



МІНІСТЕРСТВО
ЕКОНОМІЧНОГО
РОЗВИТКУ І ТОРГІВЛІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **136247** (13) **U**
(51) МПК (2019.01)
A62C 37/00

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

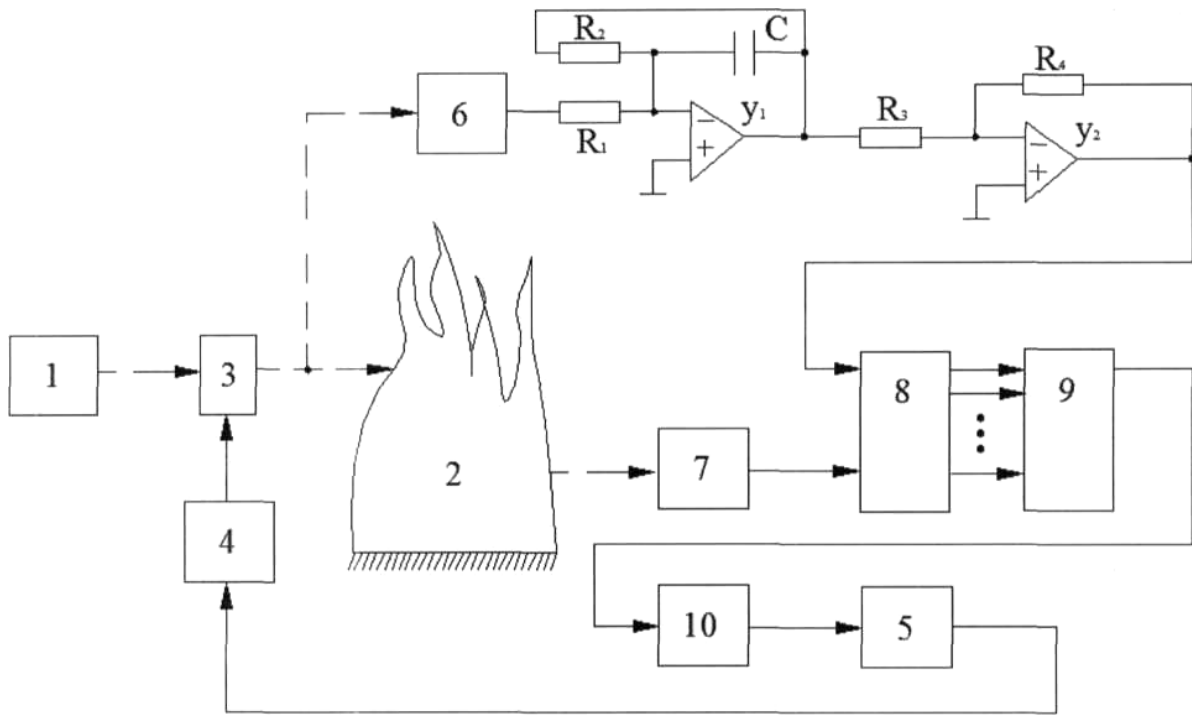
(21) Номер заявки: u 2019 02018	(72) Винахідник(и): Абрамов Юрій Олександрович (UA), Собина Віталій Олександрович (UA), Хижняк Андрій Анатолійович (UA), Фещенко Андрій Борисович (UA), Безугла Юлія Сергіївна (UA)
(22) Дата подання заявки: 28.02.2019	
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 12.08.2019	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 12.08.2019, Бюл.№ 15	(73) Власник(и): НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ, вул. Чернишевська, 94, м. Харків, 61023 (UA)

(54) СИСТЕМА ДЛЯ ВИПРОБУВАНЬ СИСТЕМ АВТОМАТИЧНОГО ПОЖЕЖОГАСІННЯ

(57) Реферат:

Система для випробувань систем автоматичного пожежогасіння містить модельне вогнище та датчик температури, які об'єднані в систему. Додатково введені діафрагма, 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.

UA 136247 U



Корисна модель належить до області гасіння пожеж із використанням систем автоматичного пожежогасіння і може бути використана при випробуванні таких систем.

