



УКРАЇНА

(19) UA (11) 52431 (13) A

(51) 6 G01N27/22

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВІНАХІДвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) БАГАТОДІАПАЗОННА СИСТЕМА КОНТРОЛЮ ТЕМПЕРАТУРИ

1

2

(21) 2002053953

(22) 14 05 2002

(24) 16 12 2002

(46) 16 12 2002, Бюл. № 12, 2002 р.

(72) Калениченко Григорій Федорович, Калениченко Сергій Григорович

(73) Калениченко Григорій Федорович, Калениченко Сергій Григорович

(57) 1 Багатодіапазонна система контролю температури, яка містить термоопір, автоматичний міст у складі мостової схеми з реохордом, підсилювача, реверсивного двигуна, показуючого і записуючого пристрою, та ряд додаткових опорів, по чергово приєднуваних до мостової схеми, яка відрізняється тим, що додатково введено пере-

микач діапазонів на два напрямки для по чергового перемикання необхідних додаткових опорів у плечі моста, що визначає початок шкали, та одночасного по чергового перемикання додаткових опорів, паралельних реохорду, що визначає кінець шкали в кожному діапазоні системи, при цьому необхідний ряд додаткових опорів, виконаний у вигляді двох різних комплектів попередньо розрахованих та підігнаних сталих опорів, які перемикачем діапазонів по чергово приєднуються до мостової схеми

2 Багатодіапазонна система за п. 1, яка відрізняється тим, що перемикач діапазонів та два комплекти додаткових опорів виконані у вигляді одного блока

Винахід належить до вимірювальної техніки і може бути використаний в різних галузях промисловості для точного автоматизованого контролю температури в широкому діапазоні, наприклад, в установках для випробування продукції, зокрема, для метрологічної атестації чи перевірки засобів вимірювання при різних температурах. У принципі винахід може бути застосовано в системах контролю інших параметрів, вихідною величиною первинного перетворювача яких є електричний опір.

Широко відома система контролю температури [1] в складі термоопору та однодіапазонного автоматичного мосту не забезпечує необхідну точність вимірювання температури в широкому діапазоні, наприклад, при дослідженні впливу температурного режиму на продукцію.

Найближчою за технічним результатом до винаходу є відома багатодіапазонна система (пристрій) вимірювання та реєстрації температури в зразкових камерах тепла й холоду для випробування продукції в широкому діапазоні температур [2], яка містить термоперетворювач опорів (термоопір), автоматичний міст та ряд додаткових опорів у вигляді двох магазинів, які використовуються для встановлення певних (градуированих) значень опорів мостової схеми автоматичного мосту при кожній зміні діапазону.

Основний недолік цієї системи, крім складності

в роботі, пов'язаний з тим, що кожна операція зміни діапазону вимірювання потребує певного часу на встановлення необхідних значень опорів в одному з плечей моста та опорів паралельного реохорду моста шляхом набору їх на відповідних магазинах, з використанням при цьому раніше складеної таблиці значень опорів у залежності від необхідного діапазону. Цей недолік виключає можливість оперативного автоматизованого контролю установлених режимів та призводить до похибок вимірювання в динаміці, тобто знижує загальну точність системи.

Задача винаходу - вдосконалення відомої системи з метою спрощення і підвищення оперативності контролю температури та його точності в динамічному режимі.

Потрібний технічний результат за винаходом досягається тим, що запропонована система, на відміну від прототипу, наділена перемикачем діапазонів на два напрямки для перемикання (по чергового підмикання) додаткових опорів в одному з плечей моста, що визначає (задає) початок шкали, та одночасного перемикання опорів, паралельних реохорду, що визначає кінець шкали в кожному діапазоні системи. При цьому необхідний ряд додаткових опорів виконано у вигляді двох різних комплектів попередньо розрахованих та підігнаних сталих опорів. Крім того, технічний результат до-

(13) A

(11) 52431

(19) UA

сягається тим, що перемикач та комплекти сталих опорів виконано у вигляді одного блоку

Завдяки цьому забезпечується спрощення системи, висока оперативність та динамічна точність контролю температури

Поставлена задача в цілому вирішується тим, що багатодіапазонна система контролю температури, яка містить термоопір, автоматичний міст в складі мостової схеми з реохордом, підсилювача, реверсивного двигуна, показуючого та записуючого пристрою, та ряд додаткових опорів, які по чергово приєднуються до мостової схеми, згідно з винаходом вона наділена перемикачем діапазонів на два напрямки, один з яких править для по чергового перемикання додаткових опорів в плечі мостової схеми і визначає початок шкали, а другий - для одночасного по чергового перемикання опорів, паралельних реохорду моста і визначає кінець шкали в кожному діапазоні системи. При цьому необхідний ряд додаткових опорів виконано у вигляді двох різних комплектів попередньо розрахованих та підігнаних сталих опорів, які приєднуються перемикачем до мостової схеми.

