



УКРАЇНА

(19) UA (11) 85419 (13) C2
(51) МПК (2009)
G01J 5/12МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

(54) КАЛОРИМЕТРИЧНИЙ ВИМІРЮВАЛЬНИЙ ПЕРЕТВОРЮВАЧ

1

2

(21) а200613679

(22) 25.12.2006

(24) 26.01.2009

(46) 26.01.2009, Бюл.№ 2, 2009 р.

(72) ТИМОФЕЄВ ЄВГЕН ПЕТРОВИЧ, UA

(73) НАЦІОНАЛЬНИЙ НАУКОВИЙ ЦЕНТР "ІНСТИТУТ МЕТРОЛОГІЇ", UA

(56) SU 1239528 A1, 23.06.1986

SU 1636698 A1, 23.03.1991

UA 21494 A, 16.12.1997

SU 176707, 17.11.1965

GB 1167877, 22.10.1969

Васин Б.Л., Шишкина Л.И. Калориметрические измерители энергии и мощности лазерного излучения КИМ и МКИ // Импульсная фотометрия. Сборник статей. Выпуск 4. - Л.: Машиностроение, Ленинградское отделение, 1975. - С.44-45

Загорский Я.Т., Котюк А.Ф. Основы метрологического обеспечения лазерной энергетической фотометрии. - М.: Издательство стандартов, 1990. - С.77-87

(57) Калориметричний вимірювальний перетворювач для вимірювання енергетичних характеристик лазерного випромінювання, що складається з розміщених в корпусі конусних робочого і компенсаційного приймальних елементів, кожен з яких має термоелектричну секцію, і які орієнтовані в один бік з можливістю приймання фонового випромінювання, який відрізняється тим, що термоелектрична секція робочого приймального елемента та термоелектрична секція компенсаційного приймального елемента виконані як одна термоелектрична секція, яка ввімкнена безпосередньо між робочим приймальним елементом і компенсаційним приймальним елементом.

Вінахід належить до галузі приладобудування, точніше до контрольно-вимірювальної техніки і може знайти використання при вимірюванні енергетичних параметрів лазерного випромінювання.

Відомі теплові засоби вимірювання енергетичних параметрів лазерного випромінювання, в яких енергія випромінювання при взаємодії з приймальним перетворювачем перетворюється в теплову енергію, що вимірюється тим чи іншим способом. Більше інших поширені твердотільні теплові вимірювальні перетворювачі. Приймальні перетворювачі в них виготовлені у вигляді порожнього конуса. Для виміру теплової енергії, що виділилася в приймальному перетворювачі, використовується термоелектричний ефект Зеебека (виникнення термо ЕРС між нагрітим і холодним спаями двох різновидних металів). Такі вимірювальні перетворювачі класифікуються як калориметричні [1].

Відомий калориметричний вимірювальний перетворювач, який входить до складу вимірювача середньої потужності й енергії лазерного випромінювання ІМО-2Н, що складається з двох однакових приймальних перетворювачів робочого і компенсаційного, розміщених в одному корпусі [2]. Для зменшення дрейфу нуля термоелектрична

компенсаційна секція ввімкнена послідовно назустріч термоелектричній робочій секції. Недоліком зазначеного аналога є неправильна орієнтація приймального і компенсаційного елемента. Приймальний і компенсаційний елемент вимірювального перетворювача вимірника середньої потужності й енергії лазерного випромінювання ІМО-2Н орієнтовані в протилежні сторони, що приводить до виникнення додаткової похибки вимірів при наявності теплового фонового випромінювання від джерела лазерного випромінювання.

Як прототип узятий вимірювальний перетворювач для вимірювання енергетичних характеристик лазерного випромінювання ПІ-4, що складається з робочого приймального елемента і компенсаційного приймального елемента, орієнтованих у бік вхідного сигналу лазерного випромінювання. Термоелектрична секція робочого приймального елемента ввімкнена безпосередньо між робочим приймальним елементом і масивним блоком пасивного термостата. Термоелектрична секція компенсаційного приймального елемента ввімкнена також між компенсаційним приймальним елементом і масивним блоком пасивного термостата. Термоелектрична компенсаційна секція вві-

(13) C2

(11) 85419

(19) UA

мкнена послідовно назустріч термоелектричній робочій секції [3].

Калориметричний вимірювальний перетворювач ПИ-4 схематично зображений на кресленні Фіг.1, де позначено: 1 - робочий приймальний елемент, 2 - компенсаційний приймальний елемент, 3 - термоелектрична секція робочого приймального елемента, 4 - термоелектрична секція компенсаційного приймального елемента, 5 - масивний блок пасивного термостата.

Однак зазначений калориметричний вимірювальний перетворювач має істотний недолік, тому що не забезпечує належної компенсації впливу фонового засвічування. Для поліпшення компенсації потрібна точна рівність чутливості термоелектричної компенсаційної секції і термоелектричної робочої секції. Для вирівнювання чутливостей термоелектричної компенсаційної секції і термоелектричної робочої секції у вимірювальному перетворювачі ПИ-4 застосовуються змінні підстроювальні опори. Таке конструктивне рішення приводить до збільшення похибки вимірювання за рахунок впливу фонового засвічування, тому що з часом змінюються характеристики як перемінних підстроювальних опорів, так і характеристики термоелектричної компенсаційної секції і термоелектричної робочої секції. Можлива також зміна характеристик термоелектричної робочої секції безпосередньо під час проведення вимірів.

