

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

84313

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 30.01.73 (P. 160 506)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 01.07.74

Opis patentowy opublikowano: 15.10.1977

MKP G01b 15/02
G01t 1/16

Int. Cl.² G01B 15/02
G01T 1/16

CZYTELNIA

Urząd Patentowy
Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej

Twórcy wynalazku: Mieczysław Lech, Jan Meyer

Uprawniony z patentu: Politechnika Wrocławska, Wrocław (Polska)

Wysokoczułe urządzenie do dokładnego pomiaru natężenia promieniowania jądrowego

Przedmiotem wynalazku jest wysokoczułe urządzenie do pomiaru natężenia promieniowania jądrowego, mające zastosowanie do precyzyjnych pomiarów gramatury pyłów osadzonych na filtrach tkaninowych, pomiarów gramatury warstw skupionych oraz do pomiaru koncentracji pyłów przemysłowych transportowanych rurociągami, a także do pomiarów gęstości mediów w instalacjach przemysłowych.

W znanych rozwiązaniach urządzeń w układzie kompensacyjnym służących do pomiaru promieniowania jądrowego wykorzystuje się dwie komory jonizacyjne pomiarową i kompensacyjną, na które padają wiązki promieniowania od źródła pomiarowego poprzez mierzone medium na komorę pomiarową oraz od źródła kompensacyjnego poprzez klin absorpcyjny na komorę kompensacyjną. Różnica prądów obydwu komór steruje ciężkim klinem absorpcyjnym do położenia, w którym różnica prądów równa jest zero. Położenie klina absorpcyjnego jest jednocześnie wskazaniem przyrządu.

Niedogodnością urządzenia jest mała skuteczność rejestracji promieniowania, a więc konieczność stosowania dużych aktywności źródeł promieniowania. Niezależnie od tego rozbudowany jest układ elektroniczny, w skład którego wchodzi wzmacniacz mocy konieczny do sterowania ciężkim klinem kompensacyjnym. Szybkość ich działania jest mała, ograniczona bezwładnością serwo mechanizmu systemu śledzącego w kanale kompensacyjnym.

Znane są również urządzenia do pomiaru promieniowania jądrowego, gdzie wiązki promieniowania pochodzące od źródła pomiarowego i kompensacyjnego przesłaniane są okresowo przez wirującą ciężką tarczę absorpcyjną. Zmiany natężenia promieniowania wywołane zmianą mierzonej gramatury kompensowane są przy pomocy przesuwanego klina do wartości, różnicy równej zero. Położenie klina jest miarą gęstości, sygnał kompensacyjny może być również wykorzystany do wysterowania wzmacniacza sygnału pomiarowego, uzyskując w ten sposób kompensację błędów aparaturowych.

Niedogodnością tego układu jest ciężka wirująca tarcza absorpcyjna oraz urządzenie przełączające oba sygnały. Urządzenia te są skomplikowane w realizacji i nieprzydatne w praktyce przemysłowej.

Znany jest również układ połączeń w przyrządzie do pomiaru gramatury, w którym wielkość napięcia

nadajnika wartości zadanej znajduje się pod wpływem oddziaływania napięcia sterowanego przez jeden lub więcej czujników temperatury tak, że zmienna temperatura jak i wartość zadana oddziałuje jednocześnie na przyrząd pomiarowy. Czujnikami temperatury są termoelementy lub termometry oporowe. Czujniki te znajdują się w miejscu pomiaru i dostarczają napięcie korygujące do nadajnika napięcia wartości zadanych. Układ ten kompensuje wpływ zmian temperatury między źródłem promieniowania a detektorem, czyli w przestrzeni pomiarowej a nie samej sondy pomiarowej, a zatem nie zwiększa dokładności pomiaru natężenia promieniowania jądrowego.

Urządzenie według wynalazku zbudowane jest ze scyntylacyjnej głowicy pomiarowej z czujnikiem temperaturowym np. termistorowym, której wyjścia połączone są z układami dopasowującymi toru pomiarowego i toru kompensacji poprzez integratory toru pomiarowego i toru kompensacji, przy czym wyjścia z układów dopasowujących połączone są z logometrem. Czujnik temperaturowy umieszczony w głowicy pomiarowej połączony jest z układem dopasowującym toru kompensacji poprzez układ kształtujący charakterystykę kompensacji.

Zasadniczą korzyścią techniczną wynikającą ze stosowania urządzenia według wynalazku jest możliwość dokonywania dokładnych pomiarów promieniowania jądrowego, a w szczególności przy izotopowych pomiarach gramatury, pozbawionych błędów spowodowanych zmianą temperatury głowicy pomiarowej i starzeniem się elementów. Układ zbudowany jest z łatwo dostępnych elementów i nie wymaga stosowania mechanicznych części ruchomych, jak klin absorpcyjny, wirująca tarcza absorpcyjna, czy sterowane zdalnie pojemniki ze źródłami itp.

