

POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ OPIS PATENTOWY

Nr 47784

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

VEB Vakutronik*)

Drezno, Niemiecka Republika Demokratyczna

Urządzenie kontrolne dla przyrządów do pomiaru promieniowania, zawierających jonizacyjny licznik

Patent dodatkowy do patentu nr 47113.

Patent trwa od dnia 27 czerwca 1961 r.

Pierwszeństwo: 28 czerwca 1960 r. (Niemiecka Republika Demokratyczna)

Niniejszy wynalazek dotyczy urządzenia kontrolnego dla przyrządów do pomiaru promieniowania, zawierających jonizacyjny licznik, które według patentu głównego nr 47113 są przeznaczone do pomiaru dużych dawek mocy, przy czym przyrządy te pracują na zasadzie liczenia impulsów lub na zasadzie pomiaru częstości powtarzania impulsów, w pobliżu punktu zwrotnego mocy dawki.

Dzielnik napięcia włączony za jonizacyjnym licznikiem, działa jako oporność robocza i wytwarza ciągle duże impulsy o określonej wysokości przeznaczone dla elektronowego urządzenia liczącego impulsy, przy czym otrzymuje się przez to stromy i liniowy przebieg krzywej

cechowania w pobliżu punktu zwrotnego mocy dawki.

Przedmiotem wynalazku jest w szczególności urządzenie kontrolne dla określenia punktu pracy na krzywej cechowania „w stosunku mocy dawki do liczby impulsów na sekundę”.

Jeśli w znanych przyrządach ilość liczonych impulsów jonizacyjnego licznika jest określana w zależności od mocy dawki przy stałym napięciu roboczym, to wynika stąd przebieg krzywej początkowo stromy a dalej coraz bardziej łagodny i płaski, przy czym przebieg ten przy określonej mocy dawki zwanej „zwrotną mocą dawki” posiada maksimum, po którym następuje ponownie spadek krzywej. Przebieg krzywej przez maksimum powoduje, że każdej zmierzonej ilości liczonych impulsów albo częstości powtarzania impulsów odpowiadają dwie wartości mocy dawki, z wyjątkiem zwrotnej

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

mocy dawki. Odczytany wynik nie jest więc jednoznaczny. W znanych przyrządach unika się dwuznaczności wyniku pomiaru przez zastosowanie układów* elektronowych, które powodują, że maksymalne wskazania przyrządu oraz sygnał ostrzegawczy poprawiają się, gdy moc dawki osiągnęła lub przekroczyła moc dawki przy końcu podziałki. Nie ma jednak możliwości rozróżnienia pomiędzy mocą dawki przy końcu podziałki a mocą dawki wykraczającą poza tę wartość. Jednoznaczność wskazań jest więc w tym przypadku nieosiągalna.

W urządzeniu kontrolnym według wynalazku zostają usunięte te braki. Specjalnym zadaniem wynalazku jest umożliwienie łatwego rozróżnienia, czy mierzona ilość impulsów albo częstotliwość powtarzania impulsów pokrywa się z mocą dawki przy końcu podziałki lub ze zwrotną mocą dawki, czy też do nich nie dochodzi lub je przekracza.

Według wynalazku zadanie to wykonuje się w ten sposób, że urządzenie kontrolne zawiera licznik jonizacyjny i opornik roboczy, stanowiący znany dzielnik napięcia, wykonany np. z dwóch lub kilku części składowych, oraz przełącznik, poprzez który proporcjonalnie do amplitudy impulsów licznika, stosunkowo znaczne napięcia częściowe można nastawiać i odprowadzać, zwłaszcza przez krótki okres czasu, dla wejścia przesterowalnego układu wykrywającego (urządzeń do pomiaru częstotliwości powtarzania impulsów).

