

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

12 OPIS PATENTOWY 19 PL 11 190083

13 B1

21 Numer zgłoszenia: 331653

51 IntCl⁷

G01R 31/34

22 Data zgłoszenia: 24.02.1999

54 Sposób i układ do wykrywania uszkodzeń klatki wirnika silnika indukcyjnego

43 Zgłoszenie ogłoszono:
28.08.2000 BUP 17/00

45 O udzieleniu patentu ogłoszono:
31.10.2005 WUP 10/05

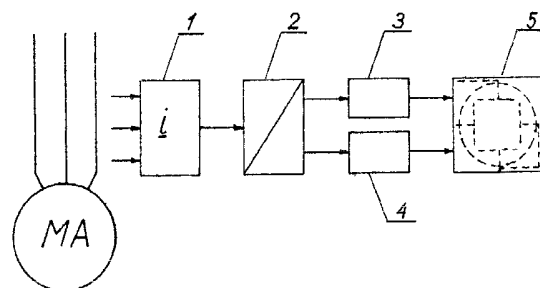
73 Uprawniony z patentu:
Akademia Górniczo-Hutnicza im. St. Staszica,
Kraków, PL

72 Twórcy wynalazku:
Józef Strycharz, Wieliczka, PL

74 Pełnomocnik:
Postołek Elżbieta, Akademia
Górniczo-Hutnicza, Zespół ds. Wynalazczości
i Umów Licencyjnych

57 1. Sposób wykrywania uszkodzeń klatki wirnika silnika indukcyjnego polegający na pomiarze chwilowych wartości prądów fazowych zasilających silnik, **znamienny tym**, że za pomocą bloku pomiarowo-przetwarzającego (1) mierzy się prądy fazowe w obwodzie zasilania silnika (MA) i przetwarza się je na sygnały określające współrzędne naturalne wektorów mierzonych prądów, które następnie transformuje się za pomocą układu przeliczającego (2) na sygnały określające współrzędne ortogonalne wektorów tych prądów, a uzyskane sygnały po odfiltrowaniu za pomocą filtrów dolnoprzepustowych (3, 4), obrazuje się w postaci hodografu za pomocą układu obrazującego wynik kontroli (5).

2. Układ do wykrywania uszkodzeń klatki wirnika silnika indukcyjnego, zawierający filtry sygnału elektrycznego, **znamienny tym**, że zawiera układ przeliczający (2), którego wejścia są połączone z blokiem pomiarowo-przetwarzającym (1) podłączonym do faz obwodu zasilania badanego silnika (MA), a wyjścia układu przeliczającego (2) są połączone poprzez filtry dolnoprzepustowe (3, 4) z układem obrazującym wynik kontroli (5), korzystnie w postaci oscyloskopu.



PL 190083 B1

Sposób i układ do wykrywania uszkodzeń klatki wirnika silnika indukcyjnego

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób wykrywania uszkodzeń klatki wirnika silnika indukcyjnego polegający na pomiarze chwilowych wartości prądów fazowych zasilających silnik, **znamienny tym**, że za pomocą bloku pomiarowo-przetwarzającego (1) mierzy się prądy fazowe w obwodzie zasilania silnika (MA) i przetwarza się je na sygnały określające współrzędne naturalne wektorów mierzonych prądów, które następnie transformuje się za pomocą układu przeliczającego (2) na sygnały określające współrzędne ortogonalne wektorów tych prądów, a uzyskane sygnały po odfiltrowaniu za pomocą filtrów dolnoprzepustowych (3, 4), obrazuje się w postaci hodografu za pomocą układu obrazującego wynik kontroli (5).

2. Układ do wykrywania uszkodzeń klatki wirnika silnika indukcyjnego, zawierający filtry sygnału elektrycznego, **znamienny tym**, że zawiera układ przeliczający (2), którego wejścia są połączone z blokiem pomiarowo-przetwarzającym (1) podłączonym do faz obwodu zasilania badanego silnika (MA), a wyjścia układu przeliczającego (2) są połączone poprzez filtry dolnoprzepustowe (3, 4) z układem obrazującym wynik kontroli (5), korzystnie w postaci oscyloskopu.

