



Patent tymczasowy dodatkowy
do patentu nr ———

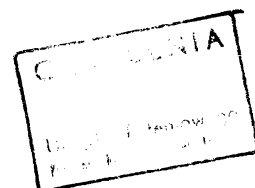
Int. Cl.³ G01R 29/12
H01S 3/10

Zgłoszono: 82 07 19 (P. 237578)

Pierwszeństwo

Zgłoszenie ogłoszono: 83 05 23

Opis patentowy opublikowano: 1986 02 15



Twórca wynalazku: Janusz Rzepka

Uprawniony z patentu tymczasowego: Politechnika Wrocławska,
Wrocław (Polska)

Miernik mocy promieniowanej przez laser

Przedmiotem wynalazku jest miernik mocy promieniowanej przez laser, znajdujący zastosowanie do pomiaru mocy wyjściowej laserów gazowych zasilanych prądem stałym oraz w układach automatycznej stabilizacji mocy i częstotliwości promieniowania laserów.

Z monografii H. Percak pt. „Stabilizacja częstotliwości promieniowania laserów molekularnych”, Wydawnictwo Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1978, znany jest układ automatycznej stabilizacji częstotliwości lasera, zawierający miernik mocy promieniowanej przez laser. Miernik ten zawiera przerywacz wiązki promieniowania wyjściowego lasera, detektor promieniowania podczerwonego oraz detektor synchroniczny. Wiązka promieniowania wyjściowego jest przerywana przez obracającą się tarczę z otworami, po czym pada na detektor promieniowania podczerwonego. Sygnał wyjściowy detektora jest podawany na wejście detektora synchronicznego, a sygnał odniesienia detektora synchronicznego jest podawany z wyjścia elementu fotoelektrycznego oświetlanego wiązką światła przerywaną przez obracającą się tarczę przerywacza wiązki promieniowania wyjściowego lasera. Wyjściowy sygnał detektora synchronicznego jest proporcjonalny do mocy promieniowania wyjściowego lasera.

Niedogodnością techniczną znanego miernika mocy jest konieczność stosowania detektora promieniowania podczerwonego, który charakteryzuje się małą czułością, rzędu 10–50 mV/W, oraz małym stosunkiem sygnał/szum, zwłaszcza dla niskich częstotliwości.

Wynalazek dotyczy miernika mocy promieniowanej przez laser, zawierającego przerywacz wiązki promieniowania umieszczony wewnątrz rezonatora lasera, przy czym wyjście przerywacza jest połączone z wejściem odniesienia detektora synchronicznego.

Istota wynalazku polega na wyposażeniu miernika w czujnik pola elektrycznego, który jest umieszczony w pobliżu rury wyładowczej lasera, natomiast wyjście czujnika pola elektrycznego jest połączone z wejściem detektora synchronicznego. Korzystne jest wykonanie czujnika pola elektrycznego w postaci cewki nawiniętej wokół rury wyładowczej lasera, wyposażonej w ekran elektrostatyczny oraz umieszczonej w połowie długości rury wyładowczej. Tak wykonany czujnik charakteryzuje się bardzo prostą budową i łatwością wykonania i montażu w laserze. Sygnał wyjściowy detektora synchronicznego, proporcjonalny do mocy wewnątrz rezonatora lasera, jest mierzony wskaźnikiem wyskalowanym w jednostkach mocy wyjściowej lasera lub służy jako sygnał błędu w układach stabilizacji mocy lub częstotliwości promieniowania lasera.

Miernik mocy według wynalazku, w porównaniu z miernikiem znanym, charakteryzuje się prostszą budową, większą czułością pomiaru oraz kilkakrotnie większym stosunkiem sygnał/szum.

Przedmiot wynalazku jest objaśniony w przykładzie wykonania na rysunku, który przedstawia schemat blokowy miernika mocy promieniowanej przez laser gazowy.