Urządzenie kontrolne według wynalazku działa na niżej opisanej zasadzie. W znanych detektorach promieniowania, np. w licznikach jonizacyjnych, średnie wysokości impulsów zależą od mocy dawki. Wraz z wzrostem mocy dawki średnie wysokości impulsów coraz bardziej maleją. Stosowane do rejestracji impulsów zwłaszcza elektronowe urządzenia dokonujące pomiaru częstotliwości powtarzania impulsów albo urządzenia do liczenia impulsów reagują jednak tylko na impulsy o określonej wysokości. Jeśli wysokości impulsów są mniejsze od wejściowej czułości układu wykrywającego i jeśli wysokości impulsów są tak duże, że układ wykrywający zostaje przesterowany, to powstają straty w liczeniu. Według wynalazku przy małych mocach dawki, które wywołują stosunkowo duże impulsy, mogą przez uruchomienie urządzenia kontrolnego według wynalazku wytwarzać się impulsy tak duże, że urządzenie wykrywające zostaje z całą pewnością przesterowane, podczas gdy przy dużej mocy dawki przedwcześnie przesterowa-

wanie zostaje zmniejszone a nawet całkiem zmiesione. Stosując urządzenie według wynalazku istnieje więc możliwość regulacji, że przy małych mocach dawki do urządzenia wykrywającego dochodzą impulsy tak małe, które w ogóle jeszcze nie powodują strat w liczeniu, podczas gdy przy dużej mocy dawki impulsy stają się średnio tak małe, że powstają straty w liczeniu przez nieosiągnięcie stopnia czułości wejściowej urządzenia wykrywającego. W ten sposób otrzymuje się krzywe cechowania, które się wzajemnie przecinają. Pomysł wynalazczy opiera się więc na współdziałaniu wysyłanych amplitud impulsów, które zależą przede wszystkim od mocy dawki, napięcia pracy i oporności roboczej, a następnie od stosunku R'/R'' , przy zastosowaniu „przesterowalnego” układu wykrywającego. Przez zmianę ogólnej oporności roboczej i/lub stosunku jej części składowych R'/R'' lub też innych parametrów układu, wpływających na amplitudy impulsów, według wynalazku amplituda impulsów dostarczanych do układu wykrywającego, w celu pomiaru zmieniana jest w ten sposób, że stopień „przesterowania” a tym samym wynik pomiaru, jest zmieniany w sposób pozwalający rozpoznać, czy mierzona moc dawki leży powyżej czy poniżej zwrotnej mocy dawki, albo mocy dawki przy końcu podziałki, lub czy się z nią pokrywa.

Na rysunku fig. 1 przedstawia zwykły układ jonizacyjnego licznika z podzieloną opornością roboczą, fig. 2 — układ według wynalazku, a fig. 3 — przebieg krzywych zarówno dla znanego układu (a) jak i dla układu według wynalazku (b), przy czym krzywa (c) przedstawia wycinek krzywej uzyskanej przy układzie według wynalazku przez zmianę wartości elementów układu oraz przesunięcie równoległe krzywej np. wskutek zmniejszenia napięcia roboczego.

Fig. 1 uwidacznia znany układ z jonizacyjnym układem, w którym oporność robocza (2) licznika cylindrycznego 1 składa się z kilku oporności $R = R' + R''$. Impulsy o amplitudzie U_N , które mają przejść do układu wykrywającego, zostają odprowadzone z oporności R'' stanowiącej składową część dzielnika napięcia. Amplituda tych impulsów jest określona przez napięcie robocze licznika, moc dawki na liczniku oraz przez stosunek R'/R'' . Amplituda może być więc wyznaczona w szerokich granicach przez określenie oporności całkowitej R , przez stosunek R'/R'' i przez zmia-

nę napięcia roboczego cylindrycznego licznika jonizacyjnego.

