



УКРАЇНА

(19) UA (11) 38140 (13) U
(51) МПК (2006)
G01C 23/00МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ ОРІЄНТОВАНОГО КОНТРОЛЮ ОБ'ЄКТІВ

1

2

(21) u200808984

(22) 09.07.2008

(24) 25.12.2008

(46) 25.12.2008, Бюл.№ 24, 2008 р.

(72) ЛАПІН ВІТАЛІЙ ЮРІЙОВИЧ, UA, ХАРЧЕНКО
ВОЛОДИМИР ПЕТРОВИЧ, UA, КВАСНІКОВ ВО-
ЛОДИМИР ПАВЛОВИЧ, UA(73) НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
(НАУ), UA(57) Спосіб орієнтованого контролю об'єктів, за-
снований на використанні замкнутої сферичної
поверхні, яка забезпечена з двох протилежних
кінців провідниками, які замикає ртутна крапля, з
можливістю переміщення усередині сферичного
еліпсоїда, який **відрізняється** тим, що чутливий
елемент пристрою орієнтованого контролю об'єкта
виконують у вигляді зовнішньої і внутрішньої пів-
сфер, а краплю ртуті розміщують усередині них,
завдяки чому обмежують переміщення краплі рту-

ті, у випадках перекидання об'єкта або в умовах
невагомості, а сам сферичний чутливий елемент
встановлюють на об'єкті так, щоб ртутна крапля
знаходилася на центральному контактному май-
данчику (полюсі) півсфери, і це положення вважа-
ють базовим, нижня частина півсфери оснащена
рівновіддаленими струмопровідними майданчика-
ми, які кодують, а контакти з майданчиків виводять
на зовнішню сторону нижньої півсфери, при цьому
внутрішня півсфера є струмопровідною і заземле-
ною, а провідники підключають до пристрою іден-
тифікації місцеположення ртутної краплі, яка при
зміні орієнтованого положення об'єкта переміщена
у відповідне положення, вказуючи на нове орієн-
товане положення, яке заносять в базу даних, по-
рівнюють з положенням, відповідним базовому, і
ідентифікують нове орієнтоване положення кон-
трольованого об'єкта.

Корисна модель відноситься до галузі вимірю-
вальної техніки що спеціалізується на вимірюванні
механічних величин.

Відомі способи контролю положення об'єкту
(кута повороту), в системах автоматичного управ-
ління і регулювання, що використовують в якості
елементу перемикачання перемикачі скляні ртутні
різні модифікації [1-3].

Найбільш близьким, по суті до способу, що за-
являється, є обраний в якості прототипу спосіб,
реалізований в сигнальному пристрої теплоенер-
гетичних приладів за допомогою перемикача скля-
ного ртутного ПР-3А, призначеного для замикання
і розмикання ланцюга електричного струму при
певних кутах повороту. Даний п'ятиконтактний
трихпозиційний перемикач є скляною ампулою, в
яку вляпано п'ять металевих контактів. Вільний
об'єм ампули заповнений воднем під тиском
(66,7÷80) кПа. Середні контакти (2 та 3, 3 та 4) не
повинні розмикатися при повороті перемикача на
кут $(3\pm 1)^\circ$ від горизонталі в ту або іншу сторону.
Крайні контакти 1 та 2, 3 та 4 вимикаються при
нахилі перемикача від горизонталі в ту або іншу
сторону на кут $(6\div 10,5)^\circ$ і залишаються включени-
ми при повороті перемикача на кут більше 20° від
горизонталі. У будь-якому з робочих положень

перемикача крайні контакти 1, 2 або 4, 5 не пови-
нні бути замкнутими із середнім контактом 3. При-
пустиме безіндуктивне навантаження на контакт
складає 3×10^{-3} А при змінному струмі напругою
220В. Число перемикачів, що гарантується, скла-
дає 50000 [2].

При використанні відомого способу контролю
положення реалізується замикання (або розми-
кання) груп контактів при нахилі перемикача від
горизонталі на певний кут в одній площині. Подіб-
на модифікація перемикача розрахована на рі-
шення вузькоспеціалізованої задачі і не дозволяє
реалізувати спосіб орієнтованого контролю, який
припускає вимірювання розширеного діапазону
кутів нахилу об'єктів у множині площин.

