



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

57669

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 28.XII.1967 (P 124 364)

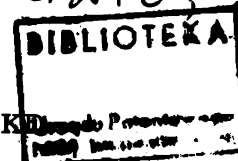
Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 30.VI.1969

Kl. 21 g, 21/31

MKP G 21-d

G 21c, 9/00



Twórca wynalazku: mgr inż. Jacek Kaniewski
Właściciel patentu: Instytut Badań Jądrowych, Warszawa (Polska)

Progowy układ sygnalizacyjny zwłaszcza dla celów zabezpieczeń reaktora jądrowego

1
Przedmiotem wynalazku jest progowy układ sygnalizacyjny zwłaszcza dla celów zabezpieczeń reaktora jądrowego służący do inicjowania sygnalizacji alarmowej w przypadku wzrostu mocy reaktora powyżej określonego poziomu, a także w innych układach sygnalizacji stanów alarmowych w procesach produkcyjnych, w których informacja o zmiennej procesu jest otrzymywana ze źródła prądowego, przy czym sygnalizacja jest zgodna z zasadą bezpiecznego uszkodzenia. Zasada bezpiecznego uszkodzenia polega na tym, że układ jednakowo sygnalizuje zarówno w przypadku przekroczenia nastawionej wartości wielkości kontrolowanej, jak i w przypadku uszkodzenia w rodzaju przerwy lub zwarcia w dowolnym z elementów składowych tego układu.

Istnieje szereg rozwiązań sygnalizacyjnych o wyżej opisanym przeznaczeniu i właściwościach. Układy te z reguły zawierają generator napięcia prostokątnego oraz przetwornik tranzystorowy, który przetwarza różnicę prądu kontrolowanego i prądu odpowiadającego nastawionej wartości progu sygnalizacji na napięcie sygnału nośnego o kształcie prostokątnym, który to sygnał jest dalej wzmacniany a następnie prostowany w sposób fazoczuły.

Układy te wymagają stosowania własnych oddzielnych komór jonizacyjnych i zasilaczy wysokiego napięcia, które nie mogą być wykorzystane równocześnie do innych celów, np. do pomiarów

2
w szerokim zakresie mocy termicznej reaktora, co powoduje zwiększenie kosztów oprzyrządowania reaktora. Inne rozwiązania, nie wymagające własnych komór jonizacyjnych i zasilaczy, polegają na stosowaniu układów sygnalizacyjnych włączonych na wyjściu odpowiednich pomiarowych torów elektrometrycznych. Zasadę bezpiecznego uszkodzenia spełnia się przy tym za pomocą kontroli drożności całego toru pomiarowego przy zastosowaniu odpowiedniego sygnału testowego.

Układy tego rodzaju są znacznie bardziej skomplikowane, rozbudowane i kosztowne.

Celem wynalazku jest uproszczenie aparatury i zmniejszenie do minimum liczby detektorów neutronowych w układzie sterowania i zabezpieczeń reaktora jądrowego, bez zmniejszania ilości informacji w układzie, oraz bez zmniejszania stopnia bezpieczeństwa zabezpieczeń reaktora.

20
25
30
Zadaniem wynalazku jest znalezienie takiego rozwiązania technicznego układu sygnalizacyjnego, które by zapewniło działanie tego układu zgodne z zasadą bezpiecznego uszkodzenia, oraz które by umożliwiało włączenie jego obwodu wejściowego szeregowo między wyjściem komory jonizacyjnej i wejściem elektrometrycznego toru pomiarowego, przy czym takim połączeniu nie powinno towarzyszyć szkodliwe oddziaływanie jednego z tych układów na drugi. W praktyce dotyczy to wymagania, by układ sygnalizacyjny

3

nie zakłócał pracy toru pomiarowego, zaś by tor pomiarowy nie powodował zmniejszenia stopnia bezpieczeństwa zabezpieczeń uzyskiwanych w oparciu o układ sygnalizacyjny.

