

**POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA**



**URZĄD
PATENTOWY
PRL**

O P I S P A T E N T O W Y P A T E N T U T Y M C Z A S O W E G O

70577

Patent tymczasowy dodatkowy
do patentu _____

Kl. 21c, 68/50

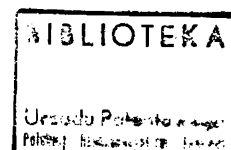
Zgłoszono: 08.08.1969 (P. 135 300)

Pierwszeństwo: _____

MKP H02h 7/00

Zgłoszenie ogłoszono: 26.02.1973

Opis patentowy opublikowano: 17.06.1974



Twórca wynalazku: Stanisław Szpilka

Uprawniony z patentu tymczasowego: Główny Instytut Górnictwa, Katowice (Polska)

Impulsowy filtr asymetrii układu trójfazowego

Przedmiotem wynalazku jest impulsowy filtr asymetrii układu trójfazowego reagujący na dyskretne wartości trzech sygnałów wejściowych będących składowymi układu i wytwarzający sygnał wyjściowy zależny od uchybów kątowych tego układu, określający w ten sposób metodę bezpośredniego wyznaczenia z pewną tolerancją współczynnika asymetrii trójfazowych napięć lub prądów.

Dotychczasowe pomiary współczynnika asymetrii układu trójfazowego wykonywane są przy pomocy filtrów liniowych, mianowicie filtrów składowych symetrycznych, których sygnał wyjściowy jest proporcjonalny do składowej symetrycznej kolejności zgodnej lub przeciwnej. Ta metoda pozwala określać współczynnik asymetrii drogą pośrednią przez obliczenie stosunku składowej symetrycznej przeciwnej kolejności faz do składowej symetrycznej zgodnej kolejności faz. W przeciwieństwie do tego filtr według wynalazku pozwala na otrzymywanie sygnału zależnego bezpośrednio od współczynnika asymetrii układu trójfazowego.

Celem wynalazku, jest uzyskanie filtru reagującego na asymetrię trójfazowych prądów lub napięć, które by mogły stanowić podstawę dla stosowania nowych urządzeń pomiarowych i zabezpieczających dla trójfazowych sieci elektrycznych.

W szczególności celem wynalazku jest uzyskanie odpowiedniego filtra pozwalającego na skonstruowanie czułego i szybko działającego systemu zabezpieczeń, reagującego na asymetrię prądów lub napięć, charakteryzującego się równocześnie stabilnością w warunkach rozruchowych i w stanach przejściowych łączeniowych. Tego rodzaju system zabezpieczeń reaguje na każdy stan awaryjny, któremu towarzyszy asymetria prądów lub napięć. Takie stany awaryjne występują na przykład w przypadku zwarć dwufazowych, zwarć międzyzwojowych, w przerwie fazy itp.

Cel ten realizuje impulsowy filtr asymetrii złożony z trzech detektorów, po jednym dla każdej fazy, połączonych poprzez trzy monostabilne przerzutniki z bramką. Każdy detektor otrzymuje na wejściu sygnał jednej fazy i wytwarza na wyjściu wyzwalające impulsy pojawiające się przy pewnych wartościach dyskretnych sygnału wejściowego. Impulsy wyzwalające z każdego detektora są następnie podawane do przerzutników monostabilnych, które generują impulsy prostokątne o równych amplitudach jednakowego znaku i jednakowych czasach trwania. Wszystkie fazy generowanych ciągów impulsów są podawane na trzy wejścia bramki, która wytwarza sygnał wyjściowy, gdy impulsy dowolnych dwóch faz zachodzą na siebie w czasie lub między

impulsami powstaje przerwa. Czas trwania impulsów generowanych jest taki, że w warunkach symetrii sygnał wyjściowy filtra jest równy zero niezależnie od kolejności faz. Natomiast w przypadku powstania asymetrii poszczególne ciągi impulsów zmieniają fazę powodując powstanie nakładania się impulsów oraz powstanie przerw między impulsami, przez co zostaje wytworzony sygnał wyjściowy w formie impulsów, których czas trwania jest miarą uchybów kątowych jednego znaku.

