

**POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA**



**URZĄD
PATENTOWY
PRL**

OPIS PATENTOWY

63 759

Patent dodatkowy
do patentu _____

Kl. 42 I, 3/09

Zgłoszono: 22.XI.1968 (P 130 184)

Pierwszeństwo: _____

MKP G 01 n, 23/14

Opublikowano: 25.XI.1971

UKD

Współtwórcy wynalazku: Ryszard Kula, Kazimierz Dębrowski, Wojciech Bielecki

Właściciel patentu: Instytut Badań Jądrowych, Warszawa (Polska)

Tranzystorowe urządzenie rejestrująco-sterujące zwłaszcza do spektrometrów i dyfraktometrów neutronów

1

Przedmiotem wynalazku jest tranzystorowe urządzenie rejestrująco-sterujące zwłaszcza do spektrometrów i dyfraktometrów neutronów umożliwiające rejestrację i sterowanie zestawów pomiarowych, w których zmienną niezależną jest programowana zmiana położenia detektora promieniowania lub zmiana położenia badanej próbki, a zmienną zależną ilość zliczeń mierzonego efektu na przykład natężenia neutronów rozproszonych na badanej próbce w postaci impulsów elektrycznych.

Urządzenie to zostało opracowane do rejestracji i sterowania spektrometrów neutronów, dyfraktometrów neutronów i dyfraktometrów rentgenowskich. Rejestruje ono natężenie neutronów rozproszonych na badanej próbce w funkcji położenia kąтового stolika próbki lub ramienia licznika, położenie kątowe ramienia licznika lub stolika próbki oraz czas pomiaru lub ilość zliczeń monitora zmieniającego czas trwania pomiarów proporcjonalnie do zmian natężenia neutronów wychodzących z kanału reaktora.

Dotychczas stosowane urządzenia rejestrująco-sterujące, oparte na technice przekaźnikowej, sterowały i kontrolowały tylko położenie ramienia licznika. Ruch i kontrola położenia stolika próbki nie przebiegały automatycznie, co nie pozwalało na pełne wykorzystanie możliwości pomiarowych spektrometrów i dyfraktometrów, w szczególności przy pomiarach z próbką w postaci pojedynczego kryształu. Niemożliwa była też zmiana czasu pomiarów

2

w zakresach kątowych objętych programem. Do współpracy ze spektrometrami neutronów, jako szybkie układy liczące, adaptowane były standardowe przeliczniki lampowe. Zapis informacji z różnego rodzaju układów liczących o odmiennych kodach wymagał skomplikowanego układu deszyfratora.

Prócz tego standardowy mechaniczno-elektryczny przekaźnik czasowy napędzany silniczkiem synchronicznym, włączający i wyłączający pomiary oraz wytwarzający 0,5-minutowe impulsy czasowe, był przyczyną dużego czasu martwego wynoszącego około 15 sekund dla każdego pomiaru.

Celem wynalazku było opracowanie jednolitego pod względem konstrukcyjnym tranzystorowego urządzenia umożliwiającego głównie pomiary natężenia neutronów rozproszonych na badanej próbce w funkcji zmian kątowych tak licznika neutronów, jak i próbki z uwzględnieniem możliwości zmian czasu pomiarów jak i odstępów kątowych między kolejnymi pomiarami w zakresach kątowych objętych programem oraz zwiększenie niezawodności i skrócenie czasu martwego między kolejnymi pomiarami.

Cel ten został osiągnięty przez skonstruowanie układów urządzenia rejestrująco-sterującego w oparciu o technikę tranzystorową, zastąpienie osobnych przeliczników lampowych efektu i monitora przelicznikami tranzystorowymi i włączenie ich w skład tego urządzenia jak również przez ujedno-

liczenie kodów dekad liczących, co uprościło układy deszyfratora i sterowania zapisem.

Zastosowanie układu przełączania stolika próbki i ramion spektrometru umożliwiło automatyczne sterowanie tak stolika próbki, jak i ramion spektrometru. Dało to dodatkową możliwość wykonywania pomiarów natężenia neutronów rozproszonych na badanej próbce w funkcji położenia kąтового tej próbki. Ma to szczególne znaczenie przy pomiarach z próbką w postaci pojedynczego kryształu.

