



Patent dodatkowy
do patentu _____

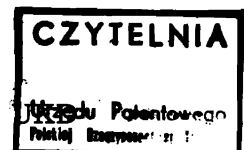
Zgłoszono: 04.IV.1966 (P 113 866)

Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 30.XII.1967

Kl. 21 g, 18/02

MKP G 01 t 1



Twórca wynalazku: mgr inż. Stanisław Głowacki

Właściciel patentu: Centralne Laboratorium Ochrony Radiologicznej,
Warszawa (Polska)

**Układ elektroniczny do przetwarzania ilości ładunku
elektrycznego na proporcjonalną do niego liczbę impulsów
elektrycznych**

1

Przedmiotem wynalazku jest układ elektroniczny służący do przetwarzania ilości ładunku elektrycznego na proporcjonalną do niego liczbę impulsów elektrycznych.

W znanych dotychczas układach elektronicznych wykonujących powyższe zadanie, sposób zamiany ładunku na liczbę impulsów polega na ładowaniu prądem kondensatora o pewnej pojemności. Z chwilą, gdy napięcie na tym kondensatorze przekracza określoną wartość, następuje zadziałanie odpowiedniego układu elektrycznego, powodującego rozładowanie tego kondensatora, przy czym liczba rozładowań jest zliczana przez urządzenie sumujące.

Ponieważ ładunek elektryczny jest iloczynem pojemności i napięcia, a także iloczynem prądu i czasu, przeto zadziałanie wspomnianego układu elektrycznego następuje w chwili, gdy w kondensatorze zbierze się określona ilość ładunku.

Jeżeli dopuszczalne są niskie częstotliwości pracy układu ładowania i rozładowywania, rozładowanie kondensatora wykonuje się drogą mechanicznego zwierania np. poprzez styki przekaźnika dołączonego do tego kondensatora. Dla uzyskania dużych częstotliwości repetycji urządzenia stosuje się elektroniczne rozładowywanie kondensatora. Ponieważ oporność elementów rozładowujących musi być bardzo duża w momencie ładowania kondensatora, a bardzo mała w momencie rozładowywania, sposób ten naraża na duże trudności. W przypadku

2

dużych zmian napięcia na kondensatorze, można go rozładować przy pomocy tyratronu, ale stosowanie elementu gazowego ogranicza częstość pracy do kilkudziesięciu kiloherców, ze względu na duży czas dejonizacji w gazie.

5 Przy małych przyrostach napięć, można użyć jako elementu rozładowującego tranzystora lub lampy próżniowej, ale w tym przypadku częstość pracy i dokładność pomiaru ograniczona jest długim czasem rozładowania kondensatora poprzez stosunkowo dużą oporność wewnętrzną tranzystora lub lampy.

10 Czas ten można skrócić najwyżej do kilku mikrosekund. Dodatkową wadą tego sposobu jest mała oporność statyczna elementu rozładowującego, co uniemożliwia pomiar dla prądu ładującego kondensator niższego od 10^{-7} A.

15 Dla uzyskania dokładnego pomiaru wielkości dopływającego ładunku, celowe jest skrócenie do minimum czasu rozładowania kondensatora, ponieważ jest to czas, w którym informacja jest tracona — prąd dopływający jest „zwierany” przez element rozładowujący.

20 Prace z zakresu dozymetrii termoluminescencyjnej, dla których został skonstruowany układ będący przedmiotem wynalazku są na całym świecie w stadium szybkiego rozwoju, a ze względu na zastosowania militarne duża część danych nie jest publikowana.

25 30 Celem wynalazku jest umożliwienie dokładnego

i szybkiego pomiaru wielkości ładunku elektrycznego którego wielkość może zmienić się w granicach kilku rzędów, zaś zadaniem wynalazku jest opracowanie odpowiedniego układu elektronicznego przeznaczonego do tego celu.

Cel ten został osiągnięty przez zbudowanie układu elektronicznego, w którym siatka sterująca lampy wejściowej w obwodzie anodowym której znajduje się opór zwiększający jej oporność wyjściową, połączona jest galwanicznie z dynodą fotopowielacza, będącego źródłem mierzonego ładunku, a katoda tej lampy poprzez diodę półprzewodnikową połączona jest z siatką sterującą następnej lampy pracującej w układzie generatora samodzielnego, który jest źródłem impulsów elektrycznych, przy czym katoda lampy generatora samodzielnego spolaryzowana jest zatykającym tę lampę napięciem dodatnim.

Korzyściami technicznymi wynikającymi ze stosowania układu będącego przedmiotem wynalazku jest otrzymanie układu o dużej oporności wejściowej otrzymanej przez zastosowanie wejścia elektrometrycznego, co pozwala na pomiar ładunku dostarczanego przez prąd rzędu 10^{-10} A, i bardzo krótkim czasie rozładowania kondensatora zbierającego, rzędu 10^{-7} sec., co pozwala na osiągnięcie dokładności pomiaru rzędu kilku procent w najniekorzystniejszym, najszybszym zakresie pracy.

Ładunek elektryczny gromadzony w pojemności wejściowej układu powoduje wzrost napięcia dołączonej do niej siatki lampy pracującej w układzie elektrometrycznym. Wzrost napięcia siatki powoduje po przekroczeniu progu działania sprzężonego z tą lampą układu spustowego, obniżenie potencjału katody lampy wejściowej.

