

Винахід відноситься до вимірювальної техніки, а саме, до безконтактного вимірювання температури об'єктів і може бути використаний в якості засобу безконтактного вимірювання температури об'єктів із температурою близькою до температури оточуючого середовища.

Серед сімейства оптичних пірометрів найбільш точними є пірометри, які працюють по принципу порівняння випромінювання від об'єкта з випромінюванням зразкового випромінювача. До недавнього часу великі розміри цих пірометрів і великі витрати електроенергії, зв'язані з живленням зразкових випромінювачів, перешкоджали створенню малогабаритних, портативних пірометрів.

Відомий оптичний пірометр має вхідну оптичну систему, дзеркальний з двох боків модулятор випромінювання, окуляр, приймач випромінювання, джерело опорного випромінювання, а також пристрій обробки сигналу, який працює по принципу порівняння випромінювання об'єкту із зразковим випромінювачем (див. патент НДР 285697, кл. G01j 5/62, 1989р.) Через не ідеальність дзеркального покриття диску модулятора домогтися високої точності вимірювання таким пірометром важко. Крім того, джерело опорного випромінювання у даному пристрої - це великі габарити пірометра, це енерговитрати на нагрів його і підтримування при сталій температурі, до того ж пірометр потребує і вхідну фокусуючу оптичну систему, власне випромінювання якої буде вносити похибки у вимірювання.

Відомий також оптичний пірометр найбільш близький до заявляемого (див. патент Росії 2046303, кл. G01j 5/10, 1995р.) який містить у собі вхідну оптичну систему, модулятор випромінювання, розміри якого співпадають з полем зору приймача випромінювання і виконаний у вигляді лопаті з вмонтованим терморезистором і встановлений у фокальній площині вхідної оптичної системи, дзеркальний об'єктив, приймач випромінювання і блок обробки сигналу. Теплове випромінювання від об'єкта виміру фокусується вхідною оптичною системою і спрямовується на модулятор випромінювання. Після модулятора випромінювання дзеркальним об'єктивом спрямовується на приймач інфрачервоного випромінювання. Приймач перетворює енергію випромінювання, яку він сприймає, в сигнал, який обробляється в електронному блоці. Пірометр працює по принципу зрівняння випромінювання об'єкту з поперемінно спрямованим на приймач випромінюванням модулятора, температура якого контролюється вмонтованим в нього терморезистором.

В пірометрі за рахунок виключення джерела опорного випромінювання і використання його в якості модулятора з контрольованою температурою спростила конструкція і зменшилися габарити, однак власне випромінювання вхідної оптичної системи вносить огріху у вимірювання температури об'єктів.

Задачею, яка вирішується запропонованим винаходом, є створення високоточного малогабаритного пірометра.

Згідно винаходу, в оптичному пірометрі, який містить послідовно розташовані модулятор з контрольованою температурою у якості джерела опорного випромінювання, що встановлений у полі зору приймача випромінювання, об'єктив, приймач випромінювання і блок обробки сигналів, модулятор виконаний з двох пар ідентичних лопатей - рухомої і нерухомої, і встановлений перед об'єктивом таким чином, що рухома лопать модулятора розташована між нерухомою лопатю і об'єктивом, причому рухома лопать постійно знаходиться у полі зору приймача випромінювання.

Суть винаходу полягає у тому, що конструкція модулятора з двох пар ідентичних лопатей - рухомої і нерухомої, і встановленого таким чином, що рухома лопать розташована між нерухомою і об'єктивом і постійно знаходиться у полі зору приймача випромінювання, дозволяє позбавитись від неконтрольованого випромінювання рухомої лопаті модулятора, а також від неконтрольованого випромінювання вхідної оптичної системи, збільшуючи таким чином точність вимірювання пірометра.

Винахід ілюструється кресленням, де на фіг. зображена функціональна схема пірометра. Пірометр складається з корпусу об'єктива 1, в якому встановлені послідовно розташовані нерухома 2 і рухома 4 лопаті модулятора, на нерухомій лопаті встановлений показчик температури 3, об'єктив 5, наприклад, система Косагрена, піроелектричний приймач випромінювання 6, блок обробки сигналів 7.

Працює пірометр таким чином.

Тепловий потік випромінювання від об'єкта вимірювання в перший півперіод роботи модулятора проходить через модулятор, встановлений у корпусі 1, в отвір, що утворюється ідентичними нерухомою лопатю модулятора 2 і рухомою лопатю 4, коли вони збігаються, фокусується об'єктивом 5 і потрапляє на піроприймач 6. У другий півперіод роботи модулятора рухома лопать модулятора 4 відчиняє нерухому 2 і потік випромінювання від нерухомої лопаті також потрапляє на піроприймач 6. Піроприймач 6 генерує сигнал пропорційний різниці температур об'єкта і модулятора. Сигнал із піроприймача 6 надходить у блок обробки 7. Оскільки нерухома лопать модулятора 2 постійно знаходиться в полі зору піроприймача, то на піроприймач від неї потрапляє постійний потік випромінювання. Як відомо, піроприймач реагує тільки на змінюваний потік, а на постійний потік не реагує. У зв'язку з цим, незалежно від температури рухомої лопаті, сигнал на виході піроприймача, за рахунок випромінювання від цієї лопаті, буде дорівнювати нулю. Піроприймач не генерує сигнал і від потоку випромінювання від оптичної системи, оскільки вона, розташована позаду модулятора.

Внаслідок чого піроприймач генерує сигнал тільки від потоку випромінювання від об'єкту, що вимірюється і від потоку випромінювання від нерухомої лопаті модулятора, температура якої вимірюється за допомогою показчика 3 із високою точністю в блоці обробки 7, і температура якої є по суті температурою оточуючого середовища. Таким чином, пірометр має опорне джерело випромінювання, температура якого відповідає температурі оточуючого середовища. Як приймач можуть використовуватись і інші приймачі випромінювання, сфера чутливості яких відповідає спектральному діапазону випромінювання об'єкту вимірювання. Процеси, що відбуваються між модулятором і приймачем випромінювання, не міняються, тільки при цьому буде використовуватись змінна складова сигналу. Так як сигнали, які генерує піроприймач від вимірюваного об'єкта і від модулятора суттєво не відрізняються, то у блоці обробки сигналів 7 можна реалізувати компараторну схему порівняння цих сигналів, яка дозволяє визначити температуру об'єкту з точністю до другого знаку.

За винаходом, що пропонується, розроблений пірометр спектрального відношення, точність вимірювання температури якого дорівнює 0,1°C.

