



Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 19.06.76 (P. 190599)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 02.01.78

Opis patentowy opublikowano: 10.06.1981

Int. Cl.² H02H 3/08

Twórcy wynalazku: Witold Bożek, Ryszard Myślatycki, Rudolf Sznura

Uprawniony z patentu: Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Systemów
Mechanizacji Elektrotechniki i Automatyki
Górnictwej, Katowice (Polska)

Układ elektryczny do wydzielania sygnałów określających zakłócenia stanu prądów w sieci elektroenergetycznej

1

Przedmiotem wynalazku jest układ elektryczny do wydzielania sygnałów określających zakłócenia stanu prądów w sieci elektroenergetycznej występującej w przypadkach zwarcia, przeciążenia lub niesymetrii obciążenia, przeznaczonych do sterowania członów pomiarowych elektronicznego zabezpieczenia nadprądowo-asymetrowego, zwłaszcza zabezpieczenia sieci o izolowanym punkcie zerowym eksploatowanych w podziemiach kopalń.

Znane są układy zabezpieczające, które zawierają trzy identyczne przekładniki prądowe czterouzwojeniowe, z których każdy posiada trzy niezależne uzwojenia wtórne.

W układach tych sygnał określający stan zakłóceń prądów przewodowych przy zwarcu lub przeciążeniu sieci jest otrzymywany z wyjścia stałoprądowego jednopółkowego prostownika trójfazowego, zasilanego z trzech wtórnych uzwojeń odrębnych przekładników.

Do wydzielania sygnału określającego stan asymetrii prądów przewodowych sieci są przewidziane dwie grupy prostowników. Jedną grupę tworzy jednopółkowy prostownik trójfazowy, drugą trzy oddzielne jednopółkowe prostowniki jednofazowe, których wyjścia stałoprądowe są połączone szeregowo. Każda grupa prostowników jest zasilana z oddzielnych wtórnych uzwojeń trzech niezależnych przekładników prądowych z tym, że przekładnia uzwojeń zasilających prostowniki jednofazowe jest dobrana tak, aby przy symetrii prądów

2

przewodowych sieci napięcie wyjściowe układu prostownika trójfazowego było równe napięciu wyjściowemu układu prostowników jednofazowych.

W wyniku porównania napięć wyjściowych obydwu grup prostowników otrzymywany jest sygnał różnicowy, który określa przypadek wystąpienia asymetrii prądów przewodowych sieci.

Takie rozwiązanie wymaga stosowania przekładników prądowych wielouzwojeniowych, co w znacznym stopniu komplikuje układ połączeń elektrycznych. Zagadnienie to jest szczególnie istotne, gdy przekładniki nie mogą być zainstalowane w bezpośrednim sąsiedztwie układu.

Stosowana w znanych układach zasada porównywania wartości napięć wyprostowanych z oddzielnych uzwojeń różnych przekładników prądowych zwiększa wymagania w zakresie dopuszczalnego dla nich błędu prądowego oraz symetrii poszczególnych elementów układu. Porównywanie wartości napięć wyprostowanych przez jednopółkowy prostownik trójfazowy, którego napięcie wyjściowe jest sumą trzech oddzielnie wyprostowanych napięć przesuniętych w fazie, może być przyczyną wydzielania błędnych sygnałów różnicowych nie odzwierciedlających stanu asymetrowego zakłócenia prądów przewodowych sieci. Doprowadza to do fałszywego reagowania, sterowanego takim sygnałem, asymetrowego członu pomiarowego i występuje przy krótkotrwałych przetężeniach związanych z przepływem w sieci składowej aperiodycznej prądu na przykład przy

załączaniu lub nawrocie indukcyjnych krótkozwar-
tych silników elektrycznych o bezpośrednim rozru-
chu.

Wydzielenie sygnału zwarciovego z układu pros-
townika jednopółkowego zwiększa czas ustalania
się jego wartości gdy zakłócenie zostało zapoczątko-
wane w okresie nieprzewodzenia prostownika. W tak-
im przypadku zwiększa się czas reagowania, stero-
wanego tym sygnałem, zwarciovego członu pomiaro-
wego, który powinien być porównywalny z czasem
trwania jednego półokresu prądu przemienne-
go o częstotliwości przemysłowej.

Istota wynalazku polega na tym, że układ do wy-
dzielania sygnałów zakłóceń jest sprzęgnięty
z kontrolowaną siecią przez trzy dwuuzwojeniowe
przekładniki prądowe, których uzwojenia wtórne,
obciążone rezystorami nastawnymi, zasilają trzy od-
rębne grupy prostowników. Każda grupa prostowni-
ków zawiera dwa jednofazowe prostowniki dwu-
półkowe z których jeden, połączony z identycz-
nymi prostownikami pozostałych grup, tworzy ele-
ment prostownika dwupółkowego trójfazowego.