Відома система для випробувань систем автоматичного пожежогасіння, яка включає модельне вогнище, ваги, динамометр, вимірювачі часу та тиску, які об'єднані в єдину систему [1].

Недоліком такої системи є те, що при вогневих випробуваннях системи автоматичного пожежогасіння не здійснюється контроль температури.

Найбільш близьким аналогом є система для випробувань систем автоматичного пожежогасіння, яка включає модельне вогнище, вимірювач маси вогнегасної речовини, датчик температури, вимірювачі часу та тиску, які об'єднані в єдину систему [2, стор. 215].

Недоліком такої системи для випробувань систем автоматичного пожежогасіння є те, що процес випробувань не є автоматичним, внаслідок чого можлива поява похибок суб'єктивного характеру.

В основу корисної моделі поставлена задача по автоматизації процесу випробувань систем автоматичного пожежогасіння.

Поставлена задача вирішується тим, що в системі для випробувань систем автоматичного пожежогасіння, яка включає модельне вогнище та датчик температури, які об'єднані в систему, згідно з корисною моделлю, додатково введені діафрагма, 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

$$R_2 R_1^{-1} = k; R_2 C = t; R_3 = R_4,$$

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

На кресленні наведено схему системи для випробування системи 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; 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 6 потоку 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 вимірювача фази 8. Виходи вимірювача фази 8 з'єднані із відповідними входами цифро-аналогового перетворювача 9, вихід якого через елемент НІ 10 з'єднаний із входом блока управління 5. Вихід цього блока через пристрій 4 управління діафрагмою з'єднаний із входом управління діафрагми 3. Для величин резисторів $R_1 \div R_4$ та конденсатора C має місце

$$R_2 R_1^{-1} = k; R_2 C = t; R_3 = R_4, (1)$$

де k, t - коефіцієнт передачі та постійна часу моделі, яка описує процес гасіння пожежі, відповідно.

Система для випробувань систем автоматичного пожежогасіння працює наступним чином.

При випробуванні системи автоматичного пожежогасіння 1 створюється модельне вогнище 2 і від системи автоматичного пожежогасіння 1 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 , тобто

$$I(t) = I_0 \sin \omega t, (2)$$

де I_0 - амплітуда потоку вогнегасної речовини.

На виході датчика температури 7 буде мати місце сигнал

$$U_1(t) = U_{01} \sin[\omega t + \varphi_1(\omega)], (3)$$

5 де U_{01} - амплітуда; $\varphi_1(\omega)$ – фаза сигналу $U_1(t)$.

На виході підсилювача постійного струму u_2 буде мати сигнал

$$U_2(t) = U_{02} \sin[\omega t + \varphi_2(\omega)], (4)$$

де U_{02} - амплітуда; $\varphi_2(\omega)$ – фаза сигналу $U_2(t)$.

Передаточна функція пожежі, тобто модельного вогнища, при гасінні має вигляд

$$10 \quad W(p) = k(\tau p + 1)^{-1}, (5)$$

де k , τ - коефіцієнт передачі та постійна часу відповідно.

Внаслідок того, що параметри $R_1 \div R_4$ та C відповідають умовам

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

то буде мати місце

$$15 \quad W_1(p) = k(\tau p + 1)^{-1} = W(p), (6)$$

де $W_1(p)$ - передаточна функція каналу, що включає резистори $R_1 \div R_4$, конденсатор C та підсилювачі постійного струму u_1 і u_2 .

Із (5) та (6) витікає, що для (3) та (4) має місце

$$\varphi_1(\omega) = \varphi_2(\omega). (7)$$

20 Сигнали $U_1(t)$ та $U_2(t)$ поступають на входи вимірювача фази 8 і потім через цифро-аналоговий перетворювач 9 - на вхід елемента НІ 10.

При виконанні умови (7) на вхід блока управління 5 надходить сигнал, наявність якого свідчить про відповідність технічного стану системи автоматичного пожежогасіння 1, яка випробовується, вимогам нормативних документів. Якщо на виході елемента НІ 10 буде відсутній сигнал, то це свідчить, що умова (7) не виконується, тобто технічний стан системи автоматичного пожежогасіння, що випробовується, не відповідає вимогам нормативних документів.

