



Patent dodatkowy
do patentu

Zgłoszono: 16.V.1964 (P 104 593)

Pierwszeństwo:

Opublikowano: 18.VI.1965

Kl. 21 c, 68/50

MKP 1 1/2 a

UKD

MOZK
3/100

Twórca wynalazku: mgr inż. Jerzy Wojciechowski

Właściciel patentu: Zakład Badań i Pomiarów „Energopomiar”
Przedsiębiorstwo Państwowe, Gliwice (Polska)

Przełącznik kierunkowy

1

Przełączniki kierunkowe stosowane w zabezpieczeniach układów elektrotechnicznych wykonywane bywają w oparciu o różne układy pomiarowe. Większość z nich (indukcyjne, dynamiczne, elektromagnetyczne, prostownikowe i halotronowe) posiada charakterystyki typu $UI \cdot \cos(\varphi + \alpha)$ gdzie „ φ ” jest kątem przesunięcia fazowego między prądem i napięciem, a „ α ” kątem przesunięcia wewnętrznego. Przełączniki w układzie impulsowym posiadają charakterystykę niezależną od modułów wartości na zaciskach. Działają one w oparciu o porównanie położenia impulsu prostokątnego, odpowiadającego na przykład dodatniemu półokresowi napięcia, z położeniem krótkotrwałego impulsu formowanego na przykład w momencie przechodzenia prądu przez wartość zerową w kierunku narastania.

Zasada działania przełącznika kierunkowego będącego przedmiotem wynalazku jest odmienna od stosowanych dotychczas. Układ pomiarowy wymienionego przełącznika zbudowany jest z bloków logicznych i niezależnie od modułów wartości na zaciskach przełącznika określa wyprzedzenie względnie opóźnienie jednej wielkości na wejściu układu pomiarowego w stosunku do drugiej wielkości. Charakteryzuje się on dużą szybkością działania nie przekraczającą 1 okresu (dla podwójnego układu z odwrotną polaryzacją czas działania nie przekracza $1/2$ okresu. Oparcie układu pomiarowego

2

o bloki logiczne daje prostotę układu i dużą pewność pracy.

Niezależność działania od amplitud wielkości wejściowych oraz od wielkości kąta fazowego między wymienionymi wielkościami (w strefie działania) zapewniają przełącznikowi wysoką czułość. Przełącznik kierunkowy będący przedmiotem wynalazku może znaleźć szerokie zastosowanie w członach kierunkowych, określających kierunek przepływu energii przy zwarciach, w dowolnych typach zabezpieczeń (szczególnie tranzystorowych) lub jako niezależny przełącznik kierunkowy. Może on być również stosowany we wszelkich innych urządzeniach (układach) prądu przemiennego w których konieczne jest określenie wzajemnego wyprzedzenia lub opóźnienia fazowego dwóch wielkości.

Przykład rozwiązania przełącznika kierunkowego według wynalazku przedstawiony jest na rysunku, przy czym fig. 1 przedstawia ogólny schemat przełącznika kierunkowego, fig. 2 ilustruje przypadek gdy faza sygnału na wejściu **a** wyprzedza fazę sygnału na wejściu **b**, fig. 3 ilustruje przypadek gdy faza sygnału na wejściu **a** jest opóźniona w stosunku do fazy sygnału na wejściu **b**.

Wielkości, których fazy ulegają porównaniu przekształcane są przez układy formujące P_1 , P_2 w prostokąty pokrywające się z dodatnimi (lub ujemnymi) połówkami okresów prądu wejściowego. Przekształcone sygnały w formie prostokątnych

impulsów doprowadzane są następnie do wejść **a** i **b** układu pomiarowego **L**. Formowanie może być przeprowadzone różnymi sposobami, w układach znanych z ogólnodostępnej literatury, przy czym szerokość impulsów może być w niewielkich granicach, regulowana.

Zasadniczą częścią przełącznika jest układ pomiarowy **L** złożony z bloków logicznych sumy **1**, **3**, **5**, bloków logicznych iloczynu **2**, **6** i bloku negacji **4** oraz sprzężeń zwrotnych. Sposób wykonania bloków logicznych nie stanowi istoty wynalazku i nie jest podany w niniejszym opisie, gdyż są to typowe elementy powszechnie znane i stosowane w technice półprzewodnikowej.

