

Корисна модель належить до області медичної техніки і може бути використана при контролі операторів мобільних пожежних установок.

Відомий пристрій для визначення постійної часу оператора мобільної пожежної установки, який включає блок-тест впливу, датчик, генератор, елемент І, комутатор, підсилювач-формував, перетворювач напруга-частота, реверсивний лічильник та блок управління, перший вихід якого з'єднаний із другим входом елемента І, перший вхід якого з'єднаний із виходом генератора, вихід елемента І з'єднаний із входом підсумовування реверсивного лічильника, другий вихід блока управління з'єднаний із входом блока тест-впливу, третій вихід блока управління з'єднаний із входом управління комутатора, другий вихід якого через перетворювач напруга-частота з'єднаний із входом віднімання реверсивного лічильника, а вихід датчика з'єднаний із входом комутатора та через підсилювач-формував з'єднаний із входом блока управління [1].

Недоліком такого пристрою є те, що в ньому не забезпечується відстройка від впливу інших параметрів оператора мобільної пожежної установки на результат визначення його постійної часу.

Найбільш близьким аналогом є пристрій для визначення характеристик оператора мобільного пожежного робота, який включає блок тест-впливу, датчик, аналізатор, блок обробки інформації, компаратори, два елемента НІ, два елемента І, два лічильника імпульсів, RS-тригер та генератор імпульсів, вихід якого з'єднаний із першими входами елементів І, треті входи яких з'єднані із виходом RS-тригера, вихід кожного елемента І через лічильник імпульсів з'єднаний із відповідним входом аналізатора, вихід датчика з'єднаний із першими входами компараторів, вихід кожного із яких через елемент НІ з'єднаний із другим входом відповідного елемента І, другі входи компараторів підключені до джерела електричної напруги, а вхід блока тест-впливу та R-вхід RS-тригера з'єднані із шиною ПУСК [2].

Недоліком такого пристрою є обмеженість його функціональних можливостей, а також залежність результату визначення часових параметрів оператора від величини його коефіцієнта передачі.

Корисна модель спрямована на вирішення задачі по розширенню функціональних можливостей пристрою для визначення параметрів оператора мобільної пожежної установки та по забезпеченню незалежності його часових параметрів від величини коефіцієнта передачі за результатами цього визначення.

Поставлена задача вирішується тим, що пристрій містить блок тест-впливу, датчик, генератор імпульсів і лічильник, при цьому вихід блока тест-впливу візуально з'єднаний із оператором, вихід якого з'єднаний із входом датчика, згідно корисної моделі, додатково введено підсилювач-формував, елемент НІ-І, регістр, аналого-цифровий перетворювач та мікропроцесор, вихід якого з'єднаний із входами управління лічильника, регістра, блока тест-впливу та аналого-цифрового перетворювача, вихід датчика з'єднаний із входом аналого-цифрового перетворювача, із другим входом мікропроцесора та через підсилювач-формував - із інверсним входом елемента НІ-І, другий вхід якого з'єднаний із виходом генератора імпульсів, вихід елемента НІ-І через лічильник з'єднаний із входом регістра, а його вихід та вихід аналого-цифрового перетворювача з'єднаний із першим входом мікропроцесора.

На кресленні наведена схема пристрою для визначення параметрів оператора мобільної пожежної установки, де зображено: 1 - оператор; 2 - мікропроцесор; 3 - блок тест-впливу; 4 - датчик; 5 - підсилювач-формував; 6 - генератор імпульсів; 7 - елемент НІ-І; 8 - лічильник; 9 - регістр; 10 - аналого-цифровий перетворювач. Вихід оператора 1 з'єднаний через датчик 4 із входом аналого-цифрового перетворювача 10, із другим входом мікропроцесора 2 та через підсилювач-формував 5 - із інверсним входом елемента НІ-І 7, другий вхід якого з'єднаний із виходом генератора імпульсів 6. Вихід елемента НІ-І 7 через лічильник 8 з'єднаний із входом регістра 9, вихід якого з'єднаний із першим входом мікропроцесора 2, який також з'єднаний із виходом аналого-цифрового перетворювача 10. Вихід мікропроцесора 2 з'єднаний із входами управління блока тест-впливу 3, лічильника 8, регістра 9 та аналого-цифрового перетворювача 10. Вихід блока тест-впливу 3 візуально з'єднаний із оператором 1.