Przykładowy miernik według wynalazku zawiera czujnik **1** pola elektrycznego, który jest wykonany w postaci cewki nawiniętej drutem miedzianym w emalii i umieszczonej wokół wyładowczej rury **2** lasera gazowego, w środku jej długości. Cewka jest otoczona elektrostatycznym ekranem wykonanym z taśmy miedzianej, który jest połączony z masą układu. Wyjście czujnika **1** pola elektrycznego jest połączone za pośrednictwem kabla koncentrycznego i poprzez rezystancyjny tłumik **3** z wejściem synchronicznego detektora **4** wyposażonego w wyjściowy wskaźnik **5**. Rolę synchronicznego detektora **4** i wyjściowego wskaźnika **5** spełnia w przykładowym wykonaniu miernika nanowoltomierz homodynamiczny. Na wejście odniesienia synchronicznego detektora **4** jest podawany sygnał wyjściowy przerywacza **6** wiązki promieniowania lasera. Przerywacz **6** składa się z aluminiowej tarczy **7**, w której wykonane są wycięcia usytuowane promieniowo i rozmieszczone symetrycznie na powierzchni.

Tarcza **7** jest umieszczona prostopadle do wiązki promieniowania, między wyładowczą rurą **2** lasera, w wyjściowym transmisyjnym lustrem **8**. Tarcza **7** jest napędzana elektrycznym silnikiem **9**. Ponadto z jednej strony tarczy **7** jest umieszczona żarówka **10**, a z drugiej strony — fotoelektryczny element **11**, którego wyjście stanowi wyjście przerywacza **6**.

Miernik mocy promieniowanej przez laser gazowy działa na zasadzie wykorzystania uboższego zjawiska towarzyszącego zmianom mocy promieniowania lasera, który polega na powstawaniu zmiennego pola elektrycznego wokół wyładowczej rury lasera. Wiązka promieniowania opuszczająca wyładowczą rurę **2** lasera jest przerywana przez aluminiową tarczę **7**. Przerywanie wiązki promieniowania wymusza zmiany mocy promieniowania wewnątrz rezonatora laserowego, a wraz z nimi zmiany pola elektrycznego wokół wyładowczej rury **2**. Pod wpływem zmian pola elektrycznego w uzwojeniu czujnika **1** jest indukowana siła elektromotoryczna, która podawana jest na wejście synchronicznego detektora **4**. Na wejście odniesienia detektora **4** jest podawany sygnał wyjściowy fotoelektrycznego elementu **11**, który jest oświetlany przez żarówkę **10** wiązką światła przerywaną z tą samą częstotliwością i fazą co wiązka promieniowania lasera. Sygnał wyjściowy synchronicznego detektora **4** jest miarą mocy wewnątrz rezonatora lasera. Wyjściowy wskaźnik **5** skaluje się dla danej transmisji transmisyjnego lustra **8** w jednostkach mocy wyjściowej lasera poprzez pomiar mocy wiązki promieniowania opuszczającej transmisyjne lustro **8** i przy dobranej wartości rezystancji tłumika **3**. Wskazane jest, aby skalowanie miernika oraz jego eksploatacja odbywały się przy takiej samej częstotliwości przerywania wiązki promieniowania oraz przy jednakowych i stabilizowanych wartościach prądu lasera.

W przykładowym mierniku według wynalazku napięcie wyjściowe czujnika **1** pola elektrycznego, którego cewka ma 120 zwojów, wynosi 15V przy mocy wyjściowej lasera wynoszącej 3W. Stosunek wielkości sygnał/szum wynosi 60dB przy mocy wyjściowej lasera 1W. Miernik mocy promieniowanej przez laser może być stosowany do stabilizacji mocy i częstotliwości promieniowania. W tym celu sygnał wyjściowy miernika jest podawany poprzez dodatkowe wzmacniacze na element piezoelektryczny lustra transmisyjnego lasera.

Z a s t r z e ż e n i a p a t e n t o w e

1. Miernik mocy promieniowanej przez laser, zawierający umieszczony wewnątrz rezonatora przerywacz wiązki promieniowania, którego wyjście jest połączone z wejściem odniesienia detektora synchronicznego, **znamienny tym**, że jest wyposażony w czujnik **(1)** pola elektrycznego umieszczony w pobliżu wyładowczej rury **(2)** lasera, przy czym wyjście czujnika **(1)** pola elektrycznego jest połączone z wejściem synchronicznego detektora **(4)**.

2. Miernik według zastrz. 1, **znamienny tym**, że czujnik **(1)** pola magnetycznego jest wykonany w postaci cewki nawiniętej wokół wyładowczej rury **(2)** lasera i wyposażonej w ekran elektrostatyczny.

3. Miernik według zastrz. 2, **znamienny tym**, że cewka czujnika (1) pola elektrycznego jest umieszczona w połowie długości wyładowczej rury (2) lasera.

