

501 t 1/02



POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ OPIS PATENTOWY

Nr 43834

Kl. 21 g, 18/01

VEB Vakutronik*)

Drezno, Niemiecka Republika Demokratyczna

Układ zabezpieczający właściwe wskazanie miernika w zakresie jego pomiarów przy skrajnie dużej mocy promieniowania dla przyrządów z jonizacyjnymi licznikami cylindrycznymi Geigera-Müllera

Patent trwa od dnia 19 lutego 1959 r.

Wynalazek dotyczy układu zabezpieczającego zakres pomiarowy przyrządu wskazującego przed napromieniowaniem, przekraczającym określoną dawkę dla przyrządów z jonizacyjnymi licznikami cylindrycznymi Geigera-Müllera oraz do wzmacniania impulsów pojedynczych i wskazań wartości średnich.

Dla ustalenia mocy dawki promieniowania γ , jak również radioaktywnego zakażenia przez promienie α , β są często używane małe przenośne, bateryjnie zasilane mierniki promieniowania z jonizacyjnym licznikiem cylindrycznym i wskaźnikiem wartości średnich.

Czułe przyrządy pomiarowe tego rodzaju ze względów bezpieczeństwa pracy i dokładności pomiarów mogą celowo nie być wyposażone w

układ, w którym całkowanie odbywa się w obwodzie jonizacyjnego licznika cylindrycznego. Dla osiągnięcia wystarczającej stabilności wskazań należy zagwarantować niezmiennosć napięcia roboczego jonizacyjnego licznika cylindrycznego, stałość prądu jonizacyjnego licznika cylindrycznego, jak również niezmiennosć w czasie i temperaturze oporności całkowitej i wzmacniacza prądu stałego. Bardziej bezpieczniejsze w pracy i stabilniej pracują natomiast bardzo czułe przyrządy zawierające układ, w którym sygnał impulsowy obwodu jonizacyjnego licznika cylindrycznego jest doprowadzony bezpośrednio lub po jednostopniowym wzmocnieniu do dalszego stopnia, w którym zostanie wyrównany i następnie zcałkowany.

W rzeczywistości układy z jonizacyjnymi licznikami cylindrycznymi Geigera-Müllera posiadają w swej prostej formie wadę, polegającą

*) Właściciel patentu oświadczył, że twórcą wynalazku jest Reiner Galle.

na tym, że wychylenie wskaźnika na mierniku, w szczególności przy dawce promieniowania o skrajnie wysokiej mocy, której wielkość leży poza granicą zakresu pomiaru, powraca do wartości zerowej. Przy szczególnie szkodliwym natężeniu promieniowania może zdarzyć się, że tego rodzaju przyrząd pomiarowy nie będzie mógł go wykazywać. To zjawisko polega na fakcie, wywołanym przez skończony czas regeneracji, że w jonizacyjnych licznikach Geigera-Müllera, ze wzrostem częstości impulsów występuje zmniejszenie wysokości impulsów.

Duży wpływ na zmniejszenie się wysokości impulsów przy wielkiej częstości impulsów posiada pojemność równoległa obwodu jonizacyjnego licznika cylindrycznego, a głównie nie do pominięcia jest pojemność kabla doprowadzeniowego jonizacyjnego licznika cylindrycznego.

Ze względu na bezpieczeństwo pracy, czułość wejściowa tego rodzaju układu nie powinna w żadnym przypadku wynosić poniżej 0,2V, po-ponieważ w przeciwnym razie układ niezbędnych środków do usunięcia wpływu napięć zakłócających wielkiej i małej częstotliwości z zewnątrz i z układu zasilającego, jak również odsprężenia układu byłby za duży.

Umieszczenie multiwibratora wejściowego wpływa na konieczność zastosowania wysokiego roboczego napięcia anodowego i niezwykle dużego nakładu środków technicznych.

Według wynalazku, niepożądane zmniejszenie się wskazań poniżej końca zakresu pomiarowego na mierniku promieniowania przy dawce promieniowania o skrajnie dużej mocy można uniknąć w ten sposób, że w obwodzie jonizacyjnego licznika cylindrycznego umieszcza się człon RC, oznaczony cyframi 5 i 4, na którym powstający spadek napięcia stałego zostanie wykorzystany do utrzymania właściwych wskazań krańcowych miernika.

Przy przesterowaniu przyrządu przez dawkę promieniowania o skrajnie dużej mocy sygnał jonizacyjnego licznika cylindrycznego zostaje zastąpiony przez sztuczny okresowo powtarzalny sygnał zwany „sygnałem urojonym”. Sygnał urojony, po przetworzeniu, może być słyszalny za pomocą słuchawek. Przekroczenie przez dawkę promieniowania określonej mocy może być uwidocznione przez zaświecenie się w tym układzie specjalnej lampki gazowanej.

