



УКРАЇНА

(19) **UA**

(11) **122413**

(13) **C2**

(51) МПК

H05B 1/02 (2006.01)

НАЦІОНАЛЬНИЙ ОРГАН
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
ДЕРЖАВНЕ ПІДПРИЄМСТВО
"УКРАЇНСЬКИЙ ІНСТИТУТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ"

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

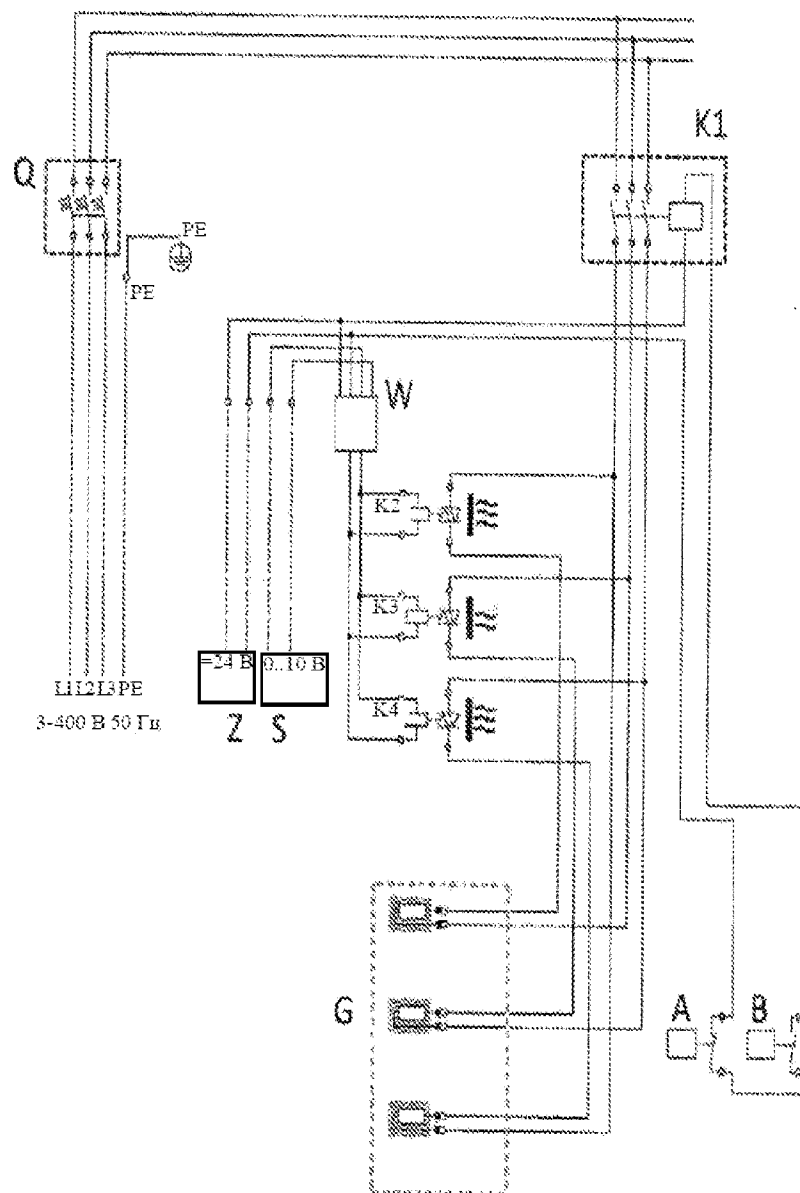
(21) Номер заявки:	а 2018 00411	(72) Винахідник(и):	Сек Тадеуш (PL)
(22) Дата подання заявки:	14.04.2016	(73) Володілець (володільці):	ВТС СПУЛКА З ОГРАНИЧОНОН ОДПОВЕДЗЯЛЬНОСТЬОН,
(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності:	11.11.2020		Al. Grunwaldzka 472A, 80-309 Gdansk, Poland (PL)
(31) Номер попередньої заявки відповідно до Парижської конвенції:	P.413127	(74) Представник:	Михайлюк Ганна Валентинівна, реєстр. №184
(32) Дата подання попередньої заявки відповідно до Парижської конвенції:	14.07.2015	(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою:	US 5932128 A, 03.08.1999 WO 8600689 A2, 30.01.1986 FR 2369771 A1, 26.05.1978
(33) Код держави-учасниці Парижської конвенції, до якої подано попередню заявку:	PL		
(41) Публікація відомостей про заявку:	10.07.2018, Бюл.№ 13		
(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію:	10.11.2020, Бюл.№ 21		
(86) Номер та дата подання міжнародної заявки, поданої відповідно до Договору РСТ	PCT/PL2016/050012, 14.04.2016		