Крім того, задача вирішується тим, що перемикач діапазонів та комплекти сталих опорів виконано у вигляді одного блоку.

Таке вирішення системи дає можливість оператору одним поворотом перемикача діапазонів перейти на інший діапазон, що зменшує час на операцію, тобто підвищує оперативність та динамічну точність контролю температури, а виконання перемикача та двох комплектів додаткових опорів в одному блоці - спрощує монтаж системи.

На фіг. показана спрощена (не показано підсилювач, реверсивний двигун та механічну частину моста) принципова схема системи.

Система включає давач температури у вигляді термоопору 1, мостову схему 2 з реохордом 3, перемикач діапазонів 4 на два напрямки та два комплекти (набори) 5 попередньо підігнаних сталіх опорів (R_p , R_k), які визначають початок та кінець шкали автоматичного моста в кожному діапазоні.

При створенні системи, виходячи з можливих значень температури в об'єкті контролю, вибирають автоматичний міст з необхідною початковою градуйовкою (наприклад, $Gr\ 100\ P$), робочим широким діапазоном (t_{min} , t_{max}) та зручною стандартною шкалою (наприклад, $0\ 100^\circ C$). Потім, виходячи з бажаної точності, задаються різницею температур в кожному вузькому діапазоні Δt (наприклад, $10\ K$) та визначають необхідну кількість діапазонів n за виразом $n = (t_{max} - t_{min})/\Delta t$, заокруг-

люючи її до цілого числа.

Потрібна кількість додаткових опорів R_p і R_k в кожному комплекті дорівнює визначеній кількості діапазонів системи, а їх значення залежить від температури в об'єкті та різниці температур в межах кожного діапазону з урахуванням можливої неплінності давача.

На основі вище викладеного здійснюють попередній розрахунок опорів, їх підгонку та перевірку системи в цілому з використанням зразкового магізину опорів.

Багатодіапазонна система працює таким чином.

При необхідності вимірювання температури в об'єкті оператор встановлює перемикач діапазонів в початкове (очікуване) положення. У випадку, коли дійсне значення температури в об'єкті знаходиться за межами шкали моста, оператор швидко переводить перемикач діапазонів в інше положення, при якому показуюча стрілка автоматичного мосту знаходитиметься в межах його шкали, та здійснює відлік показання приладу.

Дійсне значення температури в об'єкті визначається за виразом

$$t = t_{min} + \Delta t * i + t_M,$$

де t_{min} - мінімальна робоча температура системи,

i - номер діапазону ($0 \leq i \leq n$),

t_M - показання моста в i -му діапазоні.

Наприклад, якщо, $t_{min} = 0$, $\Delta t = 10K$, $i = 3$, $t_M = 7K$, то $t = 0 + 10 * 3 + 7 = 37^\circ C$, а коли $t_{min} = 100^\circ C$, $i = 0$, $t_M = 7K$, то, $t = 107^\circ C$.

