



Patent dodatko-
wy do patentu: _____

Zgłoszono: 08. II. 1964 (P 103 669)

Pierwszeństwo:

Opublikowano: 20. II. 1965

Kl. 21 g, 18/01

MKP

UKD

BIBLIOTEKA

Twórca wynalazku: mgr inż. Benedykt Kamiński

Właściciel patentu: Instytut Elektrotechniki, Warszawa (Polska)

Układ połączeń przeznaczony do pomiaru małych zmian natężenia promieniowania jonizującego

1

Pomiar małych zmian natężenia promieniowania jonizującego występuje w kontroli procesów przemysłowych przy zastosowaniu izotopów promieniotwórczych.

Zagadnienie to jest związane z pomiarem małych zmian liczby impulsów uzyskiwanych z detektora promieniowania jonizującego pracującego w układzie impulsowym (np. z licznika Geigera-Müllera).

W dotychczasowych pomiarach liczby impulsów wykorzystywane są obwody całkujące bądź bezpośrednio sterowane z układu formującego, bądź poprzez układ z pompą diodową.

Napięcie wyjściowe z obwodu całkującego sterowanego bezpośrednio impulsami z układu formującego przy odpowiednio dobranych parametrach (napięcie na obwodzie całkującym dużo mniejsze od amplitudy impulsów, oraz stała czasowa ładowania obwodu całkującego dużo większa od szerokości impulsów) nie zależy od wahań amplitudy natomiast zależy od wahań szerokości impulsów.

W przypadku kiedy obwód całkujący sterowany jest poprzez układ z pompą diodową, to dla odpowiednio dobranych parametrów napięcie wyjściowe z obwodu całkującego nie zależy od w pewnym zakresie wahań szerokości impulsów, natomiast zależy od wahań amplitudy impulsów. Oczywiście w obu przypadkach częstotliwość powtarzania impulsów jest stała.

2

Zarówno jedna metoda jak również i druga metoda nie nadaje się do pomiaru zmian liczby impulsów od wartości średniej (zmian natężenia promieniowania jonizującego) z większą dokładnością od jednego procenta.

W związku z tym dotychczasowe metody pomiarowe nie pozwalają na duże dokładności pomiarowe.

Za pomocą obecnie stosowanych sposobów pomiarowych przy pomiarze poziomowi lustra szkła za pomocą liczników Geigera-Müllera uzyskano dokładność w granicach $\pm 0,2$ mm.

Układ pomiaru wydłóg wynalazku pozwala na zasygnalizowanie zmiany poziomu lustra szkła z dokładnością poniżej $\pm 0,02$ mm.

Układ pomiaru pokazany jest na załączonym rysunku. Impulsy z detektora promieniowania jonizującego 1 po przejściu przez układ formujący 2 doprowadzone są do obwodu różniczkującego 3.

Następnie po zróżniczkowaniu impulsy te sterują lampą 4. Lampa ta normalnie nie przewodzi prądu elektrycznego (jest zatkana) dzięki odpowiedniej polaryzacji źródła E umieszczonego w obwodzie siatki lampy 4 i w związku z tym obwód całkujący 7 odłączony jest od źródła napięcia 5. Z chwilą pojawienia się impulsu na siatce lampy 4, lampa ta przechodzi w stan przewodzenia i kondensator C ładowany jest prądem elektrycznym ze źródła 5. W celu uzyskania stałej czasowej ładowania kondensatora C dużo większej od

szerokości impulsu w szereg ze źródłem napięcia 5 załączony jest opornik 6. Opornik ten spełnia dodatkowo warunek, że jego oporność jest dużo większa od oporu wewnętrznego lampy 4 dla przypadku, kiedy ta lampa znajduje się w stanie przewodzenia.

W tym przypadku ładunek doprowadzony przez każdy impuls przy spełnieniu warunku, że napięcie na kondensatorze C zawsze jest dużo mniejsze od wielkości napięcia źródła 5 nie zależy od zmian oporu wewnętrznego lampy 4, oraz od zmian napięcia źródła 5. Ładunek doprowadzony przez każdy impuls do kondensatora C zależy jedynie od czasu, w którym lampa 4 jest w stanie przewodzenia to znaczy od szerokości impulsu.

W celu uniezależnienia się od wahań szerokości impulsu stała czasowa obwodu różniczkowego 3 winna być mniejsza od szerokości impulsu wyjściowego z układu formującego. Oczywiście czas narastania impulsu wyjściowego z układu formującego winien być dużo mniejszy od stałej czasu obwodu różniczkującego 3. W ten sposób wielkość napięcia wyjściowego z obwodu całkującego 7 dla stanu ustalonego (ładunek doprowadzony do kondensatora C przy określonej średniej liczbie impulsów na jednostkę czasu równa się ładunkowi odprowadzonemu z tegoż kondensatora przez opornik R) nie zależy od wahań amplitudy oraz od wahań szerokości impulsów sterujących i jest proporcjonalny do średniej liczby impulsów przypadających na jednostkę czasu (do natężenia promieniowania jonizującego).

Napięcie wyjściowe z obwodu całkującego zależy również od wielkości opornika R, oraz od wielkości napięcia źródła zasilania 5. Zasadniczą cechą pomiaru według wynalazku jest nie tylko uniezależnienie wielkości napięcia na obwodzie całkującym 7 od wahań amplitudy i szerokości impulsów wyjściowych z układu formującego, lecz również uzyskanie dużego napięcia na samym obwodzie całkującym.

Przy napięciu źródła zasilania 5 równym 5000 V

napięcie na obwodzie całkującym 7 przy odpowiednim doborze opornika R może być 500 V dla określonego natężenia promieniowania jonizującego. Dobierając kondensatorem C stałą czasową obwodu całkującego 7 można fluktuacje związane z rozkładem statystycznym impulsów w czasie uzyskać mniejsze od ± 1 V.

A więc wyposażając układ rejestrująco-sygnalizujący 8 w obwód przekaźnikowy o histeriezie 2 V można w sposób pewny zasygnalizować zmianę natężenia promieniowania wynoszącą 0,4 procenta. Większe dokładności można uzyskać przy odpowiednim zwiększeniu napięcia źródła zasilania 5, lub zwiększeniu stałej czasowej obwodu całkującego 7 przy jednoczesnym zmniejszeniu histeriezy obwodu przekaźnikowego.

Sposób pomiaru według wynalazku można stosować wszędzie tam gdzie wymagana jest bardzo duża dokładność pomiaru zmian natężenia promieniowania jonizującego i może być wykorzystany w takich procesach technologicznych jak pomiar poziomu, pomiar gęstości lub pomiar grubości. W szczególności jednak nadaje się do pomiaru i regulacji poziomu lustra szkła w wannach szklarskich z uwagi na duże wymogi co do stałości tego parametru w czasie trwania produkcji.

Zastrzeżenia patentowe

1. Układ połączeń przeznaczony do pomiaru małych zmian natężenia promieniowania jonizującego, **znamienny tym**, że zawiera układ całkujący zasilany ze źródła napięcia (5) oraz lampę (4), która jest sterowana impulsami z układu formującego (2) poprzez obwód różniczkujący (3), przyczym punkt pracy tej lampy tak jest dobrany, że w przypadku braku impulsów lampa (4) nie przewodzi lub jest zatkana.
2. Układ pomiaru według zastrz. 1, **znamienny tym**, że szeregowo, ze źródłem napięcia (4) umieszczony jest opornik 5 o oporności większej od oporności wewnętrznej lampy 3 w stanie przewodzenia.