Napięcie wyjściowe prostownika trójfazowego
jest doprowadzone do wejścia członów pomiaro-
wych zwarciovego i przeciążeniowego oraz stano-
wi napięcie odniesienia dla członu pomiarowego
asymetrowego. Drugi jednofazowy prostownik dwu-
półkowy każdej grupy ma jeden biegun wyjś-
cia bezpośrednio połączony z przeciwnym biegunem
prostownika trójfazowego, a drugi, poprzez pros-
townik separacyjny, do wejścia asymetrowego
członu pomiarowego.

Zaletą układu według wynalazku jest możliwość
wydzielania trzech niezależnych sygnałów stało-
prądowych, określających wystąpienie w sieci
zwarcia, przeciążenia lub niesymetrii obciążenia,
stosując przekładniki prądowe dwuuzwojeniowe. W
wyniku wprowadzenia do układu prostowników
dwupółkowych czas wydzielania sygnałów dla
pomiarów członów zwarciovego i asymetrowego nie
przekracza w najbardziej niekorzystnych przypad-
kach 10 ms. Ponadto układ nie wydziela błędnego
sygnału dla asymetrowego członu pomiarowego w
stanach przejściowych prądów przewodowych wy-
stępujących w normalnej eksploatacji sieci.

Przedmiot wynalazku uwidoczniono w przykła-
dowym wykonaniu na rysunku, który przedstawia
schemat ideowy układu. Układ według wynalazku
zawiera trzy dwuuzwojeniowe prądowe przekładniki
1, 2, 3, których wtórne uzwojenia są obciążone re-
gulowanymi rezystorami 4, 5, 6, tworzącymi trój-
sekcyjny rezystor nastawny przeznaczony do usta-
lania progu reagowania układu na wszystkie rodza-
je zakłóceń prądów przewodowych sieci. Występu-
jące na rezystorach 4, 5, 6, przemienne napięcia są
proporcjonalne do wartości prądów przewodowych
sieci przepływających przez pierwotne uzwojenie
prądowych przekładników 1, 2, 3. Przemienne napię-
cie z rezystorów 4, 5, 6, są doprowadzone do trzech
oddzielnych układów jednofazowych dwupółkowi-
ch prostowników 7, 8, 9, 10; 11, 12, 13, 14 oraz 15,
16, 17, 18, których wyjścia stałoprądowe są obcią-
żone oddzielnymi rezystorami 19, 20, 21 i konden-
satorami 22, 23, 24 połączonymi równolegle. Te sa-
me napięcia z rezystorów 4, 5, 6, są doprowadzone

do układu dwupółkowego trójfazowego prostow-
nika 9, 10, 25, 26; 13, 14, 27, 28; 17, 18, 29, 30, któ-
rego wyjście stałoprądowe jest obciążone konden-
sátorem 31 i nastawnymi rezystorami 32, 33, po-
łączonymi równolegle.

Jedne jednoimienne stałoprądowe wyjściowe za-
ciski jednofazowych prostowników 7, 8, 9, 10; 11,
12, 13, 14 i 15, 16, 17, 18 są połączone między sobą
i stanowią jeden z zacisków wyjścia stałoprądowe-
go układu trójfazowego prostownika 9, 10, 25, 26;
13, 14, 27, 28; 17, 18, 29, 30 tak, że napięcia na re-
zystorach 19, 20 i 21 są skierowane przeciwnie do
napięcia na rezystorze 32, prostowniki 9, 10; 14, 13;
17, 18 stanowią wspólne elementy układu prostow-
nika trójfazowego i oddzielnych układów prostowni-
ków jednofazowych.

Drugie jednoimienne stałoprądowe wyjściowe za-
ciski układów jednofazowych prostowników 7, 8, 9,
10; 11, 12, 13, 14 oraz 15, 16, 17, 18 są oddzielnie po-
łączone z jednym biegunem prostowników 34, 35,
36 tak aby ich kierunek przewodzenia był przeciwny
do kierunku napięcia na rezystorach 19, 20, 21. Pros-
towniki 34, 35, 36, których drugie bieguny są
połączone między sobą, nie dopuszczają do przepły-
wu prądu między poszczególnymi układami jedno-
fazowych prostowników 7, 8, 9, 10; 11, 12, 13, 14 i 15,
16, 17, 18.

Przy symetrii wartości prądów przewodowych
sieci przepływających przez przekładniki 1, 2, 3,
średnia wartość wyprostowanego napięcia na każ-
dym z rezystorów 19, 20, 21 jest równa średniej
wartości wyprostowanego napięcia na rezystorze 32.
Napięcie różnicowe między wspólnym punktem
połączenia jednego z biegunów prostowników 34,
35, 36 i przesuwym stykiem nastawnego rezysto-
ra 32, doprowadzone do wejścia asymetrowego po-
miarowego członu 37, wynosi zero, lub jest większe
od zera i skierowane przeciwnie do kierunku prze-
wodzenia prostowników 34, 35, 36, gdy przesuw-
ny styk nastawnego rezystora 32 jest ustawiony bliżej
potencjału wspólnego punktu połączenia prostowni-
ków 9, 10, 13, 14, 17, 18. Napięcie różnicowe o takim
kierunku blokuje działanie asymetrowego pomia-
rowego członu 37, a jego wartość, regulowana nas-
tawnym rezystorem 32, ustala próg działania tego
członu.