Układ według wynalazku jest uwidoczniony i objaśniony na dwóch przykładach wykonania.

Zasadniczo układ zawiera lampowy generator relaksacyjny, z którego są pobierane impulsy o odpowiednim kształcie i do którego może być

dołączony wzmacniacz impulsów. Według układu, który jest uwidoczniony na fig. 1, jego czułość jest nastawiona za pomocą dzielnika napięcia 7. Jeżeli w jonizacyjnym liczniku cylindrycznym 1, który jest dołączony poprzez opornik 2 do źródła napięcia 3 zostanie wywołany skutek oddziaływania minimalnego natężenia promieniowania prąd jonowy, to zostanie on następnie doprowadzony poprzez opornik 2, jako powstały na nim sygnał, i kondensator 13 do stopnia wzmocnienia 15 zarejestrowany w liczniku 16. Nastawione na dzielniku napięcia 7 napięcie jest mniejsze od napięcia lampy gazowej 8 generatora drgań relaksacyjnych.

Podwyższanie częstości impulsów w jonizacyjnym liczniku cylindrycznym 1 (wywołane przez podwyższenie natężenia promieniowania) powoduje wzrost średniego prądu jonizacyjnego licznika cylindrycznego a zarazem wzrost napięcia na członie RC, składającym się z opornika 5 i równolegle przyłączonego kondensatora 4. Z chwilą przekroczenia przez sumę napięć składającą się z napięcia na oporniku 5 i dzielniku napięcia 7 napięcia zapłonu lampy gazowanej 8, lampa ta zapala się. Naładowany do powyższego sumarycznego napięcia kondensator 9 rozładowuje się poprzez układ szeregowy, składający się z opornika 11 i lampy gazowanej 8. Na oporniku 11 powstaje impuls napięcia o względnie stromym czole i biegunowości impulsu jonizacyjnego licznika cylindrycznego. Impuls ten jest następnie doprowadzony poprzez kondensator 10 do wejścia wzmacniacza impulsów jonizacyjnego licznika cylindrycznego. Ten urojony sygnał zastępuje w przypadku skrajnie dużej dawki promieniowania impuls jonizacyjnego licznika cylindrycznego.

Odpowiednio do określonej wielkości lampy gazowanej generatora drgań relaksacyjnych częstość sygnału urojonego musi być wyższa od częstości względnie części impulsów, co jest niezbędne, aby przyrząd wskazujący podawał rzeczywiste wartości. Za pomocą dzielnika napięcia 7 napięcie polaryzujące lampy gazowanej jest tak nastawione, że obwód generatora relaksacyjnego jest włączony dopiero przy średnim prądzie jonizacyjnego licznika cylindrycznego, przy którym częstość impulsów licznika już przesterowała miernik szybkości zliczania.

Dla zmniejszenia tłumienności wejścia wzmacniacza może być użyta dioda odsprężająca 17 oraz niezbędny do tego dodatkowy opornik 18.

Układ jest przede wszystkim przeznaczony dla przenośnych bateryjnych przyrządów do pomiaru promieniowania radioaktywnego. Za pomocą

układu według wynalazku dokonuje się rozpoznania skrajnie wysokiego natężenia promieniowania za pomocą miernika szybkości zliczania z jonizacyjnym licznikiem cylindrycznym Geigera-Müllera oraz wzmacniania poszczególnych impulsów.

W szczególności układ służy do zabezpieczenia personelu obsługi przed zbyt dużymi dawkami promieniowania radioaktywnego, które w przeciwnym razie, to znaczy bez dodatkowych elementów umożliwiających wskazanie tego promieniowania, byłyby w ogóle nie do wykrycia.

Zastrzeżenia patentowe

1. Układ zabezpieczający właściwe wskazania miernika w zakresie jego pomiarów przy skrajnie dużej mocy promieniowania dla przyrządów z jonizacyjnymi licznikami cy-

lindrycznymi Geigera- Müllera i do wzmacniania impulsów pojedynczych oraz wskazań wartości średnich, znamienny tym, że w obwodzie jonizacyjnego licznika cylindrycznego (1) znajduje się człon RC (5, 4), na którym powstający spadek napięcia jest wykorzystywany do utrzymania właściwych wskazań krańcowych miernika.

2. Układ zabezpieczający według zastrz. 1, znamienny tym, że człon RC (5, 4) jest umieszczony w obwodzie wejściowym lampy gazowanej (8), której obwód wejściowy jest sprzężony ze wzmacniaczem (15) pojedynczych impulsów.

VEB Vakutronik

Zastępca: mgr Józef Kamiński,
rzecznik patentowy