(54) СИСТЕМА КЕРУВАННЯ НАГРІВАЧЕМ

(57) Реферат:

Система керування нагрівачем, що має електричні нагрівальні елементи, що живляться від джерела трифазного змінного струму через твердотільні реле, з'єднані з контролером, і забезпечена блоком запобіжного вимикача, яка характеризується тим, що кожен із нагрівальних елементів (G) з'єднаний з окремим твердотілим реле (K1, K2 K3) пропорційного керування, і всі твердотільні реле (K1, K2, K3) пропорційного керування з'єднані з контролером (S) через повторювач (W) керувальних сигналів.

UA 122413 C2



Фиг.1

Даний винахід відноситься до системи керування нагрівачем. Вона є придатною для електричних нагрівачів, які застосовуються в системах вентиляції та/або кондиціонування повітря.

У різних заявках відомий ряд рішень для систем керування нагрівальними пристроями. Серед них можна згадати системи, спеціально призначені для керування потужністю нагрівачів у блоках забезпечення повітря та кондиціонування повітря. Вони виконують функцію увімкнення та вимикання електричних нагрівачів за допомогою твердотільних реле, якими керує сигнал від системи керування. У відомих системах керування нагрівачами із двома твердотільними реле між головним контролером і реле є ШІМ-контролер (із широтно-імпульсною модуляцією), який залежно від сигналу від головного контролера відправляє на реле необхідні сигнали, що керують часом увімкнення та вимикання нагрівачів.

В описі патенту PL194636 Польщі розкривається система автоматичного керування роботою нагрівачів із валом, з'єднана з електронним пристроєм для вимірювання температури. У ній є електромагнітні реле та додаткові реле, в яких керувальні котушки та група контактів з'єднані відповідним чином із контактами пристроїв вимірювання температури, датчиком часу, перемикальним елементом на монтажній платі, допоміжною системою монтажної плати та силовими схемами.

У патентній заявці US2002/0096511 описується пристрій керування температурою для електричного нагрівального обладнання. Він містить твердотільні реле, з'єднані між джерелом змінного струму та електричним нагрівальним обладнанням, з'єднаним із контролером. Контролер містить процесор з інтерфейсом даних і дисплей, що живляться схемою випрямляча з адаптером змінного струму. Аналогові входи з'єднані з температурними датчиками нагрівальних елементів і вхідною схемою випрямляча. Центральний процесор видає керувальні сигнали для перемикання реле. Твердотільні реле забезпечують постійну або переривчасту вхідну напругу змінного струму, відрізаючи один цикл форми хвилі від форми хвилі вхідної напруги змінного струму.

В європейській патентній заявці EP2365732A1 описується система та спосіб керування потужністю, що подається на нагрівальний елемент. Система містить джерело напруги змінного струму, випрямляч для забезпечення необхідної напруги, контролер із ШІМ-модулятором і модулятор напруги постійного струму для досягнення певного рівня напруги та подання аналогової напруги на нагрівальний елемент з огляду на сигнал широтно-імпульсної модуляції. Система також має інтерфейс користувача, температурний датчик, мікроконтролер, з'єднаний із модулятором напруги, і схему зворотного зв'язку модулятора між модулятором напруги та мікроконтролером. У даній системі встановлена цільова температура порівнюється з виміряною фактичною температурою та модулюється сигнал широтно-імпульсної модуляції з огляду на результат порівняння температур. Наступний сигнал модулюється з огляду на закодований результат порівняння очікуваного та фактичного значень напруги постійного струму, й очікуване значення постійного струму, закодоване в сигналі широтно-імпульсної модуляції, змінюється з огляду на результат порівняння температур та/або результат порівняння напруг.

Система керування нагрівачем, що має електричні нагрівальні елементи, що живляться від джерела трифазного змінного струму через твердотільні реле, з'єднані з контролером, і забезпечена блоком запобіжного вимикача згідно з винаходом, характеризується тим, що кожен із нагрівальних елементів з'єднаний з окремим твердотілим реле пропорційного керування, і всі твердотільні реле пропорційного керування з'єднані з контролером через повторювач керувальних сигналів.

Повторювач керувальних сигналів являє собою операційний підсилювач, вхід якого з'єднаний з аналоговим виходом контролера малого амперного навантаження, і вихід з'єднаний із входом керування кожного з трьох нагрівальних елементів, з'єднаних за симетричною схемою з'єднання "трикутником".