Cel ten osiągnięto przez zastosowanie układu z modulatorem magnetycznym o wyjściu impulsowym, którego jedno uzwojenie sterujące jest włączone poprzez obwód wejściowy do obwodu kabla sygnałowego a uzwojenie wyjściowe modulatora jest dołączone przez dyskryminator amplitudy do wejścia przerzutnika dwustanowego, którego wyjście jest połączone przez transformator separujący z prostownikiem, do którego jest dołączony przełącznik wyjściowy, przy czym drugie uzwojenie sterujące modulatora magnetycznego jest połączone z nastawnikiem poziomu zadziałania.

Przedmiot wynalazku pokazano w przykładzie wykonania na figurze przedstawiającej schemat blokowy urządzenia.

Układ sygnalizacyjny według wynalazku składa się z obwodu wejściowego 1, zawierającego filtr oporowy pojemnościowy, modulatora magnetycznego 2, dyskryminatora amplitudy 3, przerzutnika sterowanego impulsami 4, transformatora izolującego 5, prostownika 6, przełącznika 7, stabilizatora niskiego napięcia 9, przetwornicy tranzystorowej 10, obwodu rezonansowego 11, obwodu sprzężenia zwrotnego 12, oraz nastawnika poziomu zadziałania 8.

Prąd komory jonizacyjnej płynie przez obwód wejściowy 1 i jedno uzwojenie sterujące modulatora 2. Modulator ten charakteryzuje się tym, że gdy wypadkowe amperozwoje wszystkich uzwojeń sterujących są równe zeru, to na zaciskach uzwojenia wyjściowego pojawiają się naprzemian impulsy różnego znaku o jednakowej amplitudzie i o częstotliwości napięcia zasilającego uzwojenie wzbudzenia modulatora.

Pojawienie się wypadkowych amperozwojów sterujących powoduje proporcjonalne do ich wartości zwiększenie amplitudy impulsów jednego znaku i odpowiednie zmniejszenie amplitudy przeciwnego znaku. Impulsy indukowane w uzwojeniu wyjściowym modulatora są przekazywane do dyskryminatora 3, który przenosi tylko ich wierzchołki do wejścia przerzutnika 4. Tak długo, jak impulsy na wejściu przerzutnika mają dostateczną amplitudę, przerzutnik ten pracuje dynamicznie wytwarzając na wyjściu napięcie o kształcie prostokątnym, transformowane przez transformator 5, prostowane przez prostownik 6, który zasilą przełącznik 7 i utrzymuje ten przełącznik w stanie pobudzenia.

Zmniejszenie się amplitudy impulsów poniżej określonego poziomu, spowodowane bądź wzrostem prądu komory jonizacyjnej, bądź jakimkolwiek uszkodzeniem układu sygnalizacyjnego, a także uszkodzenie przerzutnika prowadzą zawsze do zaniku napięcia na wyjściu transformatora 5 i sygnalizację. Obwód zasilania układu sygnalizacyjnego składa się ze stabilizatora napięcia zasilania 10, którego napięcie wyjściowe zasilą przerzutnik 4 i przetwornicę tranzystorową 11, oraz z przetwornicy tranzystorowej 11 zasilającej

4

poprzez obwód rezonansowy 12 uzwojenie wzbudzenia modulatora.

Sprzężenie zwrotne dla stabilizatora 10 jest czerpane przez obwód 9 z dyskryminatora 3. Obwód zasilania jest tak zaprojektowany, że zmiana napięcia na wyjściu stabilizatora, świadcząca o jego uszkodzeniu, powoduje zmianę częstotliwości przetwornicy i zmniejszenie amplitudy napięcia na wyjściu obwodu rezonansowego. W rezultacie zmniejsza się amplituda impulsów na wyjściu modulatora powodując sygnalizację lub obniżenie poziomu sygnalizowanego. W ten sposób układ sygnalizacyjny spełnia wymaganie bezpiecznego uszkodzenia.

