



Patent dodatkowy
do patentu

Zgłoszono: 26.VI.1969 (P 134 422)

Pierwszeństwo:

Opublikowano: 15.IX.1971

Kl. 42 i, 16/01

MKP G 01 k, 17/06

UKD

Twórca wynalazku: Romuald Nowicki

Właściciel patentu: Politechnika Wrocławska, Wrocław (Polska)

Kalorymetr do pomiarów mocy promieniowania laserów o pracy ciągłej

1

Przedmiotem wynalazku jest kalorymetr do pomiarów mocy promieniowania laserów o pracy ciągłej, przeznaczony do bezwzględnych pomiarów ciągłego promieniowania laserów w zakresie średnich mocy.

Dotychczas znane kalorymetry do pomiarów ciągłej mocy promieniowania laserów są wyposażone w pochłaniacz metalowy z wbudowanym dodatkowym grzejnikiem. Pod wpływem wiązki mierzonego promieniowania temperatura pochłaniacza ulega zmianie. Zmianę temperatury mierzy się za pomocą elementu termoelektrycznego. Wielkość tej zmiany jest proporcjonalna do pochłoniętej mocy promienistej. Kalorymetry wzorcuje się za pomocą znanej mocy prądu elektrycznego, przepuszczanego przez grzejnik umieszczony w pochłaniaczu.

Niedogodnością dotychczas znanych kalorymetrów jest mała dokładność pomiaru mocy promieniowania laserów. Błąd pomiaru mocy promieniowania zależy w znacznym stopniu od temperatury początkowej pochłaniacza oraz od temperatury otoczenia. W czasie trwania pomiarów, po każdej zmianie warunków cieplnych kalorymetru, miernik musi być ponownie wzorcowany.

Celem wynalazku jest zwiększenie dokładności pomiaru mocy promieniowania laserów o pracy ciągłej i uproszczenie wzorcowania kalorymetru mocą prądu stałego, zaś zadaniem wynalazku jest opracowanie konstrukcji kalorymetru oraz układu

2

elektrycznego umożliwiającego osiągnięcie tego celu.

Cel ten został osiągnięty przez wyposażenie kalorymetru w kondensatorowy pochłaniacz promieniowania wykonany z materiału ferroelektrycznego i włączenie go do układu mostka prądu zmiennego o samoczynnej kompensacji.

Zasadniczą korzyścią techniczną wynikającą ze stosowania kalorymetru według wynalazku jest zwiększenie dokładności pomiaru mocy promieniowania laserów o pracy ciągłej. W kalorymetrze tym mierzona moc promieniowania jest proporcjonalna do oporu grzejnika R oraz do różnicy kwadratów prądu $I_1^2 - I_2^2$, gdzie I_1 jest prądem przepływającym przez grzejnik przed oświetleniem, a I_2 jest prądem przepływającym przez grzejnik po oświetleniu mierzonym promieniowaniem.

Dalszą korzyścią jest to, że kalorymetr nie wymaga oddzielnego wzorcowania, gdyż przy każdym pomiarze porównuje się mierzoną moc promienistą ze wzorcową mocą prądu stałego. Ponadto układ mostka prądu zmiennego o samoczynnej kompensacji zapewnia pracę kondensatorowego pochłaniacza promieniowania w stałej temperaturze, dzięki czemu efekty związane z histerезą materiałów ferroelektrycznych, nie zakłócają pomiarów.

Przedmiot wynalazku jest przedstawiony w przykładzie wykonania na rysunku na którym fig. 1 przedstawia schemat połączeń, a fig. 2 kon-

densatorowy pochłaniacz promieniowania. Kalorymetr składa się z kondensatorowego pochłaniacza 1 promieniowania, wykonanego z dwóch wkładek 2 z materiału ferroelektrycznego, pomiędzy którymi jest umieszczony grzejnik 3. Kondensatorowy pochłaniacz 1 promieniowania posiada metalową okładkę 4 kondensatora oraz metalową okładkę 5 kondensatora z warstwą czernienia. Kondensatorowy pochłaniacz 1 promieniowania jest połączony z porównawczym kondensatorem 6 i potencjometrem 7 w układzie mostka prądu zmiennego. Węzeł mostka pomiędzy kondensatorowym pochłaniaczem 1 promieniowania i porównawczym kondensatorem 6 jest połączony poprzez wzmacniacz 8 prądu zmiennego z jednym zaciskiem wejściowym generatora 9. Suwak potencjometru 7 jest połączony z drugim zaciskiem wejściowym generatora 9. Wyjście generatora 9 jest połączone z węzłami mostka pomiędzy kondensatorowym pochłaniaczem 1 promieniowania a potencjometrem 7, oraz pomiędzy porównawczym kondensatorem 6 a potencjometrem 7. Wyjście generatora 9 jest również połączone szeregowo z prostownikiem 10, wzmacniaczem 11 prądu stałego, miernikiem 12 prądu i grzejnikiem 3 kondensatorowego pochłaniacza 1 promieniowania.