В основу корисної моделі поставлено завдан-
ня створення способу орієнтованого контролю
об'єктів шляхом використання запропонованого
приладу орієнтованого контролю і конструкції його
чутливого елемента, що дозволяє значно розши-
рити контрольований діапазон.

Рішення поставленої задачі досягається за
рахунок використання встановленого на контро-
льованому об'єкті пристрою орієнтованого контро-
лю, чутливий елемент якого при нахилі об'єкту на
кут, відмінний від горизонталі, шляхом замикання

(19) UA (11) 38140 (13) U

відповідних кодованих контактів дозволяє визначити кут нахилу об'єкту від горизонталі в довільній площині.

Чутливий елемент пристрою складається з двох півсфер. Одна півсфера - зовнішня, більшого радіусу R_1 . Друга півсфера - внутрішня, меншого радіусу R_2 . Півсфера меншого радіусу розташована усередині півсфери більшого радіусу так, щоб центри обох півсфер знаходилися в одній точці (Фіг.1). На Фіг.2 представлена конструкція пристрою, що ілюструє спосіб орієнтованого контролю в розрізі.

На внутрішній стороні зовнішньої півсфери розташовані струмопровідні майданчики, контакти від цих майданчиків виведені на зовнішню сторону півсфери (Фіг.2).

Всього струмопровідних майданчиків 96. До двох контактів кожного з цих майданчиків припаяні провідники. Внутрішня півсфера є струмопровідною, вона заземлена. У початковому, статичному положенні, яке відповідає строго горизонтальному положенню об'єкту, замикання контактів не відбувається.

Електронний пристрій, що розробляється, виконує збір даних про орієнтований відносно початкового положення об'єкту у просторі в реальному часі. Для цього в певній точці на об'єкті закріплюють пристрій орієнтованого положення. Вихідні дані - кут нахилу і напрям нахилу, визначаються в динамічному режимі, при відповідних переміщеннях об'єкту. На центральному контактному майданчику (полюсі) півсфери, яка не є струмопровідною, знаходиться крапля ртуті, що виконує роль приводного елементу і це положення приводного елементу вважають початковим, яке відповідає нульовому куту нахилу і напрямку нахилу. Кут нахилу об'єкту і напрям нахилу визначаються при замиканні контактів чутливого елементу. Замикання контактів відбувається за рахунок зміни місцеположення ртутної краплі, що переміщується, яка при зміні орієнтованого положення об'єкту переміститься у відповідне положення, перпендикулярне точці, що замкнулася при цьому, на контактному майданчику і вказує на нове орієнтоване положення. Провідники від контактних майданчиків підключаються на електронну схему приладу, на входи шести 16-входових цифрових мультиплексорів модуля збору і передачі інформації (МЗШ). Від МЗГП дані передаються до ЕОМ. Функціональна схема МЗШ приведена на Фіг.3.

Дані з чутливого елементу пристрою орієнтованого положення подаються на входи шести 16-входових цифрових мультиплексорів D1, D3-D7, типа K155КП1. Даний мультиплексор є 16-позиційним перемикачем, який забезпечений інвертором на виході. 16-входовою цифровий мультиплексор типа K155КП1 дозволяє за допомогою чотирьох адресних входів вибору $S_0 - S_3$ передати

дані, що поступають на один з входів I1, I16 у вихідну лінію \bar{Y} . Кожна вхідна лінія каналів мультиплексорів за допомогою провідника підключена до відповідного контактного майданчика чутливого елементу. Оскільки кожен вхідний канал мультиплексора об'єднаний з лінією живлення через опір 2кОм, то за відсутності контакту на відповідному вході мультиплексора присутній рівень логічної одиниці. Якщо контакт чутливого елементу замикається, на виводі відповідного каналу мультиплексора встановлюється рівень логічного нуля.

Управління процесом визначення орієнтованого положення об'єкту здійснюється за допомогою мікропроцесора D2. Мікропроцесор типу ATMEGA8, який є AVR-процесором, побудован на основі RISC архітектури гарвардського типу. Для визначення номера замкнутого контакту чутливого елементу мікропроцесор виконує підпрограму обробки переривання входу INTO (вивод PD2), для чого виконується програмний опит входів мультиплексорів, шляхом послідовної подачі на адресні входи ($S_0..S_3$) всіх мультиплексорів адресних комбінацій від 0 до 15. Таким чином, мікропроцесор отримує 16 шестирозрядних чисел. Далі отримана адреса сигналу порівнюється з внутрішньою таблицею відповідності номерів контактів і адрес сигналів і визначається номер контакту замкнутого в чутливому елементі, який зберігається у комірці НОЗП мікроконтролера.