Do nastawiania progu zadziałania służy nastawnik 8, który dostarcza prąd o określonej wartości do drugiego z uzwojeń sterujących, którego zwoje są przeciwnie nawinięte do zwojów pierwszego uzwojenia sterującego. Wykorzystując do zasilania nastawnika 8 napięcia otrzymywanego z prostownika 6 uzyskano układ sygnalizacyjny z samopodtrzymywaniem.

Obwód wejściowy 1 zawiera diodę Zenera, która w przypadku odłączenia toru pomiarowego przyłączonego do tej samej komory jonizacyjnej w szereg z układem sygnalizacyjnym, samoczynnie i w sposób niezawodny zamyka obwód prądu komory zapewniając ciągłość przepływu tego prądu przez uzwojenie sterujące modulatora. Zastosowanie w obwodzie wejściowym filtru oraz doskonałej izolacji uzwojenia sterującego względem masy i pozostałych części układu zapewniają ograniczenie zarówno zakłóceń jak i upływności do wartości nie wpływających na działanie przyłączonego toru pomiarowego.

Impulsowy przebieg napięcia wyjściowego typowy dla zastosowanego modulatora magnetycznego umożliwił wykonanie układu sygnalizacyjnego działającego zgodnie z zasadą bezpiecznego uszkodzenia.

Dzięki zastosowaniu wynalazku można zmniejszyć praktycznie o trzy komory liczbę komór jonizacyjnych w porównaniu z klasycznym układem sterowania i zabezpieczeń w reaktorze jądrowym, w którym stosuje się oddzielne komory dla celów pomiaru i sterowania, a oddzielnie dla celów sygnalizacji i zabezpieczeń. Impulsowy przebieg napięcia wyjściowego typowy dla zastosowanego modulatora magnetycznego umożliwił wykonanie układu sygnalizacyjnego działającego zgodnie z zasadą bezpiecznego uszkodzenia.

Ponadto stopień skomplikowania samego układu sygnalizacyjnego jest niewielki w porównaniu do znanych układów działających zgodnie z zasadą bezpiecznego uszkodzenia. Układ sygnalizacyjny według wynalazku może być stosowany przy wartościach prądu czujnika większych od kilku mikroamperów.

Zastrzeżenia patentowe

1. Progowy układ sygnalizacyjny zwłaszcza dla celów zabezpieczeń reaktora jądrowego, składający się z obwodu wejściowego, modulatora magnetycznego, dyskryminatora amplitudy im-

pulsów, przerzutnika dwustanowego, transformatora izolującego, prostownika i przełącznika wyjściowego, oraz obwodu sprzężenia zwrotnego, nastawnika poziomu zadziałania, stabilizatora niskiego napięcia, przetwornicy tranzystorowej i obwodu rezonansowego, **znamienny tym**, że jedno uzwojenie sterujące modulatora magnetycznego (2) jest włączone poprzez obwód wejściowy (1) do obwodu kabla sygnałowego, a impulsowe wyjście modulatora (2) jest dołączone przez dyskryminator amplitudy (3) do wejścia przerzutnika dwustanowego (4), którego wyjście jest połączone przez transformator izolujący (5) z prostownikiem (6), do

którego jest dołączony przełącznik wyjściowy (7), przy czym drugie uzwojenie sterujące modulatora magnetycznego (2) jest połączone z nastawnikiem poziomu zadziałania (8).

- 5 2. Progowy układ sygnalizacyjny według zastrz. 1 **znamienny tym**, że uzwojenie wzbudzenia modulatora magnetycznego (2) jest dołączone przez obwód rezonansowy (12) do wyjścia przetwornicy (11) włączonej na wyjście stabilizatora napięcia (10), przy czym stabilizator (10) jest połączony obwodem pomiarowym sprzężenia zwrotnego (9) z wyjściem dyskryminatora amplitudy (3).