Impulsowy filtr asymetrii według wynalazku wytwarza sygnał wyjściowy zależny w sposób ciągły od asymetrii. Dla pewnych zastosowań, szczególnie dla układów zabezpieczających, wymagana jest stała nieczułość. Może ona być uzyskana przez zastosowanie działania progowego, które otrzymuje się przez zastosowanie rzeczywistego czasu trwania impulsów generowanych przez przerzutniki, krótszego albo dłuższego niż podstawowy czas trwania impulsu, zależnie od tego czy dla wytworzenia sygnału wyjściowego, wykorzystuje się nachodzenie impulsów na siebie czy też przerwę między nimi.

Przedmiot wynalazku jest przedstawiony w przykładowym rozwiązaniu na rysunku, który przedstawia schemat ideowy impulsowego filtra asymetrii.

Impulsowy filtr asymetrii składa się z trzech detektorów 1 po jednym dla każdej fazy połączony poprzez trzy monostabilne przerzutniki 2 z bramką 3. Każdy detektor 1 składa się z jednego tranzystora TR1, gdy ma być zastosowany rodzaj pracy z pojedynczą częstotliwością oraz z dodatkowego tranzystora TR2, którego połączenia zostały oznaczone przerywaną linią w pierwszym detektorze, w przypadku zastosowania rodzaju pracy z podwójną częstotliwością. Emitery tranzystorów TR1 i TR2 są uziemione, a kolektory są przyłączone poprzez rezystory R1 i R8 z ujemnym biegunem źródła zasilania.

W pierwszym detektorze 1, sygnał A fazy A jest podawany na bazę tranzystora TR1. W przypadku zastosowania baza tranzystora TR2 jest przyłączona poprzez rezystor R9 do kolektora tranzystora TR1. Kolektor tranzystora TR1 jest połączony za pośrednictwem kondensatora C1 i diody D1 z rezystorem R2, którego druga końcówka jest uziemiona. Kolektor tranzystora TR2 jest połączony przez kondensator C2 i diodę D2 do tej samej końcówki rezystora R2, tworząc punkt rozgałęźny j1. Monostabilne przerzutniki 2 są znanymi układami. Każdy składa się z dwóch tranzystorów TR3, TR4 których emitery są uziemione, a w kolektorach znajdują się rezystory R3 i R4. Sprzężenie między kolektorem tranzystora TR3 i bazą tranzystora TR4 jest wykonane przy pomocy rezystora R6, a sprzężenie między kolektorem tranzystora TR4 i bazą tranzystora TR3 wykonane jest przy pomocy kondensatora C3. Baza tranzystora TR3 jest połączona za pośrednictwem rezystora R7 z punktem rozgałęźnym j2 a baza tranzystora TR4 jest połączona poprzez rezystor R5 z potencjałem dodatnim. Bramka 3 jest znanym układem Kirchhoffa. Składa się z tranzystora TR, którego emiter jest uziemiony, a w obwodzie kolektora jest rezystor R14. Baza tranzystora TR jest przyłączona do punktu rozgałęźnego j2, do którego są przyłączone trzy rezystory R10, R11 i R12, których drugie końcówki stanowią zaciski wejściowe bramki 3. Ponadto baza tranzystora TR jest połączona przez rezystor R13 z dodatnim potencjałem. Zaciski wejściowe bramki są połączone z kolektorami tranzystorów TR3 w przerzutnikach 2.

Działanie układu jest następujące. Sygnały ϕA , ϕB i ϕC są przyłożone do bazy tranzystorów TR1 w detektorach 1. Tranzystor TR1 przewodzi gdy sygnał wejściowy jest ujemny, a nie przewodzi gdy sygnał wejściowy jest dodatni powodując przetwarzanie sinusoidy na falę prostokątną. Fala prostokątna jest następnie różniczkowana za pomocą kondensatora C1, i rezystora R2, w wyniku czego pojawiają się ujemne impulsy wyzwalamy w chwilach potencjał kolektora, który staje się ujemny. W przypadku zastosowania tranzystora TR2, odwraca fazę fali prostokątnej. Fala prostokątna z odwróconą fazą jest różniczkowana przez C2, R2 w wyniku czego pojawiają się ujemne impulsy wyzwalamy w chwilach gdy sygnał ϕA zmienia znak na ujemny. Impulsy wyzwalamy, pojawiające się w punkcie j1, są podawane na bazy tranzystorów TR4 przerzutników 2. Przerzutniki 2 mają jeden stan stabilny, gdy tranzystor TR3 przewodzi. Ujemne impulsy wyzwalamy powodują polaryzację tranzystora TR4. W wyniku tego tranzystor TR3 zostaje zatkany na czas określony stałą czasu $C3 \cdot R7$ oraz potencjałem punktu j2. Zmieniając rezystor R7 lub pojemność C3 reguluje się czas trwania impulsów niezależnie dla każdego przerzutnika 2, natomiast zmieniając potencjał punktu j2 można równocześnie regulować czas trwania impulsów wszystkich trzech przerzutników 2. Wyjście z przerzutników 2 brane jest z kolektorów tranzystorów TR3 i podawane na wejścia bramki 3. Wyjście z bramki 3 brane jest z kolektora tranzystora TR. Rezystor R13 łączy bazę tranzystora TR z dodatnim potencjałem, powodując wstępną odwrotną polaryzację.