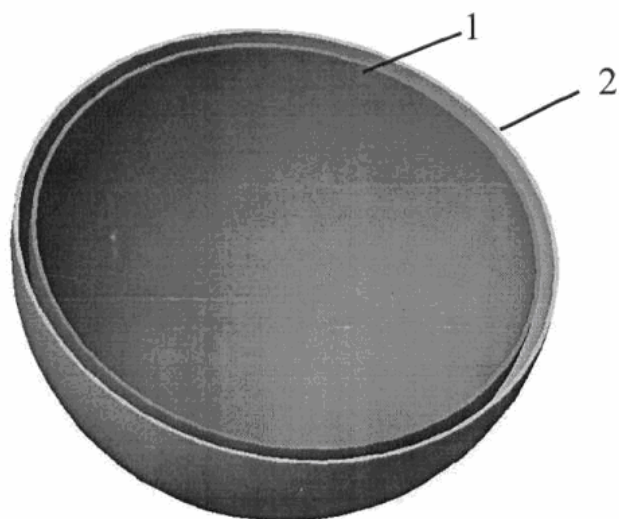
Після визначення номера контакту виконується підпрограма перетворення номера контакту в координати кута нахилу і напрямку нахилу. Отримані результати за допомогою вбудованого в мікропроцесор порту універсального асинхронного приймача-передавача через мікросхему MAX232 передаються в ЕОМ. Крім того, отримані величини кутів передаються на індикаторне табло, роль якого виконують матричні напівпровідникові світлодіодні цифрові індикатори HL1 і HL2. Розроблений пристрій функціонує в режимі реального часу, тому алгоритм функціонування - циклічний.

Джерела інформації:

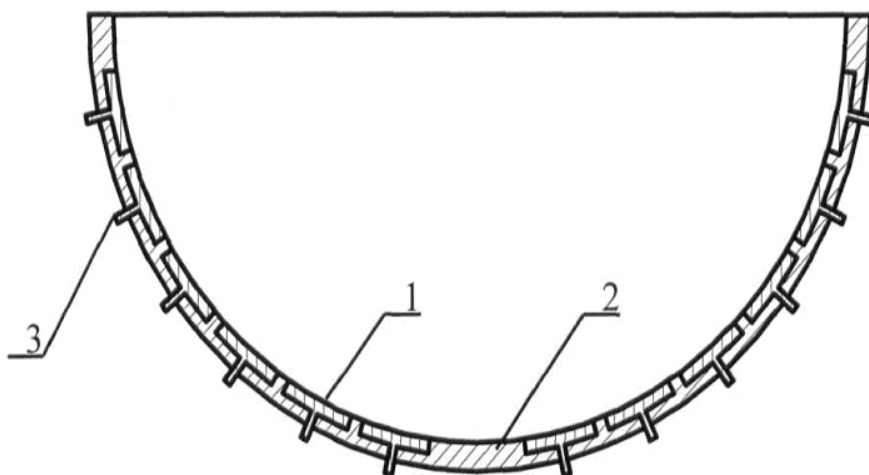
1. Переключатели стеклянные ртутные// каталог ВНИИЭ: Приборы и средства автоматизации. Устройства для контроля и регулирования температуры. Приборы для измерения и регулирования температуры -М.: Информприбор, 1990. - С.152-156.

2. Переключатели стеклянные ртутные// каталог ВНИИЭ: Приборы и средства автоматизации. Часть I. Приборы для измерения и регулирования температуры. -М.: Информприбор, 1988. - С.93-99.