Zmianę czasu pomiarów jak i odstępów kątowych między kolejnymi pomiarami, w zakresach kątowych objętych programem, uzyskano stosując układ programowanej zmiany czasu i kąta współdziałający z układem programowania zakresów kątowych. W zakresach kątowych objętych programem układ programowanej zmiany czasu i kąta wybiera z ograniczników czasu (monitora) i kąta nastawioną wcześniej informację dotyczącą czasu pomiaru i odstępów kątowych między kolejnymi pomiarami, zgodnie z którymi ma pracować urządzenie rejestrująco-sterujące w zakresach kątowych objętych programem.

Czas martwy urządzenia zmniejszono do 1/50 sekundy dzięki zastąpieniu standartowego mechaniczno-elektrycznego przekaźnika czasowego napędzanego silniczkami synchronicznymi, układem elektronicznym wykorzystującym częstość sieci, to znaczy 50 Hz.

Przedmiot wynalazku przedstawiony w przykładzie wykonania na fig. 1 składa się z panela włączania silników i elektromagnesu 16, układu 17 napędu i zdalnego odczytu położenia stolików próbki, analizatora i monochromatora, układu 8 przełączania stolika próbki i ramion spektrometru, 3-krotnego obniżacza 19 częstości sieci, układu 20 przełączania czas—monitor, przelicznika efektu, przekładnika 22 napięcia sieci i układu formowania impulsów, przelicznika 23 monitor—czas, ogranicznika 29 czasu i ilości zliczeń monitora dla zakresów kątowych objętych i nie objętych programem, przelicznika 25 kąta, deszyfratora 26, układu 27 sterowania silników spektrometru i elektromagnesu, układu 28 sterowania zapisem, automatycznego włączania napędów i kasowania, układu 29 programowania zakresów kątowych i automatycznego wyłączenia sieci, ogranicznika 30 kąta dla zakresów objętych i nie objętych programem, drukarki 31, układu 32 włączającego i stopującego pomiary i układu 23 programowanej zmiany czasu i kąta.

Na fig. 1 został przedstawiony również zestaw elektrycznych przyrządów standartowych przeznaczony do zasilania wysokim napięciem liczników neutronowych oraz do wzmacniania impulsów wytworzonych w tych licznikach. Zestaw ten składa się z zasilaczy 10, 13 wysokiego napięcia, przedwzmacniaczy 11 i 14 oraz wzmacniaczy.

Spektrometr neutronów składa się z detektora 1 neutronów mierzącego efekt, ramienia 2 próbki, stolika 3 próbki i elektromagnesu, ramienia 4 analizatora, stolika 5 analizatora, podstawy 6, stolika monochromatora ze sterowanymi osiami: poziomą

i pionową 8 oraz z detektora 9 neutronów — monitora.

Po nastawieniu czasu pomiaru lub ilości zliczeń monitora w ograniczniku 24 oraz odstępów kątowych na przykład ramienia próbki 2 między kolejnymi pomiarami w ograniczniku, włącza się pomiar. Sygnał rozpoczęcia pomiaru wychodzący z układu 32 odblokowuje wejścia przeliczników 21 i 23. Przelicznik 21 zlicza impulsy licznika 1 mierzącego natężenie neutronów rozproszonych na badanej próbce uprzednio wzmocnione w przedwzmacniaczu 11 i wzmacniaczu 12 liniowym.

Jednocześnie, w przypadku pomiaru na czas impulsy o częstości sieci uformowane w układzie 22 po 3-krotnym obniżeniu częstości w układzie 19, podawane są na przelicznik 23. Po zmagazynowaniu w nim ilości impulsów odpowiadających nastawionemu czasowi w ograniczniku 24, przelicznik 23 przez układy 24 i 33 przesyła do układu 32 sygnał zakończenia pomiaru. Układ ten stopuje wejście przeliczników 21 i 23 i włącza układ 28 sterowania zapisem, który dołącza na wejście deszyfratora 26 kolejno wyjścia zapisu stanu dekad przeliczników 25, 23 i 21, w odpowiednich momentach włączając napięcie z wyjścia deszyfratora 26 na odpowiednie elektromagnesy klawiatury drukarki 31. Bezpośrednio po zapisie stanu dekad przelicznika 25, układ 28 sterowania zapisem włącza przez układ 27 i 16 napęd układu 2, 3 lub 4 w zależności od uprzedniego nastawienia układu przełączania stolika próbki i ramion spektrometru 18.

W przypadku włączenia na przykład silnika ramienia 2 próbki, na którym umieszczony jest licznik neutronów 1, ramię to przesuwając się wysyła jednostkowe impulsy kątowe przez układ 18 przełączania stolika próbki i ramion spektrometru do przelicznika 25.