Переважно повторювач керувальних сигналів отримує живлення від зовнішнього джерела.

Перевага цього винаходу полягає в більш ефективному керуванні нагрівальними елементами стандартним промисловим контролером із застосуванням твердотільних реле пропорційного керування.

На графічному матеріалі проілюстровано варіант здійснення системи керування нагрівачем відповідно до даного винаходу, при цьому на фіг. 1 показана конфігурація подання живлення та керування, і на фіг. 2 показана конфігурація повторювача керувальних сигналів.

У зразковому варіанті здійснення система керування нагрівачем виконана для вентиляції нагрівача, що має три нагрівальні елементи G, які з'єднані за симетричною схемою з'єднання "трикутником" та отримують живлення від системи трифазного живлення зі змінним струмом 400 В, 50 Гц. Система забезпечена основним перемикачем Q і блоком запобіжного вимикача,

що складається з електромагнітного контактора K1, об'єднаного з термостатом А та вимикачем В тиску. Термостат А вимірює температуру всередині нагрівача — якщо вона перевищує певне значення, відбувається відключення джерела живлення. Завдяки застосуванню вимикача В тиску здійснюють вимірювання статичного тиску вентилятора — якщо вентилятор не працює, подання живлення буде відсутнє. Кожен із трьох нагрівальних елементів G з'єднаний з окремим твердотілим реле K1, K2, K3 пропорційного керування. Вхід керування кожного з твердотілих реле пропорційного керування з'єднаний із виходом операційного підсилювача, який являє собою повторювач W керувальних сигналів, вхід якого з'єднаний з аналоговим виходом контролера S із малим коефіцієнтом використання струму.

Повторювач керувальних сигналів має напругу у 24 В, що подається від зовнішнього джерела Z живлення, для запобігання ймовірності перевантаження контролера. Контролер S відповідно до одного із двох звичайних промислових стандартів забезпечує аналоговий вихід у діапазоні 0-10 В із малим коефіцієнтом використання струму. Для кожного застосовуваного твердотілого реле K1, K2, K3 пропорційного керування потрібний струм керування, максимальне значення якого становить 20 мА. Для одночасного керування трьома такими реле потрібний сумарний струм керування, не більший за 60 мА, що створює зайве навантаження для одного контролера S. Повторювач W керувальних сигналів відокремлює вихід контролера S від сили струму керування твердотілих реле K1, K2, K3 пропорційного керування і підсилює керувальний сигнал, який подається від контролера S. У системі застосовуються реле, якими керує струмовий сигнал 4-20 мА, і повторювач W керувальних сигналів реалізований у вигляді операційного підсилювача в системі, що забезпечує вхідний повний опір, більший за 70 Q, вихідного каскаду на біполярному транзисторі з високим допустимим навантаженням струму. Аналоговий сигнал згідно з промисловим стандартом, що становить 0-10 В, не більш ніж 1 мА, подається з контролера S на вхід повторювача W керувальних сигналів, і його вихідний сигнал становить 0-10 В, не більш ніж 100 мА із забезпеченням необхідного для одночасного керування трьома реле значення струму керування в діапазоні 12-60 мА.

