



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

⑰ Numer zgłoszenia: 290261

⑱ IntCl⁵:
H02H 7/12
H02H 9/04

⑲ Data zgłoszenia: 14.05.1991

⑳ Sposób i układ do ochrony elementów półprzewodnikowych
trójfazowego przekształtnika lub falownika prądu przed nadmiernymi różnicami potencjałów

㉑ Zgłoszenie ogłoszono:
04.11.1991 BUP 22/91

㉒ O udzieleniu patentu ogłoszono:
31.10.1994 WUP 10/94

㉓ Uprawniony z patentu:
Akademia Górniczo-Hutnicza
im. Stanisława Staszica, Kraków, PL

㉔ Twórcy wynalazku:
Aleksander Dziadecki, Kraków, PL
Janusz Grzegorski, Kraków, PL
Józef Skotniczny, Kraków, PL

㉕ Pełnomocnik:
Adamek-Obłąkowska Maria,
Akademia Górniczo-Hutnicza
im. Stanisława Staszica

㉖ 1. Sposób ochrony elementów półprzewodnikowych trójfazowego przekształtnika lub falownika prądu przed nadmiernymi różnicami potencjałów polegający na ograniczeniu napięcia między zaciskami elementów, **znamienny** tym, że tworzy się dodatkowy punkt potencjałowy (W), a następnie różnicę potencjałów na elementach półprzewodnikowych ogranicza się za pomocą impedancji (Z1-Z11) włączonych między utworzony punkt potencjałowy (W) a oddzielne wejścia i wyjścia przekształtnika (P) lub falownika (F).

2. Układ do ochrony elementów półprzewodnikowych trójfazowego przekształtnika przed nadmiernymi różnicami potencjałów zawierający impedancje podłączone do przewodów fazowych przekształtnika, **znamienny** tym, że impedancje (Z1-Z3) podłączone do wejść (1-3) przekształtnika (P) są połączone w dodatkowym, wspólnym punkcie potencjałowym (W), do którego poprzez kolejne impedancje (Z4-Z5) są podłączone oddzielne wyjścia (4,5) przekształtnika (P).

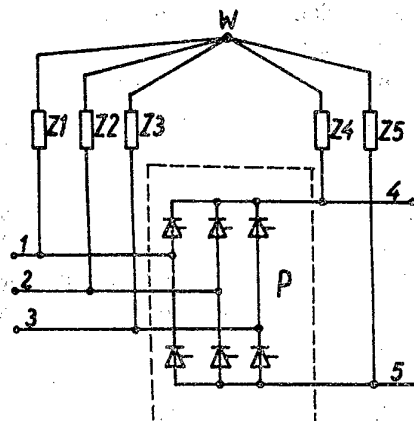


fig. 1

Sposób i układ do ochrony elementów półprzewodnikowych trójfazowego przekształtnika lub falownika prądu przed nadmiernymi różnicami potencjałów

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób ochrony elementów półprzewodnikowych trójfazowego przekształtnika lub falownika prądu przed nadmiernymi różnicami potencjałów polegający na ograniczeniu napięcia między zaciskami elementów, **znamienny tym**, że tworzy się dodatkowy punkt potencjałowy (**W**), a następnie różnicę potencjałów na elementach półprzewodnikowych ogranicza się za pomocą impedancji (**Z1-Z11**) włączonych między utworzony punkt potencjałowy (**W**) a oddzielne wejścia i wyjścia przekształtnika (**P**) lub falownika (**F**).

2. Układ do ochrony elementów półprzewodnikowych trójfazowego przekształtnika przed nadmiernymi różnicami potencjałów zawierający impedancje podłączone do przewodów fazowych przekształtnika, **znamienny tym**, że impedancje (**Z1-Z3**) podłączone do wejść (**1-3**) przekształtnika (**P**) są połączone w dodatkowym, wspólnym punkcie potencjałowym (**W**), do którego poprzez kolejne impedancje (**Z4-Z5**) są podłączone oddzielne wyjścia (**4,5**) przekształtnika (**P**).

3. Układ do ochrony elementów półprzewodnikowych trójfazowego falownika prądu z diodami odcinającymi przed nadmiernymi różnicami potencjałów zawierający impedancje podłączone do przewodów fazowych falownika, **znamienny tym**, że impedancje (**Z9-Z11**) podłączone do wyjść (**9-11**) falownika (**F**) są połączone w dodatkowym, wspólnym punkcie potencjałowym (**W**), do którego poprzez kolejne impedancje (**Z1-Z8**) są podłączone oddzielne wejścia (**1,2**) falownika (**F**) oraz jego wyjścia (**3-8**) do kondensatorów komutacyjnych grupy anodowej i grupy katodowej.

