



MOJ 39/28.

POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 47113

Kl. 21 g, 18/01
Kl. internat. H 05 g

VEB Vakutronik*)

Drezno, Niemiecka Republika Demokratyczna

Przyrząd o liniowej charakterystyce do pomiaru promieniowania, zawierający nie samogasnący licznik

Patent trwa od dnia 13 grudnia 1960 r.

Pierwszeństwo: 2 maja 1960 r. (Niemiecka Republika Demokratyczna)

Wynalazek dotyczy przyrządu do mierzenia dawek o dużej mocy promieniowania, pracującego na zasadzie liczenia impulsów lub na podstawie pomiaru częstotliwości.

Jeżeli do licznika, pracującego w znanym układzie, wykona się wykres ilości impulsów względnie częstotliwości powtarzania impulsów w funkcji mocy dawki, przy stałym napięciu pracy, to otrzymamy krzywą, która początkowo wzrasta stromo, a następnie jednostajnie, przy czym w punkcie „zwrotnym” mocy dawki DL_{max} przechodzi przez maksimum. W pobliżu tej wartości maksymalnej, dużym zmianom mocy dawki odpowiadają małe zmiany ilości liczonych impulsów względnie częstotliwości powtarzania impulsów. Dlatego też po-

miar w pobliżu tego punktu „zwrotnego” mocy dawki jest bardzo niedokładny.

Znane układy liczące w elektronowych przyrządach do pomiaru promieniowania posiadają na ogół tę właściwość, że mogą liczyć bez strat tylko impulsy nie przekraczające określonej wartości amplitudy, względnie mierzyć ich częstotliwość powtarzania, o ile nie istnieją inne jeszcze przyczyny do spowodowania strat przy liczeniu względnie rejestrowaniu impulsów.

Jeżeli amplituda impulsów wzrasta, to przy niezmienniejącej się ich liczbie, maleje liczba liczonych impulsów, względnie wynik pomiaru częstotliwości powtarzania impulsów.

Ta własność elektronowych układów wskazyjących określona jest dalej jako „przesterewanie”.

Celem wynalazku jest wykonanie urządzenia, które umożliwiałoby nadanie wyżej opisanej

*) Właściciel patentu oświadczył, że współtwórcami wynalazku są Wolfram Frey i Karl Heinz Gertel.

charakterystyce przyrządu do pomiaru promieniowania, zaopatrzonego w licznik bardziej korzystnego przebiegu w pobliżu punktu zwrotnego mocy dawki, celem osiągnięcia większej dokładności pomiaru również przy mierzeniu dawek o dużej mocy. W szczególności celem wynalazku jest utrzymanie nawet aż do zakresu dawek o dużej mocy, liniowej zależności pomiędzy ilością liczonych impulsów względnie częstością powtarzania impulsów, a mocą dawki.

Zadanie to zostało rozwiązane w ten sposób, że przyrząd według wynalazku zawiera opornik roboczy jako dzielnik napięcia, składający się z oporów, z którego pobiera się nastawnie, proporcjonalne do amplitudy impulsów licznika jonizacyjnego częściowe napięcie, które jest doprowadzane do przesterowanego przyrządu służącego do pomiaru częstotliwości impulsów albo do urządzenia służącego do liczenia impulsów.

Według wynalazku w przyrządzie do pomiaru promieniowania z licznikiem wykorzystuje się fakt, że w wielu detektorach promieniowania amplituda impulsu zależy od mocy dawki i wskazujące układy elektronowe mogłyby być przesterowane przez istniejące impulsy, pobierane przy dzielniku napięcia. Zestrojenie wskazujących układów elektronowych z istniejącą amplitudą impulsu, która jak wiadomo może być regulowana w szerokich granicach różnymi sposobami, umożliwia zmianę charakterystyki przyrządu tak, że możliwy jest dokładniejszy pomiar również w pobliżu punktu „zwrotnego“ mocy dawki oraz możliwe jest uzyskanie liniowego przebiegu charakterystyki przyrządu w bardzo dużym zakresie. Najlepsze nastawienie amplitudy impulsu można osiągnąć przez odpowiednie dobranie opornika roboczego licznika lub odpowiednie dobranie dzielnika napięcia powstałego przez podział oporu roboczego licznika, albo też przez odpowiedni dobór napięcia dla licznika cylindrycznego.