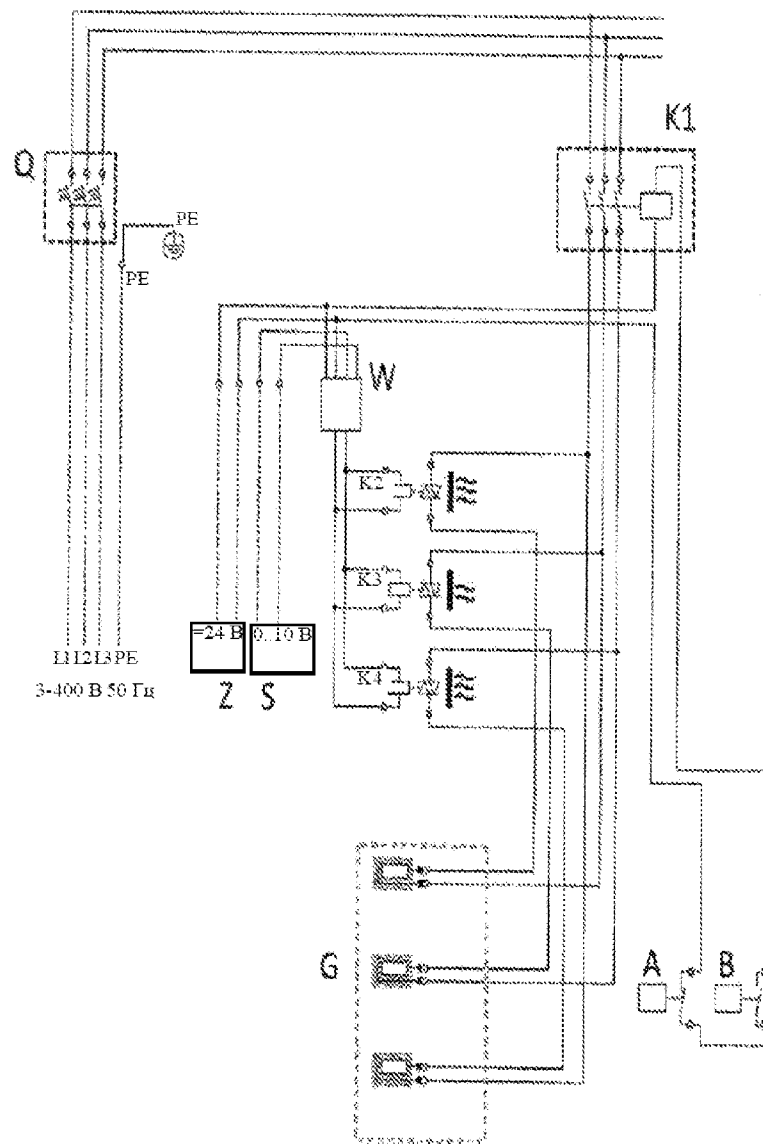
Система відповідно до даного винаходу завдяки застосуванню твердотілих реле пропорційного керування забезпечує більш ефективне керування нагрівальними елементами нагрівача, продовжуючи їхній термін служби, і застосування повторювача керувальних сигналів забезпечує можливість керування даним типом реле за допомогою стандартного промислового контролера замість окремого контролера для кожного реле.

ФОРМУЛА ВІНАХОДУ

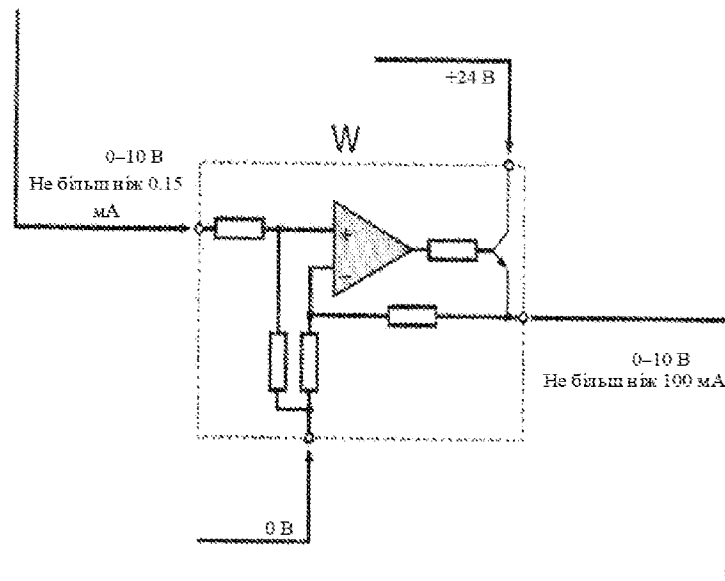
1. Система керування нагрівачем, що має електричні нагрівальні елементи, що живляться від джерела трифазного змінного струму через твердотілі реле, з'єднані з контролером, і забезпечена блоком запобіжного вимикача, яка **відрізняється** тим, що кожен із нагрівальних елементів (G) з'єднаний з окремим твердотілим реле (K1, K2, K3) пропорційного керування, і всі твердотілі реле (K1, K2, K3) пропорційного керування з'єднані з контролером (S) через повторювач (W) керувальних сигналів.

2. Система за п. 1, яка **відрізняється** тим, що повторювач (W) керувальних сигналів являє собою операційний підсилювач, вхід якого з'єднаний з аналоговим виходом контролера (S) малого амперного навантаження, і вихід з'єднаний зі входом керування кожного з трьох нагрівальних елементів (G), з'єднаних за симетричною схемою з'єднання "трикутником".

3. Система за п. 2, яка **відрізняється** тим, що повторювач (W) керувальних сигналів отримує живлення від зовнішнього джерела (Z).



Фиг.1



Фіг.2