* * *

Przedmiotem wynalazku jest sposób i układ do ochrony elementów półprzewodnikowych trójfazowego przekształtnika lub falownika prądu przed nadmiernymi różnicami potencjałów.

Znane sposoby ochrony elementów półprzewodnikowych urządzeń elektroenergetycznych przed nadmiernymi różnicami potencjałów polegają na wyeliminowaniu przepięć poprzez zmiany położenia łączników w schemacie układu lub zmiany kolejności ich łączenia względnie zredukowaniu wartości przepięć do wartości dopuszczalnych napięć dla chronionych elementów za pomocą dodatkowych elementów gromadzących i rozpraszających energię.

Znane z literatury (H. Tunia, A. Smirnow, M. Nowak, R. Barlik „Układy energoelektroniczne - obliczanie, modelowanie, projektowanie“ WNT Warszawa, 1982 str. 85-100) układy do ochrony elementów półprzewodnikowych przed przepięciami składają się z gałęzi, utworzonych z rezystorów połączonych szeregowo z kondensatorami, a połączonych w trójkąt lub w gwiazdę i podłączonych do przewodów fazowych chronionego urządzenia energoelektronicznego.

Znane układy, chroniące elementy półprzewodnikowe w przypadku przepięć łączeniowych, nie spełniają tego zadania w przypadku, gdy wystąpi różnica potencjałów między zaciskami tych elementów o innym charakterze niż przepięcie łączeniowe.

Sposób ochrony elementów półprzewodnikowych trójfazowego przekształtnika lub falownika prądu, według wynalazku, polegający na ograniczeniu napięcia między zaciskami elementów odznacza się tym, że tworzy się dodatkowy punkt potencjałowy, a następnie różnicę potencjałów na elementach półprzewodnikowych ogranicza się za pomocą impedancji włączonych między utworzony punkt potencjałowy a oddzielne wejścia i wyjścia przekształtnika lub falownika.

Układ do ochrony elementów półprzewodnikowych trójfazowego przekształtnika, według wynalazku, zawierający impedancje podłączone do przewodów fazowych przekształtnika, charakteryzuje się tym, że impedancje podłączone do oddzielnych wejść przekształtnika są połączone w

dotychczasowym, wspólnym punkcie potencjałowym, do którego poprzez kolejne impedancje są podłączone oddzielne wyjścia przekształtnika.

Układ do ochrony elementów półprzewodnikowych trójfazowego falownika prądu z diodami odcinającymi, według wynalazku, zawierający impedancje podłączone do przewodów fazowych charakteryzuje się tym, że impedancje podłączone do oddzielnych wyjść falownika są połączone w dodatkowym wspólnym punkcie potencjałowym, do którego poprzez kolejne impedancje są podłączone oddzielne wejścia falownika oraz jego wyjścia do kondensatorów komutacyjnych grupy anodowej i grupy katodowej.

Zaletą rozwiązania, według wynalazku, jest zmniejszenie różnicy potencjałów do wartości dopuszczalnego napięcia na zabezpieczanych elementach półprzewodnikowych przekształtnika lub falownika, a występującej między wejściami i wyjściami urządzenia, zwłaszcza przy braku impulsów wyzwających tyrystora, na skutek zewnętrznych przyczyn takich jak na przykład zerwanie przewodu w obwodzie stałoprądowym przekształtnika. Zmniejszenie różnicy potencjałów powoduje wzrost niezawodności pracy układów energoelektronicznych.

Przedmiot wynalazku jest uwidoczniiony w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia schemat ideowo-blokowy układu do ochrony elementów półprzewodnikowych przekształtnika, a fig. 2 - schemat układu ochrony dla falownika prądu z diodami odcinającymi.

Sposób, według wynalazku polega na tym, że tworzy się dodatkowy punkt potencjałowy W, a różnicę potencjałów powstałą między poszczególnymi wejściami 1-3 przekształtnika P a jego wyjściami 4,5 ogranicza się za pomocą impedancji Z1-Z5 włączonych między utworzony dodatkowy punkt potencjałowy W, a oddzielne wejścia 1-3 i wyjścia 4, 5 przekształtnika P.

Układ do ochrony trójfazowego przekształtnika, według wynalazku, zawiera impedancje Z1-Z3, które jednymi końcami są podłączone do oddzielnych wejść 1-3 przekształtnika P, a drugimi końcami są połączone w utworzonym dodatkowym, wspólnym punkcie potencjałowym W. Do punktu W poprzez kolejne impedancje Z4, Z5 są podłączone oddzielne wyjścia 4, 5 przekształtnika P.