Przedmiot wynalazku przedstawiony jest w przykładzie wykonania na rysunku, który przedstawia schemat blokowy wysokoczułego urządzenia do dokładnego pomiaru promieniowania jądrowego, w którym jako układ dzielący zastosowano typowy miernik logometryczny.

Urządzenie wyposażone jest w pomiarową głowicę 1, źródło 2 promieniowania i mierzony obiekt 3. Wyjście pomiarowej głowicy 1 połączone jest z układem integratora 4 pomiarowego toru i integratora 5 kompensacyjnego toru. Wyjście integratora 4 pomiarowego toru połączone jest z logometrem 6 poprzez dopasowujący układ 7 toru pomiarowego. Wyjście integratora 5 kompensacyjnego toru połączone jest z logometrem 6 poprzez dopasowujący układ 8 toru kompensacji. Czujnik temperatury 9 umieszczony w głowicy pomiarowej połączony jest poprzez układ 10 kształtujący charakterystykę kompensacji z dopasowującym układem 8 toru kompensacji.

Pomiarowa głowica 1 zasilana jest z zasilacza wysokiego napięcia 11. Na pomiarową głowicę 1, w skład której wchodzi sonda scyntylacyjna pada promieniowanie pochodzące od pomiarowego źródła 2 promieniowania. Między pomiarową głowicę 1 a źródłem 2 promieniowania znajduje się mierzony obiekt 3. Wewnątrz pomiarowej głowicy 1 znajduje się kompensacyjne źródło promieniowania, którego jakość promieniowania jest inna niż źródła pomiarowego. Oba rodzaje promieniowań padają na scyntylator podwójny, który przetwarza je na impulsy świetlne. Impulsy świetlne ze scyntylatora po przetworzeniu na impulsy elektryczne i wzmocnieniu przez fotopowielacz, rozdzielane są w prostym detektorze szczytowym spełniającym zadanie dyskryminatora impulsów.

Na wyjściu pomiarowej głowicy 1 otrzymuje się na dwóch wyjściach dwa rodzaje impulsów impulsy pomiarowe pochodzące od promieniowania źródła 2 zawierające informację o wielkości mierzonej wraz z błędem pomiaru, oraz impulsy pochodzące od źródła kompensacyjnego zawierające informację o błędzie pomiaru. Te dwa rodzaje impulsów całkowane są odpowiednio na integratorze 4 toru pomiarowego i integratorze 5 toru kompensacji. Po scałkowaniu tych sygnałów na wyjściu integratorów otrzymuje się odpowiednio: analogowy sygnał pomiarowy zawierający informację o wielkości mierzonej z błędem pomiaru oraz analogowy sygnał kompensacyjny zawierający informację o błędzie pomiaru. Analogowy sygnał pomiarowy otrzymywany na wyjściu integratora 4 pomiarowego toru podawany jest poprzez dopasowujący układ 7 toru pomiarowego na logometr 6. Analogowy sygnał kompensacji otrzymany na wyjściu integratora 5 kompensacyjnego toru podawany jest poprzez dopasowujący układ 8 toru kompensacji na logometr 6. W logometrze 6 następuje podzielenie analogowego sygnału pomiarowego i analogowego sygnału kompensacji, czego efektem jest zmniejszenie błędu pomiaru pochodzącego od zmian temperatury detektora promieniowania, fluktuacji sygnału pomiarowego oraz starzeniu się elementów. Dokładniejszą kompensację parametrów głowicy od zmian temperatury zapewnia układ kompensacji temperaturowej w skład którego wchodzi czujnik temperatury 9 i układ 10 kształtowania charakterystyki kompensacji. Zmiana parametrów czujnika temperatury 9 przez układ 10 kształtujący charakterystykę kompensacji steruje układem dopasowującym 8 toru kompensacji w ten sposób, że zmiana temperatury pomiarowej głowicy 1 nie wpływa na zmianę wskazań logometru 6.

Zastrzeżenie patentowe

Wysokoczułe urządzenie do pomiaru promieniowania jądrowego wyposażone w pomiarową głowicę, której wyjście połączone jest poprzez integratory z układami dopasowującymi oraz w czujnik temperatury, z n a m i e n n e t y m, że wyjścia z dopasowującego układu (7) toru pomiarowego i układu (8) toru kompensacji połączone są z logometrem (6) przy czym czujnik temperatury (9) umieszczony jest w pomiarowej głowicy (1) i połączony z dopasowującym układem (8) lub układem (7) poprzez układ (10) kształtujący charakterystykę kompensacji.