Zmiana napięcia katody spowodowana zadziałaniem układu spustowego powoduje pojawienie się dużego prądu siatki lampy wejściowej który rozładowuje pojemność wejściową, w której gromadzony był mierzony ładunek. Po rozładowaniu cykl pomiarowy może zacząć się od początku, przy czym ilość cykli jest zliczona przez typowe urządzenie sumujące. Zliczając liczbę cykli pracy, otrzymujemy informację o liczbie procesów ładowania i rozładowania kondensatora, a więc o wielkości ładunku, który do niego został doprowadzony.

Stosując w urządzeniach elektronicznych opisany wyżej układ można uzyskać przede wszystkim częstotliwość pracy (repetycję) znacznie wyższą od częstotliwości pracy znanych dotąd układów zamiany ładunku na liczbę impulsów, co jest szczególnie ważne, gdy szybkość dopływu mierzonego ładunku zmienia się w szerokich granicach. Stosując wraz z układem będącym przedmiotem wynalazku typowe urządzenie sumujące posiadające sześć dekad liczących w systemie dziesiątym, otrzymuje się zestaw elektroniczny pozwalający na pomiar wielkości ładunku zmieniającego się w zakresie sześciu rzędów, przy czym dla wykonania pomiaru w tak szerokich granicach niepotrzebne są jakiekolwiek czynności zmieniające parametry aparatury.

Stosując wynalazek na przykład w urządzeniu odczytującym dawkę promieniowania jonizującego

zgromadzoną w termoluminoforach, otrzymuje się tani, prosty i przede wszystkim szybki układ odczytowy.

W warunkach na przykład awarii urządzenia jądrowego, szybkość odczytu informacji zawartej w dozymetrze termoluminescencyjnym może stanowić o zdrowiu lub życiu personelu ratowniczego.

Dodatkową zaletą układu jest zapewnienie prawidłowego odczytu informacji to znaczy wielkości ładunku, niezależnie od rzędu jego wielkości, ponieważ zmiana rzędu wielkości ładunku spowoduje tylko zmianę częstości pracy układu, przy czym liczba impulsów wyjściowych jest zawsze proporcjonalna do sumarycznej wielkości ładunku mierzonego. Biorąc pod uwagę, że dozymetr termoluminescencyjny oddaje zawartą informację tylko przy pierwszym odczycie, zapewnienie możliwości i dokładności pomiaru jest sprawą zasadniczą.

Wynalazek zostanie bliżej objaśniony na przykładzie wykonania przedstawionym na rysunku, który jest schematem ideowym układu elektronicznego.

Kondensator C gromadzi ładunek elektryczny, którego źródłem na przykładzie wykonania jest fotopowielacz F. Do kondensatora C dołączona jest lampka L_1 , w której obwodzie anodowym znajduje się opór R_2 a w obwodzie katody opór R_1 . Do katody lampy L_1 dołączona jest dioda D, która drugim końcem dołączona jest do siatki lampy L_2 . Transformator T w obwodzie anodowym i siatkowym lampy L_2 stanowi wraz z lampą L_2 układ generatora samodzielnego, który w stanie spoczynku układu nie pracuje, ponieważ zablokowany jest potencjałem dodatnim w obwodzie katody. Napięcie wyjściowe z transformatora poprzez lampę L_4 podawane jest do dołączonego urządzenia sumującego.

Jeżeli napięcie na kondensatorze C wzrośnie pod wpływem pojawienia się mierzonego ładunku elektrycznego, spowoduje to wzrost napięcia siatki lampy L_1 , a zatem wzrost jej prądu i potencjału katody. Wzrost potencjału katody poprzez działające przewodzące diody D spowoduje w odpowiednim momencie pojawienie się prądu w lampie L_2 i zadziałanie generatora samodzielnego. Na skutek zadziałania generatora, potencjał siatki L_2 obniża się co spowoduje pojawienie się prądu siatki sterującej lampy L_4 . Prąd ten rozładowuje kondensator C, naładowany uprzednio częścią dopływającego mierzonego ładunku.

Po rozładowaniu kondensatora C układ jest zablokowany aż do momentu, gdy napięcie na kondensatorze C pod wpływem dalej dopływającego ładunku nie osiągnie wartości ponownie uruchamiającej układ. Każde zadziałanie układu zliczane jest przez urządzenie sumujące; częstość pracy układu zależy od szybkości dopływu ładunku do kondensatora C, a ilość cykli pracy układu zależy od ilości tego ładunku.

Zastrzeżenie patentowe

Układ elektroniczny do przetwarzania ilości ładunku elektrycznego na proporcjonalną do niego liczbę impulsów elektrycznych, ~~znamienny~~ tym, że

siatka sterująca lampy (L_1) w obwodzie anodowym której znajduje się opór (R_2), połączona jest galvanicznie z dynodą fotopowielacza (F), a katoda tej lampy poprzez diodę (D) połączona jest z siat-

ką sterującą lampy (L_2), przy czym lampa (L_2) wraz z uzwojeniami transformatora (T) stanowi układ generatora samodzielnego, a katoda lampy (L_2) spolaryzowana jest napięciem dodatnim.