Nowy układ według wynalazku i jego szczególny sposób działania zostanie objaśniony na przykładzie uwidocznionym na fig. 2. Jonizacyjny licznik 1 dostarcza impulsów o amplitudzie U_z , która zależy od mocy dawki. Oporność robocza 2 jest podzielona w ten sposób, że za pomocą przełącznika 3 można zmieniać stosunek poszczególnych części. W przykładzie oporność robocza jest podzielona w stosunku 8:2:1. W położeniu przełącznika w pozycji II do układu wykrywającego, docierają impulsy o amplitudach $U_N = 0,091 U_z$, a w położeniu przełącznika w pozycji I impulsy o amplitudach $U_N = 0,237 U_z$. Przy położeniu przełącznika w pozycji II amplitudy U_N i układ wykrywający tak są dostrojone, że nie występuje żadne „przesterowanie” lub tylko nieznaczne. Jeżeli przy stałym napięciu roboczym mierzy się ilość liczonych impulsów albo częstotliwość powtarzania impulsów jonizacyjnego licznika, to otrzyma się krzywą *a* zaznaczoną na fig. 3. Odchylenia od części prostej krzywej, przejście jej przez maksimum a następnie jej spadek, są wywołane przez istnienie czasu martwego układu ze względu na mechanizm rozładowywania, w którym to czasie liczniki są zupełnie nieczułe, albo dostarczają znacznie mniejsze amplitudy impulsów U_z niż normalnie. Przy większych mocach dawki wpada większa liczba impulsów w okres czasu martwego i nie są rejestrowane, o ile amplitudy impulsów U_N wysyłane do układu wykrywającego są mniejsze, niż wartość progowa na wejściu tego układu.

Gdy stosunek oporności zostanie zmieniony według wynalazku przez przełączenie przełącznika 3 w pozycję I do układu wykrywającego docierają impulsy o amplitudach U_N , które są większe od poprzednich w porównaniu do U_z . Spowodowana przez to większa „przesterowanie” strata w liczniku powoduje, że ilość liczonych impulsów albo częstotliwość powtarzania impulsów n' leży poniżej krzywej *a* (krzywa *b*, fig. 3). Natomiast przy większych mocach dawki, gdy amplitudy U_N leżą już częściowo poniżej progu czułości układu wykrywającego przy czym amplitudy leżące poniżej tego progu nie są rejestrowane, zmniejszenie amplitud U_N' powoduje zmniejszenie albo likwidację „przesterowania” układu wykrywającego, a tym samym powiększenie ilości liczonych impulsów albo częstotliwości powtarzania impulsów n' do wartości większych

od n . Krzywe *a* i *b* przecinają się nawzajem. Powyżej punktu przecięcia leży więc zawsze wyżej ta krzywa, która pochodzi od większych amplitud dostarczanych do układu wykrywającego. Przez odpowiedni dobór stosunku $\frac{U_N}{U_z}$

można dopasować położenie punktu przecięcia do każdorazowych żądań i zastosować do ustalenia mocy dawki przy końcu podziałki lub do ustalenia samego punktu zwrotnego, który to przypadek jest przedstawiony na krzywej *c*.

Dla ograniczenia zakresu pomiarowego aparatu do pomiaru promieniowania w kierunku dawek dużych mocy, można wykorzystać zwrotną moc dawki jako moc dawki przy końcu podziałki lub moc dawki poniżej zwrotnej mocy dawki, np. górny koniec zakresu liniowego.

Jeżeli potraktuje się wyniki pomiarów z małym „przesterowaniem” jako podstawową krzywą cechowania aparatu pomiarowego a większe amplitudy impulsów uzyskane na dzielniku napięcia przez uruchomienie przełącznika — jako środek kontroli według wynalazku lub jako wskazanie kontrolne, to przy uruchomieniu przełącznika 3 uzyska się zmniejszenie wskazania, gdy mierzona moc dawki leży poniżej np. mocy dawki przy końcu podziałki. Natomiast wskazanie ulegnie zwiększeniu, gdy mierzona moc dawki leży powyżej mocy dawki przy końcu podziałki, a pozostaje niezmienione, gdy mierzona moc dawki pokrywa się z mocą dawki przy końcu podziałki lub ze zwrotną mocą dawki.