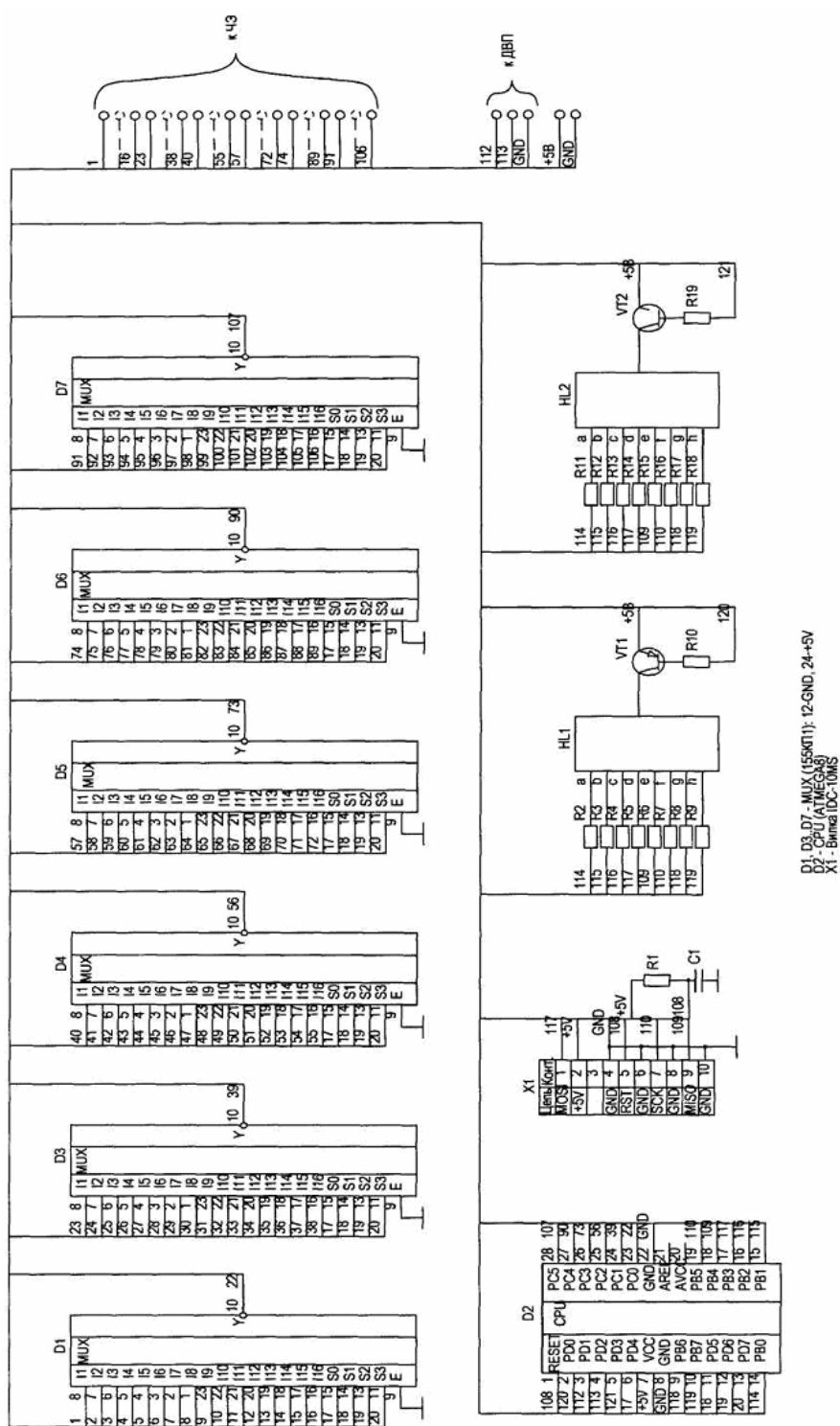
3. Переключатели стеклянные ртутные// каталог ЦНИИТЭИ приборостроения: Приборы и средства автоматизации. Часть I. 1.1 Приборы для измерения и регулирования температуры -М.: Изд. ЦНИИТЭИ, 1987 - С.90-91.



Фіг. 1 - Положення зовнішньої і внутрішньої півсфер
чутливого елемента пристрою орієнтованого контролю.
1 - внутрішня півсфера
2 - зовнішня півсфера



Фіг. 2 - Зовнішня півсфера в розрізі.
1 - струмопровідний майданчик
2 - зовнішня півсфера
3 - контакт струмопровідного майданчика



Фіг. 3 - Функціональна схема модулябору і передачі інформації