* * *

Przedmiotem wynalazku jest sposób i układ do wykrywania uszkodzeń klatki wirnika silnika indukcyjnego.

Znany jest z opisu patentowego ZSRR nr 1121633 sposób wykrywania uszkodzeń klatki silników indukcyjnych polegający na tym, że z prądu stojana obciążonego silnika indukcyjnego, wydziela się i mierzy pulsacje trzeciej harmonicznej. Dla silnika z uszkodzeniem klatki pulsacje wydzielonej trzeciej harmonicznej są znacznie większe od pulsacji całkowitego prądu fazowego.

Wadą sposobu, według patentu ZSRR nr 1121633 jest to, że w przypadku występowania w sieci zasilającej silnik trzeciej harmonicznej o niestąłej amplitudzie, zakłóca ona badany przebieg i utrudnia interpretację mierzonych pulsacji.

Inny, znany z polskiego opisu patentowego nr 148328 sposób do wykrywania wad i uszkodzeń klatek silników indukcyjnych, polega na tym, że w czasie pracy silnika mierzy się pasmowe charakterystyki częstotliwościowe przy pomocy analizatora częstotliwości napięcia indukowanego w cewce pomiarowej współosiowej z wałem umieszczonej wewnątrz bądź na zewnątrz silnika, zaś odfiltrowany sygnał napięciowy poddaje się demodulacji pod kątem stwierdzenia jej występowania i pomiaru współczynnika głębokości modulacji amplitudowej na poziomie właściwym dla danej wady i uszkodzenia. Przekroczenie wartości progowej mierzonego współczynnika oznacza wystąpienie uszkodzenia klatki silnika.

Znany z polskiego opisu patentowego nr 174042, sposób polega na tym, że po zwykłym rozruchu silnik zasilany jest silnie asymetrycznym układem napięć przemiennych, po czym z sygnału napięciowego proporcjonalnego do chwilowych wartości prądu stojana wydziela się składowe prądu stojana o częstotliwości zbliżonej do częstotliwości trzeciej harmonicznej sieci zasilającej i sumuje się w sumatorze z sygnałem napięciowym o określonej amplitudzie i o częstotliwości równej częstotliwości trzeciej harmonicznej napięcia zasilającego, generowanym za pomocą generatora. Następnie z otrzymanego sygnału, za pomocą filtra pasmowo-przepustowego wydziela się składowe o częstotliwości zbliżonej do częstotliwości trzeciej harmonicznej napięcia zasilającego i za pomocą miernika napięcia zmiennego mierzy się pulsację amplitudy sygnału, uwarunkowanego występowaniem asymetrii klatki wirnika badanego silnika indukcyjnego.

Znany z polskiego opisu patentowego nr 148328 układ do wykrywania wad i uszkodzeń klatek silników indukcyjnych ma na wejściu cewkę pomiarową, która jest połączona ze

wzmacniaczem pomiarowym. Do wyjścia wzmacniacza są podłączone trzy równoległe torry pomiarowe. Na wejściu pierwszego z nich znajduje się filtr wąskopasmowy, który poprzez demodulator połączony jest z jednym z wejść pierwszego układu uśredniania i pomiaru, a jego wyjście jest połączone poprzez układ porównania z wejściem układu sygnalizacji stanu. Drugi tor pomiarowy zawiera na wejściu filtr wąskopasmowy środkowoprzepustowy, który poprzez drugi demodulator, drugi układ uśredniania i pomiaru oraz poprzez układ porównania jest połączony z kolejnym wejściem układu sygnalizacji stanu. Na wejściu trzeciego toru pomiarowego znajduje się filtr wąskopasmowy środkowoprzepustowy potrójny, który poprzez szeregowo połączone: trzeci demodulator, trzeci układ uśredniania i pomiaru oraz trzeci układ porównania jest połączony z następnym wejściem układu sygnalizacji stanu. Ponadto drugie wejścia układów uśredniania i pomiaru torów pomiarowych są połączone bezpośrednio z wejściem wzmacniacza pomiarowego.

