 | (72) Винахідник(и): | Абрамов Юрій Олександрович (UA), Собина Віталій Олександрович (UA), Коломієць Валерій Станіславович (UA), Луценко Тетяна Олексіївна (UA), Рагімов Сергій Юсубович (UA) |
| (22) Дата подання заявки: | 11.09.2023 | (73) Володілець (володільці): | НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ, вул. Чернишевська, 94, м. Харків, 61023 (UA) |
| (24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: | 29.02.2024 | | |
| (46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: | 28.02.2024, Бюл.№ 9 | | |

(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, 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 з урахуванням параметрів моделі, яка описує процес гасіння пожежі. Перший та другий резистори виконані із можливістю зміни їх електричного опору.

UA 155446 U



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 включає модельне вогнище, вимірювач маси вогнегасної речовини, датчик температури, вимірювач часу та тиску, які об'єднані між собою [1, стор. 215].

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

Найближчим аналогом є система для випробувань систем автоматичного пожежогасіння, яка включає 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 виходами цифро-аналогового перетворювача, вихід якого через елемент НІ з'єднаний із входом блока управління, а величина опору резисторів та ємність конденсатора вибрані за умов

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

де K , τ - коефіцієнт передачі та постійна часу моделі, яка описує процес гасіння пожежі відповідно; R_i - опір i -го резистора ($i = 1, 4$) [2].

Недоліком такої системи є відсутність адаптації до різних типів модельних вогнищ, що обумовлено вибором фіксованих значень опору резисторів.

В основу корисної моделі поставлена задача по забезпеченню адаптації систем для випробувань систем автоматичного пожежогасіння до різних типів модельних вогнищ.

Поставлена задача вирішується тим, що в системі для випробувань систем автоматичного пожежогасіння, яка включає 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 із урахуванням параметрів моделі, яка описує процес гасіння пожежі, згідно з корисною моделлю, додатково перший та другий резистори виконані із можливістю зміни їх електричного опору.

На кресл. наведено схему системи для випробування 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 - вимірювач фази; 9 - цифро-аналоговий перетворювач; 10 - елемент НІ; $R_1 \div R_4$ - резистори; C - конденсатор; y_1, y_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 вогнегасної речовини, вихід якого з'єднаний із резистором R_1 , який підключений до інверсного входу підсилювача постійного струму y_1 . Цей вхід через паралельне з'єднання резистора R_2 та конденсатора C з'єднаний із виходом підсилювача постійного струму y_1 , вихід якого через резистор R_3 з'єднаний із інверсним входом підсилювача постійного струму y_2 . Цей вхід через резистор R_4 з'єднаний із виходом цього підсилювача постійного струму та із

першим входом вимірювача фази 8. Виходи вимірювача фази 8 з'єднані із відповідними входами цифро-аналогового перетворювача 9, вхід якого через елемент НІ 10 з'єднаний із входом блока управління 5. Вихід цього блока через пристрій 4 управління діафрагмою 3 з'єднаний із входом управління діафрагми 3. Для величини резисторів $R_1 \div R_4$ та ємності C має місце

$$R_2 R_1^{-1} = K; R_2 C = \tau; R_3 = R_4, (2)$$

де K, τ - коефіцієнт передачі та постійна часу моделі, яка описує процес гасіння пожежі відповідно. Резистори R_1 та R_2 виконані із можливістю зміни їх електричного опору.

Система випробувань системи автоматичного пожежогасіння працює наступним чином.

За допомогою резисторів R_1 та R_2 залежно від типу модельного вогнища здійснюється настройка параметрів моделі, яка описує процес гасіння пожежі, тобто параметрів K та τ . Така настройка здійснюється згідно із виразами (2). Після цього створюється модельне вогнище 2 і від системи автоматичного пожежогасіння 1 подається вогнегасна речовина. За допомогою пристрою 4 управління діафрагмою по команді від блока управління 5 діафрагма 3 змінює потік вогнегасної речовини за гармонічним законом із частотою ω . Датчик 6 потоку вогнегасної речовини перетворює сигнал, який несе інформацію про величину цього потоку, в електричний сигнал. Цей сигнал через підсилювачі постійного струму u_1 та u_2 надходить на перший вхід вимірювача фази 8 і він має вигляд

$$U_1(t) = U_{01} \sin(\omega t + \phi_1(\omega)), (3)$$

де $U_{01}, \phi_1(\omega)$ - амплітуда та фаза сигналу відповідно.

Сигнал на виході датчика температури 7, який надходить на другий вхід вимірювача фази 8, описується виразом

$$U_2(t) = U_{02} \sin(\omega t + \phi_2(\omega)), (4)$$

де $U_{02}, \phi_2(\omega)$ - амплітуда та фаза сигналу відповідно.

Передаюча функція модельного вогнища має вигляд

$$W(p) = K(\tau p + 1)^{-1}, (5)$$

де K, τ - коефіцієнт передачі та постійна часу відповідно, p - комплексна змінна. Внаслідок настройки параметрів згідно з (2) передаюча функція $W_1(p)$

схеми, яка включає елементи $R_1 \div R_4, C, u_1$ та u_2 , буде мати такий же вираз, як і вираз (5), тобто

$$W_1(p) = W(p). (6)$$

Із (5) витікає, що для $\phi_1(\omega)$ та $\phi_2(\omega)$ повинно виконуватись співвідношення

$$\phi_1(\omega) = \phi_2(\omega). (7)$$

Це співвідношення перевіряється вимірювачем фази 8 спільно із цифро-аналоговим перетворювачем 9 та елементом НІ 10. При виконанні умови (7) сигнал з виходу елемента НІ 10 надходить до блока управління 5 і це свідчить, що система автоматичного пожежогасіння 1 відповідає вимогам технічної документації.

Якщо виникає необхідність в використанні іншого типу модельного вогнища, який має інші параметри, то за допомогою резисторів R_1 та R_2 знову здійснюється настройка параметрів K та τ і випробування повторюються.

Таким чином, виконання першого та другого резисторів із можливістю зміни їх електричного опору забезпечує адаптацію системи для випробування систем автоматичного пожежогасіння до різних типів модельних вогнищ.

ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ:

1. Бабуров В.П. Автоматические установки пожаротушения/ В.П. Бабуров, В.В. Бабурин, В.Н. Фомин. - М.: Пожнаука, 2007. - 294 с.
2. Патент України № 136247, МПК А62С 37/00, 2019.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Система для випробувань систем автоматичного пожежогасіння, що 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 з урахуванням параметрів моделі, яка описує процес гасіння пожежі, яка **відрізняється** тим, що перший та другий резистори виконані із можливістю зміни їх електричного опору.