Działanie kalorymetru według wynalazku jest niżej opisane. Mostek złożony z kondensatorowego pochłaniacza 1 promieniowania, porównawczego kondensatora 6 oraz z potencjometru 7 jest równoważony przez odpowiedni dobór położenia suwaka potencjometru. 7. Mierzona wiązka promieniowania lasera pada na czerniową okładkę 5 kondensatorowego pochłaniacza 1 promieniowania. Pod wpływem pochłoniętej mocy promienistej temperatura kondensatorowego pochłaniacza 1 promie-

niowania wzrasta i jego pojemność ulega zmianie.

Zmiana pojemności kondensatorowego pochłaniacza 1 promieniowania powoduje zachwianie równowagi mostka, w którym pojawia się pewien sygnał błędu. Sygnał ten po wzmacnieniu we wzmacniaczu 8 prądu zmiennego, powoduje zmianę amplitudy napięcia wyjściowego w generatorze 9. Część napięcia wyjściowego generatora 9, po wyprostowaniu w prostowniku 10 i po wzmacnieniu we wzmacniaczu 11 prądu stałego, zasila grzejnik 3. Połączenie układu w wyżej podany sposób powoduje, że przy zmianie temperatury kondensatorowego pochłaniacza 1 promieniowania zmienia się równocześnie natężenie prądu płynącego przez grzejnik 3 i temperatura kondensatorowego pochłaniacza 1 promieniowania powraca do poprzedniej wartości. Zmiany natężenia prądu płynącego przez grzejnik 3 mierzy się za pomocą miernika 12 prądu.

Zastrzeżenia patentowe

1. Kalorymetr do pomiarów mocy promieniowania laserów o pracy ciągłej, **znamienny tym**, że jest wyposażony w kondensatorowy pochłaniacz (1) promieniowania wykonany z materiału ferroelektrycznego, który jest włączony do układu mostka prądu zmiennego o samoczynnej kompensacji.

2. Kalorymetr według zastrz. 1, **znamienny tym**, że kondensatorowy pochłaniacz (1) promieniowania stanowią dwie wkładki (2) wykonane z materiału ferroelektrycznego, pomiędzy którymi umieszczony jest grzejnik (3), przy czym jedna wkładka (2) posiada metalową okładkę (4) kondensatora, a druga wkładka (2) posiada metalową okładkę (5) kondensatora pokrytą warstwą czernienia.

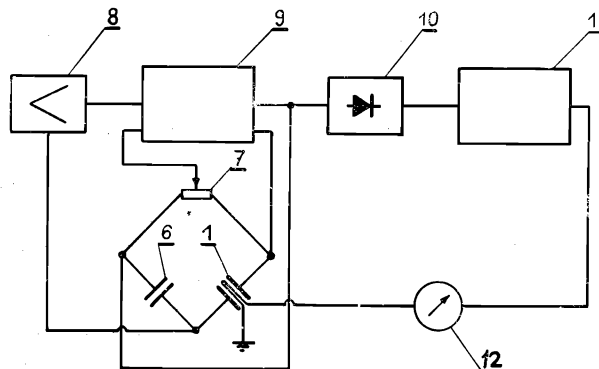


Fig. 1

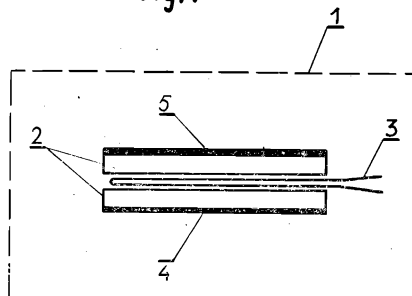


Fig. 2