Inny, znany z polskiego opisu patentowego nr 174042, układ zawiera układ sumujący, którego jedno wejście jest połączone z generatorem napięcia, a drugie jego wejście jest połączone z układem tłumiącym w postaci filtra środkowozaporowego, na wejście którego podawany jest sygnał napięciowy proporcjonalny do prądu stojana silnika zasilanego silnie asymetrycznym układem napięć przemiennych. Wyjście układu sumującego jest połączone poprzez filtr pasmowoprzepustowy z miernikiem napięcia zmiennego.

Sposób według wynalazku, polegający na pomiarze chwilowych wartości prądów fazowych zasilających silnik charakteryzuje się tym, że za pomocą bloku pomiarowo-przetwarzającego mierzy się prądy fazowe w obwodzie zasilania silnika i przetwarza się je na sygnały określające współrzędne naturalne wektorów mierzonych prądów, które następnie transformuje się za pomocą układu przeliczającego na sygnały określające współrzędne ortogonalne wektorów tych prądów. Uzyskane sygnały poddaje się filtrowaniu za pomocą filtrów dolnoprzepustowych, po czym obrazuje się w postaci hodografu za pomocą układu obrazującego wynik kontroli.

Układ, według wynalazku, zawierający filtry sygnału elektrycznego charakteryzuje się tym, że zawiera układ przeliczający, którego wejścia są połączone z blokiem pomiarowo-przetwarzającym podłączonym do faz obwodu zasilania badanego silnika, a wyjścia układu przeliczającego są połączone poprzez filtry dolnoprzepustowe z układem obrazującym wynik kontroli, korzystnie w postaci oscyloskopu.

Rozwiązanie według wynalazku, umożliwia kontrolowanie klatki wirnika silnika indukcyjnego bezpośrednio na stanowisku eksploatacyjnym zarówno w czasie normalnej pracy jak również przy zmiennych obciążeniach oraz przy odkształconym napięciu zasilania silnika, a także na stacji prób przy jego zasilaniu obniżonym napięciem.

Przedmiot wynalazku jest uwidoczniiony w przykładowym wykonaniu na rysunku, który przedstawia schemat blokowy układu.

Sposób według wynalazku, polega na tym, że za pomocą bloku pomiarowo-przetwarzającego 1 mierzy się chwilowe wartości prądów fazowych w obwodzie zasilania silnika indukcyjnego **MA** i przetwarza się je na sygnały określające współrzędne naturalne wektorów mierzonych prądów, które następnie transformuje się za pomocą układu przeliczającego 2 na sygnały określające współrzędne ortogonalne wektorów tych prądów. Uzyskane sygnały poddaje się filtrowaniu za pomocą filtrów dolnoprzepustowych 3 i 4, po czym obrazuje się w postaci hodografu za pomocą układu obrazującego wynik kontroli 5.

Układ według wynalazku zawiera blok pomiarowo-przetwarzający 1, którego wejścia są połączone z fazami głównego obwodu zasilania badanego silnika indukcyjnego **MA**. Wyjścia bloku pomiarowo-przetwarzającego 1 są połączone odpowiednio z układem przeliczającym 2, którego wyjścia poprzez filtry dolnoprzepustowe 3, 4 są połączone z układem obrazującym wynik kontroli 5, korzystnie w postaci oscyloskopu.

Działanie układu według wynalazku, polega na tym, że sygnały prądów fazowych obwodu zasilania badanego silnika indukcyjnego **MA**, są mierzone i przetwarzane odpowiednio za pomocą bloku pomiarowo-przetwarzającego 1 na sygnały określające współrzędne naturalne wektorów tych wielkości. Sygnały uzyskane na wyjściu bloku 1, przekazywane są do układu przeliczającego 2, za pomocą którego są transformowane na sygnały określające współrzędne ortogonalne mierzonych wielkości. Sygnały z wyjścia układu przeliczającego 2 pod-

dawane są filtrowaniu w filtrach dolnoprzepustowych 3, 4, w celu wyeliminowania z sygnału pomiarowego składowych wyższych harmonicznych, a następnie podawane są na wejście układu obrazującego wynik kontroli 5, korzystnie na wejście oscyloskopu, na ekranie którego są obserwowane w postaci hodografu prądu badanego silnika indukcyjnego **MA**. Przebieg hodografu uzyskany za pomocą układu 5 i stanowiący wynik kontroli służy do określenia stanu klatki wirnika badanego silnika **MA**.