Po zmagazynowaniu w nim ilości jednostkowych impulsów kątowych nastawionej w ograniczniku 30, ogranicznik ten wysyła sygnał wyłączenia napędu silnika ramienia próbki 2 przez ogranicznik 30 i układ 33 do układu 27 sterowania silników spektrometru i elektromagnesu, który wyłącza napęd ramienia 2 próbki i wysyła sygnał wyłączenia do układu 32 włączającego i stopującego pomiary. Jeśli układ ten otrzymał wcześniej z układu 28 sterowania zapisem sygnał końca zapisu i kasowania przeliczników 21 i 23, wysyła sygnał rozpoczęcia następnego pomiaru do przeliczników 21 i 23.

W przypadku pomiarów sterowanych monitorem przelicznik 23 rejestruje impulsy wytworzone w liczniku 9 neutronów monitora po uprzednim wzmocnieniu we wzmacniaczach 14, 15 liniowych.

Pomiary kończone są po zliczeniu przez przelicznik 23 ilości impulsów nastawionej w ograniczniku 24. Zapis i napęd ramienia licznika przebiegać będą jak w pomiarze na czas.

Zmiana czasu pomiaru i odstępów kątowych ramienia licznika spektrometru między kolejnymi pomiarami w zakresach objętych programem 29 jest realizowana przez nastawienie w ogranicznikach 24 czasu i 30 kąta czasu pomiaru i odstępów kątowych dla tych zakresów.

Układ sterowania silników spektrometru i elektromagnesu 27 umożliwia nastawienie pomiaru

z elektromagnesem wytwarzającym pole magnetyczne przenikające badaną próbkę. W pomiarze tym w każdym położeniu ramienia wykonywane są dwa pomiary: jeden z włączonym a drugi z wyłączonym elektromagnesem. W przypadku wyłączenia zasilania elektromagnesu urządzenie rejestrująco-sterujące wykonuje dwa pomiary powtarzane w każdym położeniu ramienia.

Urządzenie według wynalazku odznaczają się szeregiem zalet, rozszerza możliwości pomiarowe spektrometrów i dyfraktometrów neutronów o pomiary natężenia neutronów rozproszonych na badanej próbce w funkcji obrotu tej próbki oraz umożliwia w zakresach objętych programem nie tylko zmianę odstępów kątowych między kolejnymi pomiarami, ale i czasu pomiaru.

Rozszerzone zostały zakresy czasowe pomiarów z 1 minuty do 19 minut na 6 sekund do 90 minut, bez dodatkowej rozbudowy urządzenia, dzięki wykorzystaniu przelicznika monitora również do pomiaru czasu.

Zastąpienie przekładnikowych i lampowych układów liczących układami tranzystorowymi zwiększyło niezawodność urządzenia oraz uprościło układy deszyfratora i sterowania zapisem.

Duży czas martwy dotychczasowych urządzeń, który w każdym pomiarze wynosił około 15 sekund został obniżony do 1/50 sekund.

Zastrzeżenia patentowe

1. Tranzystorowe urządzenie rejestrująco-sterujące zwłaszcza do spektrometrów i dyfraktometrów neutronów, **znamiennie tym**, że jest wyposażone w trzy przeliczniki tranzystorowe (21, 23 i 25) połączone z deszyfratorem (26) przez blokowane wyjście zapisu, połączone z układem (28) sterowania zapisem przy czym przeliczniki (23 i 25) są połączone z układem (29) programowania za pośrednictwem ogranicznika (24) czasu, ilości zliczeń monitora, i ogranicznika (30) kąta oraz układu (33) programowanej zmiany czasu, ilości zliczeń monitora, i kąta.

2. Tranzystorowe urządzenie według zastrz. 1 **znamiennie tym**, że przelicznik (23) jest połączony układem (20) przełączania czas—monitor, z licznikiem (9) monitora za pośrednictwem przedwzmacniacza (14) i wzmacniacza (5) liniowego i przez 3-krotny obniżacz częstotliwości (19) z przekładnikiem napięcia sieci (22) stanowiącym źródło impulsów czasowych.

3. Tranzystorowe urządzenie według zastrz. 1 **znamiennie tym**, że przelicznik (25) kąta jest połączony układem (18) przełączania stolika próbki i ramion spektrometru z impulsatorami kąta znajdującymi w ramieniu (2) próbki, w stoliku (3) próbki i elektromagnesu, w ramieniu (4) analizatora.