Przykład według wynalazku został przedstawiony na rysunku.

Fig. 1 przedstawia zwykły układ cylindrycznego licznika, a fig. 2 — otrzymaną według wynalazku krzywą b , przy czym a przedstawia krzywą uzyskaną przy układzie według fig. 1 bez zastosowania zasady wynalazku.

Licznik cylindryczny 1 (fig. 1) dostarcza w znanym układzie impulsów o amplitudzie U_z , która zależy również od mocy dawki.

Opór roboczy 2 składający się z oporów R' i R'' jest podzielony w ten sposób, że na powstałym dzielniku napięcia (R' do R''), ($R' + R'' = R$) odgałęziane są impulsy o tak małej amplitudzie U_N , iż w całym zakresie pomiarowym przyrządu nie występuje żadne „przesterowanie“ układów elektronowych, lub jest ono tak małe, że spowodowane przez to straty na liczeniu nie przekraczają np. 1%. Występowanie impulsów o większych amplitudach, które mogą spowodować zakłócające cofanie się wskazań, jest więc niemożliwe.

Jeżeli za pomocą tego urządzenia zmierzmy liczbę liczonych impulsów względnie częstość powtarzania impulsów n licznika jonizacyjnego, w zależności od dawki DL to otrzymamy przebieg przedstawiony na fig. 2a. Wraz ze wzrostem mocy dawki wzrost krzywej jest coraz mniejszy, a w końcu przechodzi ona przez maksimum. Tego rodzaju przebieg i występujący po tym maksimum spadek krzywej ma swe źródło w znanym martwym punkcie. W czasie martwym licznik cylindryczny jest całkowicie nieczuły, a w czasie regeneracji dostarcza impulsów o mniejszych lub bardzo małych amplitudach U_z . Przy dużych mocach dawki większa ilość impulsów przypada na ten punkt martwy tak, że są one rejestrowane tylko częściowo.

Jeżeli do układów elektronowych dostarczone zostaną impulsy o amplitudach U_N mniejszych niż czułość wejściowa tych układów, to nie otrzymamy żadnego wskazania. Krzywa 2a wykazuje wyraźnie nieliniową zależność pomiędzy ilością liczonych impulsów względnie częstością powtarzania impulsów n , a mocą dawki DL , przy czym widać, że w dużym zakresie po obu stronach punktu „zwrotnego“ mocy dawki DL_{max} występują małe zmiany. Dla normalnych liczników promieni gamma rząd wielkości dawki DL_{max} wynosi np. mniej więcej 1 r/h, zaś dla liczników dużej dawki — 10 do kilkuset r/h.

Według wynalazku zachowanie się wskazujących układów elektronowych w wypadku ich przesterowania, zestrojone jest z amplitudami dostarczanych impulsów w ten sposób, że przesterowanie występuje przy mocach dawki leżących daleko poniżej punktu „zwrotnego“ mocy dawki DL_{max} . Nastawienie może nastąpić przez odpowiednie dobranie amplitudy impulsów dostarczanych do wskazujących układów elektronowych, a mianowicie przez zmniejszenie stosunku dzielników napięcia R'/R'' ,

zwiększenie napięcia licznika albo zmianę czasu ładowania licznika lub zmianę całkowitego oporu roboczego $R + R''$, albo też włączenie pojemności równoległe do licznika jonizacyjnego.

W wykonaniu według wynalazku zwykły stosunek dzielnika napięcia R' do R'' jest zmniejszony, a tym samym U_N tak jest powiększona, że elektronowe układy wskazujące są przesterowane przy mocach dawki leżących daleko poniżej punktu „zwrotnego“ mocy dawki DL_{max} .

Powstająca przez to „przesterowanie“ strata w liczeniu powoduje więc, że przy mocach dawki, daleko poniżej punktu zwrotnego mocy dawki, wyniki pomiaru są niższe od wyników, uzyskiwanych przy pracy normalnej bez przesterowania. Fig. 2a uwidocznia uzyskane wyniki pomiarów w znanym układzie, podczas gdy według fig. 2b wyniki pomiaru zostały naniesione z zastosowaniem urządzenia według wynalazku, ze zmienionym stosunkiem dzielnika napięcia.