Rodzaj pracy z pojedynczą częstotliwością uzyskuje się przez zastosowanie tylko jednego tranzystora TR1 w każdym detektorze 1, w wyniku czego jest wytwarzany tylko jeden impuls wyzwalamy w ciągu okresu, jak również przez uregulowanie czasu trwania impulsów generowanych przez przerzutniki 2 do wartości $1/3 f$, gdy pożądana jest praca ciągła lub wprowadzając odpowiednią różnicę względem podstawowego czasu trwania, jeżeli pożądana jest działanie progowe. Rodzaj pracy z podwójną częstotliwością otrzymuje się przez zastosowanie dwóch tranzystorów TR1 i TR2 w każdym detektorze 1, przez co są wytwarzane dwa impulsy wyzwalamy w ciągu okresu oraz przez regulację czasu trwania impulsów generowanych przez przerzutniki 2 do wartości $1/6 f$,

gdy wymagana jest praca ciągła lub przez zastosowanie pewnej różnicy względem podstawowego czasu trwania, gdy wymagana jest praca progowa.

Dwa warianty operacji logicznej działania mogą być otrzymane w schemacie bramki 3 przedstawionym na rysunku. Do zacisków wejściowych bramki 3 przyłożone są impulsy ujemne. Potencjał dodatni bazy tranzystora TR zmniejsza się w stopniu zależnym od ilości impulsów pojawiających się równocześnie na wejściach bramki 3. Wartość rezystora R13 może być tak dobrana, że jeden impuls nie wystarcza do spolaryzowania tranzystora TR, ale dwa impulsy na dowolnych dwóch zaciskach wejściowych będą wystarczające do spolaryzowania tranzystora TR. Przy takim doborze rezystora R13 bramka 3 wykonuje operację logiczną o formule $a.b + b.c + c.a$, wytwarzając sygnał wyjściowy o impulsach dodatnich, gdy występują nachodzenia impulsów ϕA , ϕB , ϕC dowolnych dwóch faz. Drugi wariant otrzymuje się przez dobór wartości rezystora R13, tak aby impuls tylko raz na jednym wejściu wystarczał do spolaryzowania tranzystora TR, natomiast w przypadku braku impulsu, aby tranzystor TR był zatkany. W tym przypadku bramka 3 wykonuje operację logiczną o formie $a.b.c$, wytwarzając sygnał wyjściowy o impulsach ujemnych, gdy występują przerwy między impulsami ϕA , ϕB , ϕC różnych faz.

Zastrzeżenie patentowe

Impulsowy filtr asymetrii układu trójfazowego, znamienny tym, że składa się z trzech detektorów (1) po jednym dla każdej fazy, wytwarzających impulsy wyzwajające jednakowej biegunowości, połączonych poprzez trzy monostabilne przerzutniki (2), generujące impulsy prostokątne o równych amplitudach, jednakowego znaku i jednakowych czasach trwania, z bramką (3), która wytwarza sygnał wyjściowy gdy impulsy (ϕA , ϕB , ϕC) dowolnych dwóch, faz zachodzą na siebie w czasie, lub gdy między impulsami powstaje przerwa, przy czym czas trwania impulsów generowanych jest taki, że w warunkach symetrii sygnał wyjściowy filtra jest równy zero, niezależnie od kolejności faz, natomiast w przypadku asymetrii poszczególne ciągi impulsów zmieniają fazę, powodując powstanie nakładania się impulsów oraz powstanie przerw między impulsami, przez co zostaje wytworzony sygnał wyjściowy w formie impulsów, których czas trwania jest miarą uchybów kątowych jednego znaku.