Пристрій працює наступним чином.

По команді від мікропроцесора 2 блок тест-впливу 3 формує тест-вплив на оператора 1, який має стрибкоподібну форму із апіорі заданою величиною А. Внаслідок цього сигналом на виході підсилювача-формувача 5 видається дозвіл на проходження імпульсів від генератора імпульсів 6 через елемент НІ-І 7 до лічильника 8. В момент, коли вихідний сигнал датчика 4 стане відрізнятись від нуля, в лічильнику 8 буде знаходитись кількість імпульсів, яка відповідає величині параметра τ_0 - часу запізнення оператора мобільної пожежної установки. Одночасно із цим на мікропроцесор 2 поступає сигнал, по якому видається дозвіл для формування аналого-цифровим перетворювачем 10 приростів

$\Delta_k = U_{k+1} - U_k$, де $k = \overline{0, n}$, вихідного сигналу датчика 4. Для формування величини Δ_k мікропроцесор 2 видає команди управління із інтервалом часу Δt . Мікропроцесор 2 використовує інформацію, яка поступає до нього від аналого-цифрового перетворювача 10, для реалізації опцій, які формалізуються виразами

$$A_{10}(\omega) = A^{-1} \left[\left(\sum_{k=0}^n \Delta_k \cos[\omega(k+0,5)\Delta t] \right)^2 + \left(\sum_{k=0}^n \Delta_k \sin[\omega(k+0,5)\Delta t] \right)^2 \right]^{0,5}; \quad (1)$$

$$\varphi_{10}(\omega) = -\arctg \left[\sum_{k=0}^n \Delta_k \sin[\omega(k+0,5)\Delta t] \left(\sum_{k=0}^n \Delta_k \cos[\omega(k+0,5)\Delta t] \right)^{-1} \right]; \quad (2)$$

де ω - кругова частота, величина якої належить діапазону $0 \div \omega_{\max}$.

Після закінчення цієї процедури на лічильник 8 та на регістр 9 послідовно видаються команди і до мікропроцесора 2 поступає інформація стосовно величини часового параметра τ_0 оператора мобільної пожежної установки. Мікропроцесор 2 визначає параметри K_1 - коефіцієнт передачі та τ_1 - постійну часу оператора мобільної пожежної установки із використанням виразів.

$$K_1 = \left[A_{10}(\omega_1) - (\omega_1 \omega_2^{-1})^2 A_{10}(\omega_2) \right] / \left[1 - (\omega_1 \omega_2^{-1})^2 \right]^{-1}; \quad (3)$$

$$\tau_1 = -\omega_1^{-1} \varphi_{10}(\omega_1) = -\omega_2^{-1} \varphi_{10}(\omega_2); \quad (4)$$

де ω_1, ω_2 - апіорі задані значення кругових частот.

Розширення функціональних можливостей пристрою забезпечується за рахунок визначення коефіцієнта передачі K_1 оператора мобільної пожежної установки додатково до визначення його часових параметрів τ_0 та τ_1 . Із (2) та (4) витікає, що часовий параметр τ_1 не залежить від величини параметра K_1 а незалежність часового параметру τ_0 від величини коефіцієнта передачі оператора забезпечується за рахунок введення підсилювача-формувача 5 із великим значенням коефіцієнта підсилення.

Таким чином, введення підсилювача-формувача, елемента НІ-І, регістра, аналого-цифрового перетворювача і мікропроцесора, а також зв'язків, що ними обумовлені, забезпечують розширення функціональних можливостей пристрою для визначення параметрів оператора мобільної пожежної установки, а також забезпечують незалежність його часових параметрів від величини коефіцієнта передачі за результатами цього визначення.

Джерела інформації:

1. Патент України № 153394, МПК А61В 5/16, А62С 37/00, G09В 9/02, 2023.
2. Патент України № 128951, МПК А62С 37/00, А61В 5/16, 2018.