Przy wzrastającej mocy dawki, amplitudy impulsów U_z dostarczanych przez licznik będą oczywiście znowu mniejsze, jak należało oczekiwać. Dzięki odpowiedniemu nastawieniu stosunku dzielnika napięcia, uzyskuje się to, że amplitudy impulsów w żadnym wypadku nie zmniejszają się poniżej czułości wejściowej wskazujących układów elektronowych, co przy normalnym układzie dzielnika napięcia często miało miejsce.

Według wynalazku „przesterowanie“ wskazujących układów elektronowych jest zmienione odnośnie punktu swego występowania oraz częściowo lub zupełnie zniesione. W ten sposób, dzięki „przesterowaniu“ układów elektronowych, charakterystyka przyrządu w pobliżu punktu „zwrotnego“ mocy dawki DL_{max} jest w każdym wypadku bardziej stroma niż przy zwykłej pracy bez przesterowania.

Zastrzeżenia patentowe

1. Przyrząd o liniowej charakterystyce do pomiaru promieniowania, zawierający nie samogaszący licznik i pracujący w pobliżu punktu zwrotnego mocy dawki, znamieny tym, że zawiera opornik roboczy jako dzielnik napięcia, składający się np. z dwóch oporów (R' , R''), z którego pobiera się nastawnie, proporcjonalne do amplitudy (U_z) impulsów licznika jonizacyjnego częściowe napięcie (U_N) które jest doprowadzane do „przesterowalnego“ przyrządu służącego do pomiaru częstotliwości impulsów albo do urządzenia służącego do liczenia impulsów.
2. Przyrząd według zastrz. 1, znamieny tym, że zastosowany typ licznika jonizacyjnego i jego czułość wejściowa ustalają łączną wartość oporów (R' , R''), oporu roboczego (2) licznika.
3. Przyrząd według zastrz. 1 lub 2, znamieny tym, że częściowe opory załączonego jako dzielnik napięcia oporu roboczego (2) licznika są dobierane, a ich stosunek wynosi jak 1:3.
4. Przyrząd według zastrz. 1, 2 lub 3, znamieny tym, że zawiera regulowane źródło napięcia do zasilenia licznika (2).
5. Przyrząd według zastrz. 1, 2, 3 lub 4, znamieny tym, że posiada jedną lub kilka pojemności równoległych do licznika jonizacyjnego oraz wyłącznik do ich przyłączania.

VEB Vakutronik

Zastępca: mgr Józef Kamiński
rzecznik patentowy

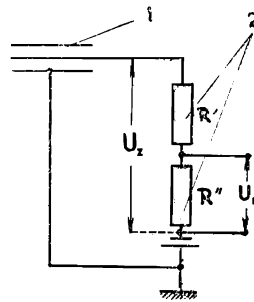


Fig. 1

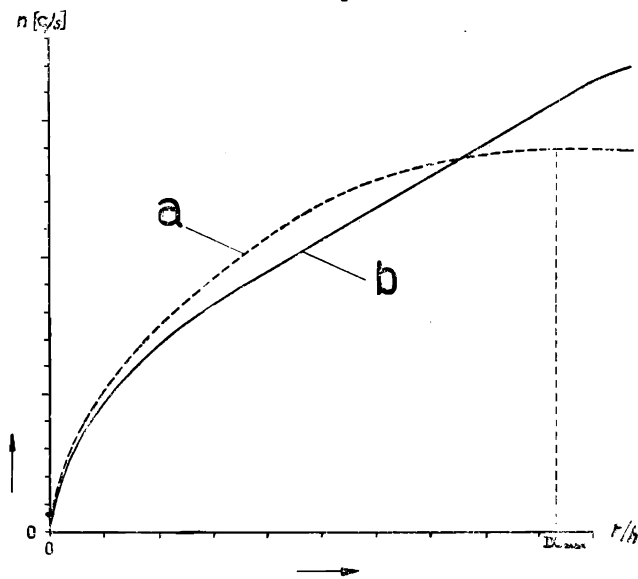


Fig. 2