25 Таким чином, введення діафрагми, пристрою для її управління, датчика потоку вогнегасної речовини, резисторів, конденсатора, підсилювачів постійного струму, вимірювача фази, цифро-аналогового перетворювача, елемента НІ, блока управління та зв'язків між ними, забезпечують випробування систем автоматичного пожежогасіння в автоматичному режимі.

Джерела інформації:

1. <http://pozhproekt.ru/nsis/NPB/80-99.htm>

35 2. Бабуров В.П. Автоматические установки пожаротушения / В.П. Бабуров, В.В. Бабурин, В.Н. Ромин. - М.: Пожнаука, 2007.-294 С.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

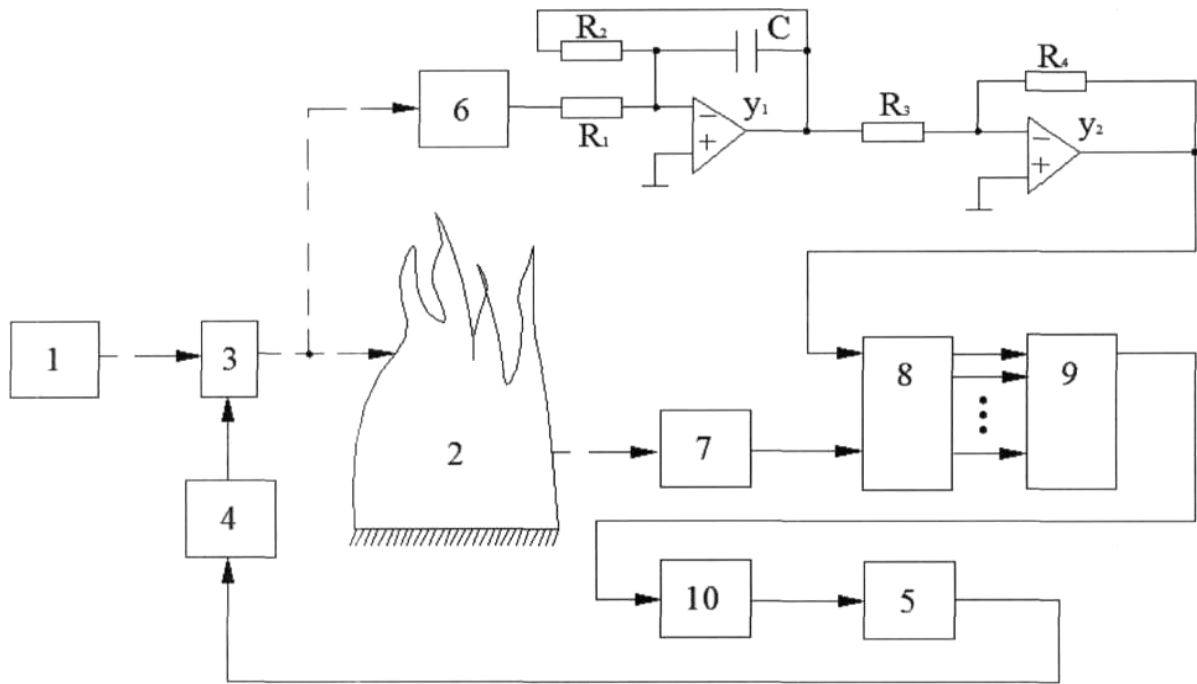
40 Система для випробувань систем автоматичного пожежогасіння, що містить модельне вогнище та датчик температури, які об'єднані в систему, яка **відрізняється** тим, що додатково введені діафрагма, пристрій управління діафрагмою, датчик потоку вогнегасної речовини, чотири резистори, конденсатор, два 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

45 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

50 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

$$55 \quad R_2 R_1^{-1} = k; R_2 C = \tau; R_3 = R_4,$$

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



Комп'ютерна верстка В. Юкін

Міністерство економічного розвитку і торгівлі України, вул. М. Грушевського, 12/2, м. Київ, 01008, Україна

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