Układ do ochrony trójfazowego falownika prądu z diodami odcinającymi, według wynalazku, zawiera impedancje Z9-Z11 podłączone z jednej strony do wyjść 9-11 falownika F. Impedancje Z9-Z11 połączone są drugimi końcami w utworzonym dodatkowym, wspólnym punkcie potencjałowym W, do którego poprzez kolejne impedancje Z1-Z9 są podłączone oddzielne wejścia 1,2 falownika F oraz jego wyjścia 3-8 do kondensatorów komutacyjnych grupy anodowej i grupy katodowej. W przypadku, gdy impedancje Z1-Z11 mają charakter rezystancyjny, wówczas układ umożliwia ochronę w stanie statycznym i jest stosowany niezależnie od układów zabezpieczających przed przepięciami łączeniowymi i komutacyjnymi. Wartość rezystancji dobiera się wówczas optymalnie w zależności od mocy przekształtnika i spodziewanej mocy źródła zakłóceń. Zmniejszenie wartości rezystancji poprawia stopień ochrony, ale wzrasta wówczas moc strat w układzie. W przypadku, gdy impedancje Z1-Z11 mają charakter rezystancyjno-pojemnościowy to układ zapewnia ochronę elementów półprzewodnikowych w stanach dynamicznych zmian potencjałów na wejściach i wyjściach przekształtnika. W szczególności, przy odpowiednim doborze wartości rezystancji i pojemności zastosowanych impedancji układ zapewnia również ochronę przed przepięciami łączeniowymi i komutacyjnymi.

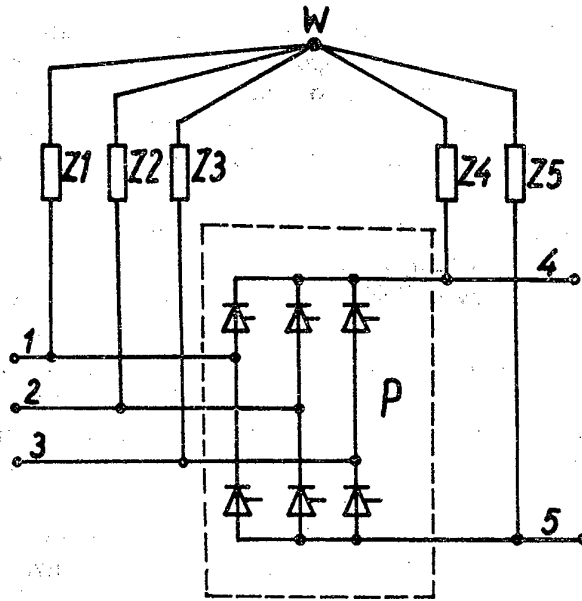


fig. 1

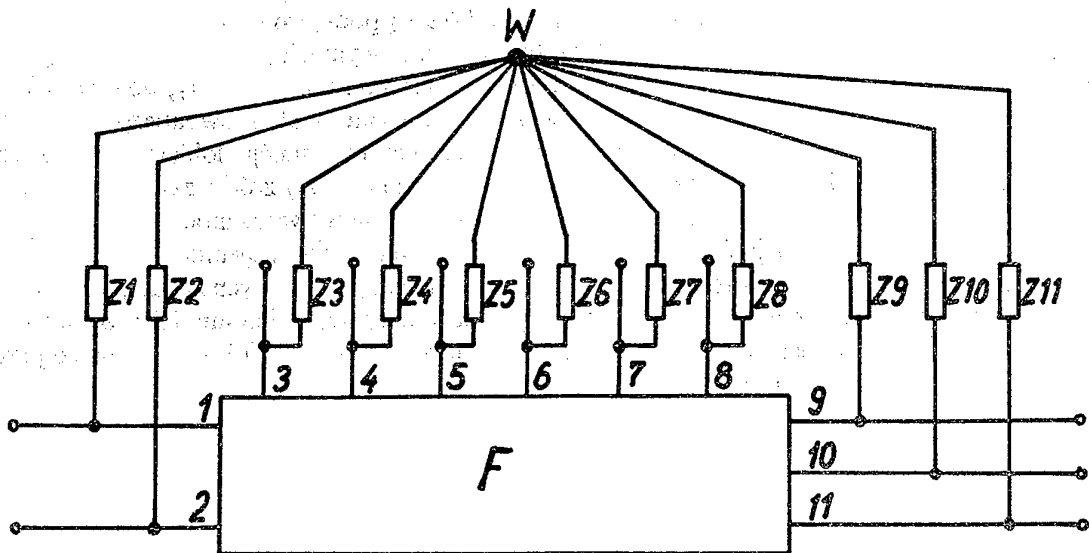


fig. 2