Można też zamienić zadania normalnej krzywej i kontrolnej krzywej cechowania w celu poznawania właściwej mocy dawki. Przy uruchamianiu urządzenia kontrolnego kierunek odchylenia ulega przy tym zmianie po obu stronach punktu przecięcia krzywych *a* i *b*.

Urządzenie według wynalazku umożliwia więc w prosty sposób przez krótkotrwałe przełączanie na pomiar kontrolny uzyskanie wyjaśnienia ewentualnej dwuznaczności wskazań bez potrzeby stosowania dodatkowych skomplikowanych układów wykrywających, łatwych do uszkodzenia. Przez zastosowanie specjalnych przełączników, możliwe jest również uzyskanie obu koniecznych pomiarów albo przełączeń za jednym ruchem ręki tak, że można uniknąć błędów przeoczenia. Do sygnalizacji przeprowadzonego lub przeprowadzanego pomiaru kontrolnego można w ten sposób zastosować również oświetlenie podziałki.

Zastrzeżenia patentowe

1. Urządzenie kontrolne dla przyrządów do pomiaru promieniowania, zawierających licznik jonizacyjny, według patentu nr 47113, w pobliżu punktu zwrotnego mocy dawki oraz mające liniowy przebieg charakterystyki cechowania dla impulsów o dużych amplitudach wysyłanych do układu wykrywającego, znamienne tym, że zawiera licznik jonizacyjny (1) i regulowany opornik roboczy (2), w postaci znanego dzielnika napięcia, (1), (2), (8), oraz przełącznik (3), poprzez który proporcjonalne do amplitudy (U_z) impulsów licznika jonizacyjnego sto-

sunkowo znaczne napięcie częściowe (U_N , U'_N) można nastawić i odprowadzać, zwłaszcza przez krótki okres czasu, do wejścia przesterowalnego układu wykrywającego (urządzeń do pomiaru częstotliwości powtarzania impulsów).

2. Urządzenie kontrolne według zastrz. 1. znamienne tym, że zawiera specjalny przełącznik (3) do przymusowego, zwłaszcza krótkookresowego pomiaru kontrolnego.

VEB Vakutronik

Zastępca: mgr Józef Kamiński
rzecznik patentowy

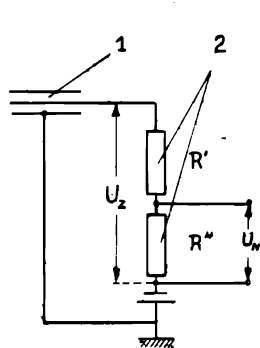


Fig. 1

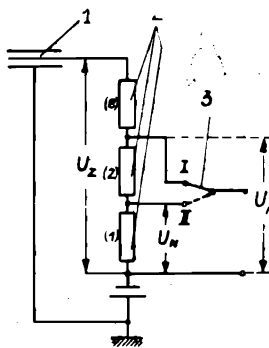


Fig. 2

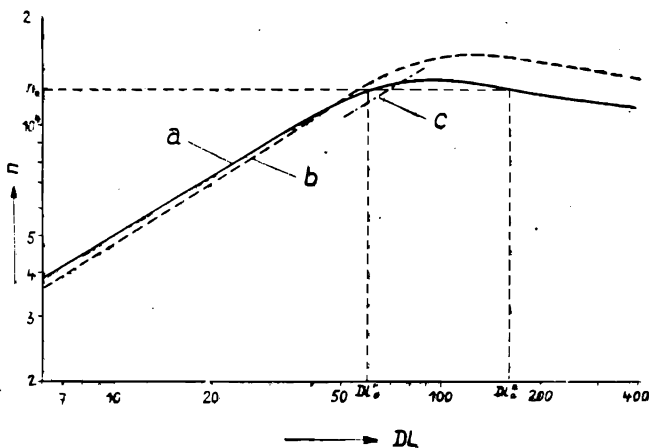


Fig. 3