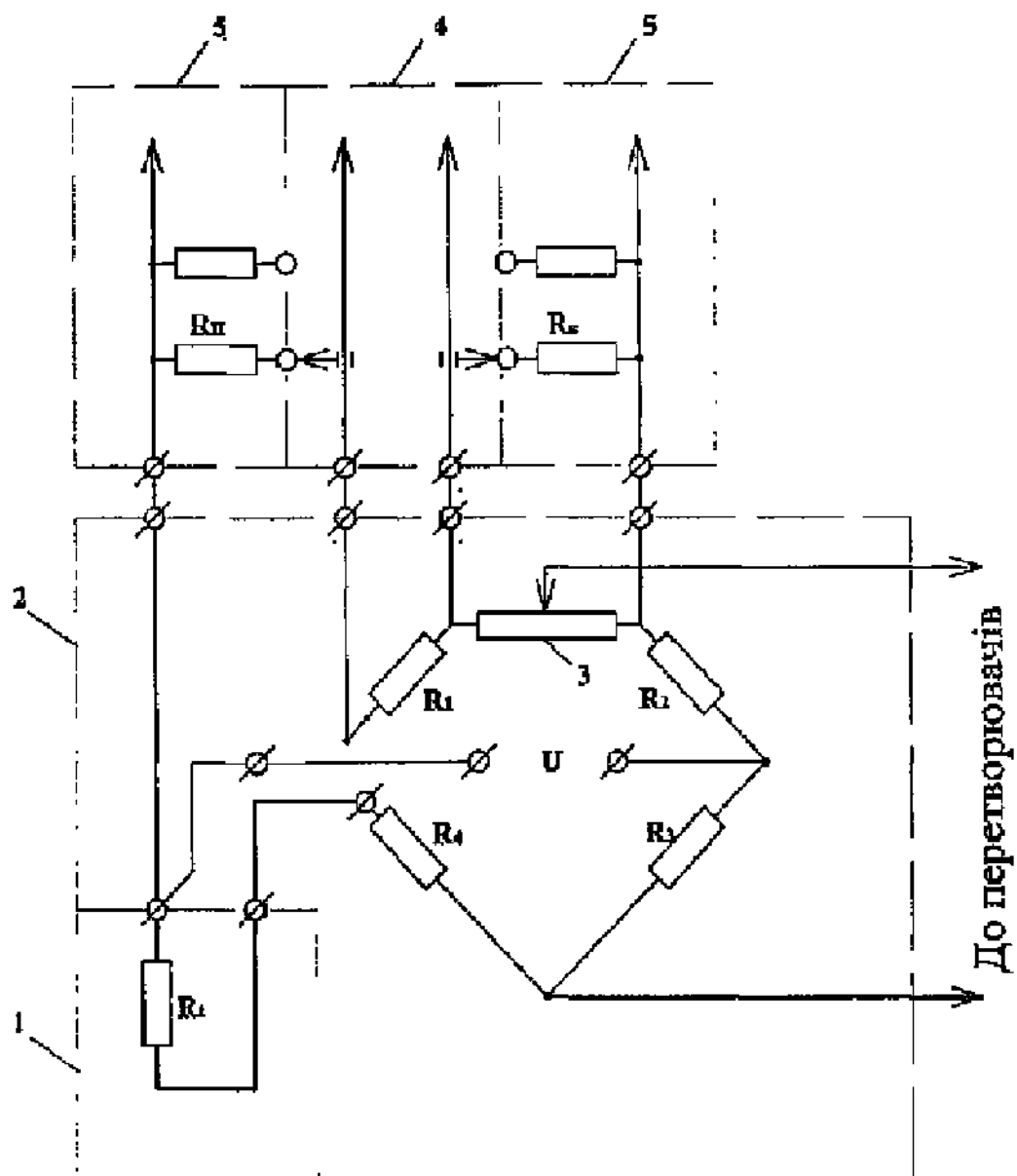
Певірка зразкової системи за допомогою магізину опорів типу $P\ 4831$ (кл. $0,02$) дала позитивний результат: неплінність шкали в кожному діапазоні не прша, ніж базового автоматичного мосту, а максимальна похибка не перевищує $0,1\ K$, що відповідає бажаному значенню.

Два комплекти такої системи були успішно використані для контролю температури водяної пари та повітря в зразковій установці для градуйовки та певірки засобів вимірювання вологості газів.

Джерела інформації

1 Основы автоматизации технологических процессов пищевых производств/ Под ред. В.А. Соколова - М. Легк. и пищ. пр-ть, 1983 - 400 с. (Рис. 3 - 15).

2 Камеры тепла и холода испытательные. Методы аттестации. ГОСТ 25051.2 - 82 - М. Государственный комитет СССР по стандартам, 1982. (Додаток 5).



Фіг.

ДП «Український інститут промислової власності» (Укрпатент)

вул. Сім'ї Хохлових, 15, м. Київ, 04119, Україна

(044) 456 – 20 – 90

ТОВ «Міжнародний науковий комітет»

вул. Артема, 77, м. Київ, 04050, Україна

(044) 216 – 32 – 71