В основу винаходу поставлена задача зменшення похибки вимірювання за рахунок того, що в калориметричний вимірювальний перетворювач для вимірювання енергетичних характеристик лазерного випромінювання, що складається з робочого приймального елемента і компенсаційного приймального елемента, орієнтованих у бік вхідного сигналу лазерного випромінювання, відповідно до винаходу термоелектрична секція робочого приймального елемента ввімкнена безпосередньо між робочим приймальним елементом і компенсаційним приймальним елементом.

Фактично, замість необхідності мати дві термоелектричні секції з абсолютно ідентичними характеристиками, використовується одна термоелектрична секція, що, природно, абсолютно ідентична сама собі. Таке конструктивне рішення дозволяє зменшити похибку вимірів за рахунок впливу фонового засвічування, дозволяє виключити змінні підстроювальні опори, що вирівнюють. Це дає змогу автоматично підтримувати компенсацію фонового засвічування при зміні характеристик термоелектричної секції робочого приймального елемента.

Відмітні ознаки запропонованого калориметричного вимірювального перетворювача дозволяють підвищити точність вимірювання, особливо при низьких рівнях вхідного сигналу і великих рів-

нях фонового засвічування, що позитивно вплине на конкурентноздатність запропонованого пристрою.

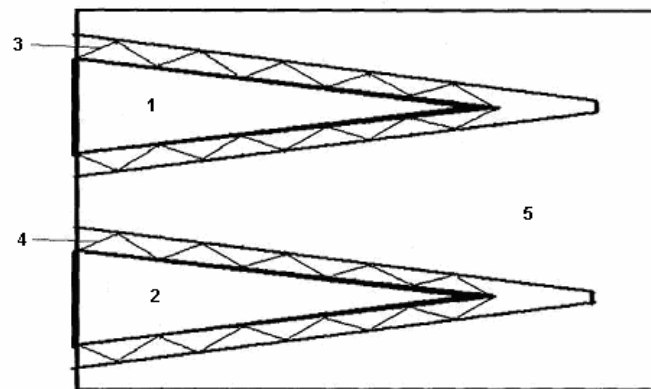
Запропонований калориметричний вимірювальний перетворювач схематично зображений на кресленні Фіг.2, де зображено: масивний блок пасивного термостата 1, у якості якого використовується корпус калориметричного вимірювального перетворювача. У масивному блоці пасивного термостата 1 розташований робочий приймальний елемент 2 і компенсаційний приймальний елемент 3, а також термоелектрична секція робочого приймального елемента 4, що ввімкнена безпосередньо між робочим приймальним елементом 2 і компенсаційним приймальним елементом 3.

Запропонований калориметричний вимірювальний перетворювач працює таким чином. Вимірюване лазерне випромінювання подається в робочий приймальний елемент 2 і нагріває робочий приймальний елемент 2. Термоелектрична секція робочого приймального елемента 4 виробляє сигнал, пропорційний різниці температур робочого приймального елемента 2 і компенсаційного приймального елемента 3. Через те, що в компенсаційний приймальний елемент 3 вимірюване лазерне випромінювання не подається, сигнал з термоелектричної секції робочого приймального елемента 4 пропорційний потужності або енергії вимірюваного лазерного випромінювання. Фонове засвічування попадає одночасно в робочий приймальний елемент 2 і в компенсаційний приймальний елемент 3 і, отже, не впливає на величину вихідного сигналу термоелектричної секції робочого приймального елемента 4.

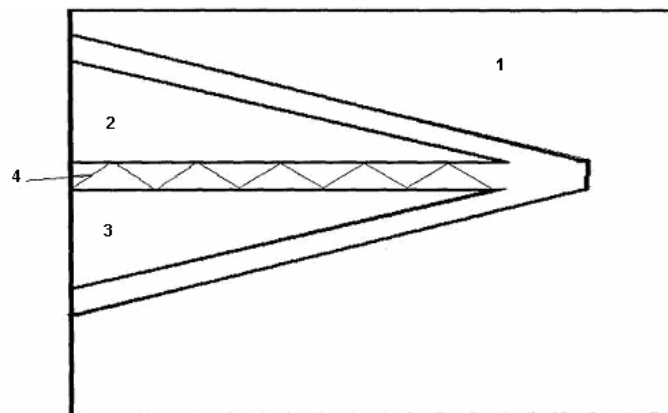
Таким чином, завдяки тому, що у відомому калориметричному вимірювальному перетворювачі для виміру енергетичних характеристик лазерного випромінювання, що складається з робочого приймального елемента і компенсаційного приймального елемента, орієнтованих у бік вхідного сигналу лазерного випромінювання, термоелектрична секція робочого приймального елемента ввімкнена безпосередньо між робочим приймальним елементом і компенсаційним приймальним елементом, досягається зменшення похибки вимірів за рахунок поліпшення компенсації впливу фонового засвічування.

Література:

1. Иващенко П.А., Калинин Ю.А., Морозов Б.Н. Измерение параметров лазеров. - Москва: Издательство стандартов, 1982. - с.45.
2. Паспорт на измеритель средней мощности и энергии лазерного излучения ИМ0-2Н. - Волгоград, 1984.
3. Паспорт на преобразователь измерительный ПИ-4 ТН 33.000 ПС. - Волгоград, 1980.



Фіг. 1



Фіг. 2