Przy asymetrii wartości prądów przewodowych
sieci średnia wartość wyprostowanego napięcia na
jednym z rezystorów 19, 20, 21 jest mniejsza niż
średnia wartość wyprostowanego napięcia na rezy-
storze 32. Napięcie różnicowe w tym przypadku
jest skierowane zgodnie z kierunkiem przewodze-
nia prostowników 34, 35, 36 i stanowi sygnał nie-
symetrycznego zakłócenia prądów przewodowych,
który doprowadzony do wejścia asymetrowego po-
miarowego członu 37 pobudza go do działania. Śred-
nia wartość wyprostowanego napięcia wyjściowego
dwupółkowego trójfazowego prostownika 9, 10, 13,
14, 17, 18, 25, 26, 27, 28, 29, 30 jest proporcjonalna
do największej wartości prądu pierwotnego je-
dnego z przekładników 1, 2, 3 i stanowi sygnał sy-
metrycznego lub niesymetrycznego zakłócenia prą-
dów przewodowych sieci o charakterze przeciąże-
nia lub małoporowego międzyprzewodowego zwar-
cia.

Napięcie to wydzielone na kondensatorze 31 i nastawnych rezystorach 32, 33 jest doprowadzone do wejścia zwarciovego pomiarowego członu 38 i przeciążeniowego pomiarowego członu 39. Wartość wejściowego napięcia zwarciovego pomiarowego członu 38, jest regulowana nastawnym rezystorem 33, którym ustala się próg jego działania.

Zastrzeżenie patentowe

Układ elektryczny do wydzielania sygnałów określających zakłóceńowy stan prądów w sieci elektroenergetycznej zawierający dwuuzwojeniowe przekładniki prądowe obciążone trójsekcyjnym rezystorem nastawnym oraz prostowniki obciążone rezystorami i kondensatorami, **znamienny tym**, że wtórne uzwojenia prądowych przekładników (1, 2, 3) zasilają trzy odrębne grupy prostowników, przy czym każda z grup zawiera dwa układy jednofazowych dwupołkowych prostowników (7, 8, 9, 10 i 9, 10, 25, 26; 11, 12, 13, 14 i 13, 14, 27, 28; 15, 16, 17, 18 i 17, 18, 29, 30) w których jednofazowe prostowniki (9, 10, 25, 26; 13, 14, 27, 28 i 17, 18, 29, 30) tworzą układ trójfazowego dwupołkowego prostownika (9, 10, 13, 14, 17, 18, 25, 26, 27, 28, 29, 30) którego stałoprądowe wyjście jest obciążone kondensatorem (31) i równolegle połączonymi nastawnymi rezystorami (32, 33), do zacisków których jest przyłączone wejście przeciążeniowego pomiarowego członu (39) a do przesuwne go styku nastawnego re-

zystora (33) wejście zwarciovego pomiarowego członu (38), a układy jednofazowych prostowników (7, 8, 9, 10; 11, 12, 13, 14; 15, 16, 17, 18) mają stałoprądowe wyjścia obciążone równolegle połączonymi oddzielnymi rezystorami (19, 20, 21) i kondensatorami (22, 23, 24) przy czym jednoimienne stałoprądowe wyjściowe zaciski układów jednofazowych prostowników (7, 8, 9, 10; 11, 12, 13, 14; 15, 16, 17, 18) są ze sobą połączone i stanowią jeden zacisk stałoprądowego wyjścia układu trójfazowego prostownika (9, 10, 13, 14, 17, 18, 25, 26, 27, 28, 29, 30) z napięciem na rezystorach (19, 20, 21) skierowanym przeciwnie do napięcia na rezystorze (32), a prostowniki (9, 10, 13, 14, 17, 18) są wspólnymi elementami układu trójfazowego dwupołkowego prostownika (9, 10, 13, 14, 17, 18, 25, 26, 27, 28, 29, 30) i oddzielonych układów jednofazowych prostowników (7, 8, 9, 10; 11, 12, 13, 14; 15, 16, 17, 18), a znów drugie jednoimienne stałoprądowe wyjściowe zaciski układów jednofazowych prostowników (7, 8, 9, 10; 11, 12, 13, 14; 15, 16, 17, 18) są połączone z jednym biegunem oddzielnego prostownika (34, 35, 36) z kierunkiem przewodzenia tych prostowników przeciwnym do kierunku napięcia na rezystorach (19, 20, 21), przy czym drugie bieguny prostowników (34, 35, 36) są połączone między sobą i z jednym zaciskiem wejścia asymetrowego pomiarowego członu (37), którego drugi zacisk wejścia jest przyłączony do przesuwne go styku nastawnego rezystora (32).