Na wejściach **a** i **b** układu pomiarowego **L**, w danym momencie czasowym występują cztery zasadnicze stany, a mianowicie gdy na obu wejściach **a, b** nie ma napięcia, gdy na obu wejściach **a, b** istnieje napięcie, gdy na wejściu **a** istnieje napięcie natomiast na wejściu **b** nie ma napięcia, lub gdy na wejściu **a** nie ma napięcia, a na wejściu **b** napięcie istnieje.

W działaniu układu pomiarowego wyróżnia się dwa zasadnicze przypadki występujące wtedy, kiedy po braku napięcia pojawia się najpierw napięcie na wejściu **a**, a po tym na wejściu **b**, lub też gdy po braku napięcia na obu wejściach najpierw pojawia się napięcie na wejściu **b**, a po tym na wejściu **a**, przy czym przypadek pierwszy ilustruje fig. 2, a przypadek drugi — fig. 3.

W tablicach zależności (fig. 2 i fig. 3), „1” oznacza istnienie napięcia na wejściu **a, b** lub wyjściu **y**, a „0” oznacza, że napięcia nie ma.

W pierwszym przypadku działania układu pomiarowego, po pojawieniu się napięcia na wejściu **a** momentalnie pojawia się napięcie na wyjściu **y** i będzie istniało tak długo, jak długo będzie istniało napięcie na wejściu **a** dzięki sprzężeniu zwrotnemu (podtrzymania sygnału) na wyjściowym bloku logicznym iloczynu **6**. Po zaniku napięcia na wejściu **a** zanika napięcie na wyjściu **y**. Taka sytuacja powtarza się w każdym okresie. Sygnał wyjściowy może działać na przełącznik pomocniczy lub inne

dowolne urządzenie o czasie powrotu dłuższym od pół okresu. Sygnał wyjściowy może również bezpośrednio sterować innymi układami zależnymi od pracy przełącznika kierunkowego. Przełącznik kierunkowy można też w ten sposób wykonać, że w omawianym przypadku na jego wyjściu wystąpi sygnał ciągły. Osiąga się to przez połączenie „lub” (suma logiczna) dwóch wyjść odwrotnie polaryzowanych, układów przełącznika kierunkowego.

W drugim zasadniczym przypadku działania układu pomiarowego, po braku napięcia na obu wejściach najpierw pojawi się napięcie na wejściu **b**, a po tym na wejściu **a**. Pojawienie się napięcia na wejściu **b** powoduje pojawienie się napięcia na jednym z wejść bloku logicznego sumy **3**, co z kolei poprzez blok logiczny negacji **4** i blok logiczny sumy **5** powoduje zanik napięcia na odpowiednim wejściu bloku logicznego iloczynu **6**.

Tym samym po pojawieniu się napięcia na wejściu **a** układu pomiarowego, nie pojawi się napięcie na wyjściu **y**. Gdy zanika napięcie na wejściu **b**, na wejściu bloku logicznego negacji **4** napięcie w dalszym ciągu występuje aż do chwili zaniku napięcia na wejściu **a**. Następuje to w wyniku sprzężenia zwrotnego, podtrzymującego napięcie na odpowiednim wejściu bloku logicznego iloczynu **2**, poprzez blok logiczny sumy **1**.

Zastrzeżenie patentowe

Przełącznik kierunkowy do zabezpieczenia układów elektroenergetycznych, **znamienny tym**, że zawiera taki układ pomiarowy, wykonany z bloków logicznych i sprzężeń zwrotnych, który dla prądu przemiennego określa wyprzedzenie względnie opóźnienie fazowe jednej z dwóch porównywanych wielkości elektrycznych w stosunku do drugiej, a w wyniku tego porównania w jednym z przypadków na wyjściu przełącznika pojawia się sygnał przy czym amplituda sygnału i czas trwania sygnału są niezależne od wielkości kąta przesunięcia fazowego.

