



URZĄD
PATENTOWY
PRL

Patent tymczasowy dodatkowy
do patentu nr

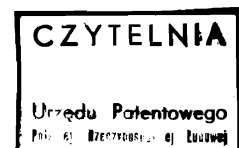
Int. Cl.³ G01R 33/06
H02K 11/00

Zgłoszono: 26.03.80 (P. 223058)

Pierwszeństwo:

Zgłoszenie ogłoszono: 13.03.81

Opis patentowy opublikowano: 30.07.1983



Twórcy wynalazku: Henryk Blok, Jerzy Oleksiński, Andrzej Kostowski

Uprawniony z patentu tymczasowego: Politechnika Wrocławska,
Wrocław (Polska)

Sposób i układ do pomiaru rozkładu przestrzennego pola magnetycznego w maszynach elektrycznych

Przedmiotem wynalazku jest sposób i układ do pomiaru rozkładu przestrzennego pola magnetycznego w maszynach elektrycznych, zwłaszcza w maszynach asynchronicznych, znajdujący zastosowanie w laboratoriach naukowych i przemysłowych.

Z opisu patentowego patentu tymczasowego nr 75721 znane jest urządzenie do badania pola magnetycznego, pozwalające na wyznaczenie rozkładu przestrzenno-czasowego pola magnetycznego w szczelinie przytworNIKOWEJ mikromaszyn prądu stałego i przemiennego. Urządzenie zawiera czujnik hallotronowy, który jest zamocowany do nieruchomego wspornika i umieszczony w szczelinie przytwierdzonej maszyny. Jarzmo stojana badanej maszyny jest zamocowane do uchwytu, który jest wprawiany w ruch obrotowy, natomiast wirnik maszyny jest wprawiany w ruch obrotowy z prędkością wirowania większą od prędkości wirowania stojana. Czujnik hallotronowy jest połączony z rejestratorem, który rejestruje rozkład indukcji magnetycznej w szczelinie przytworNIKOWEJ, wzdłuż obwodu wirnika.

Znane urządzenie umożliwia wykonanie pomiarów przestrzenno-czasowego rozkładu pola magnetycznego maszyn prądu przemiennego jedynie w warunkach modelowych. Prędkość wirowania wirnika względem stojana jest tu wielokrotnie mniejsza od rzeczywistej prędkości obrotowej wirnika, występującej w trakcie normalnej pracy maszyny. Pomiar rozkładu przestrzennego pola magnetycznego w szczelinie maszyn wirujących, za pomocą znanego urządzenia, nie jest możliwy.

Wynalazek dotyczy sposobu pomiaru przestrzennego rozkładu pola magnetycznego w maszynach elektrycznych za pomocą czujnika hallotronowego umieszczonego w szczelinie przytworNIKOWEJ badanej maszyny. Istota wynalazku polega na tym, że czujnik hallotronowy przemieszcza się w szczelinie wzdłuż obwodu wirnika i w kolejnych położeniach czujnika hallotronowego próbkuje się jego sygnał wyjściowy w momentach, w których zarówno wirujące pole magnetyczne, jak i wirnik zajmują to samo żądane położenie względem stojana maszyny. Dzięki temu uzyskuje się ciąg chwilowych wartości przestrzennoczasowego rozkładu pola magnetycznego, który jest przestrzennym rozkładem pola w szczelinie przytworNIKOWEJ badanej maszyny. Układ według wynalazku stanowi czujnik położenia wirnika względem stojana oraz generator, zasilany jednym z napięć fazowych badanej maszyny, których wyjścia są połączone poprzez człony formujące impulsy z wejściami członu mnożącego. Układ jest wyposażony w człon próbkujący z pamięcią, którego wejście jest połączone z wyjściem czujnika hallotronowego, wyjście — z rejestratorem, a sterujące wejście — z wyjściem członu mnożącego.

Zasadniczą zaletą wynalazku jest możliwość bezpośredniej rejestracji przestrzennego rozkładu pola magnetycznego wirujących maszyn prądu przemiennego, dla wybranej chwili czasu, w warunkach normalnej pracy maszyny.

Przedmiot wynalazku jest objaśniony w sposobie pomiaru przestrzennego pola magnetycznego klatkowego silnika asynchronicznego oraz na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia schemat blokowy układu do pomiaru rozkładu przestrzennego pola magnetycznego silnika asynchronicznego, fig. 2 — wykres napięcia fazowego, zasilającego silnik, fig. 3 — wykres sygnału wyjściowego generatora impulsów, fig. 4 — wykres sygnału wyjściowego pierwszego członu formującego impulsy, fig. 5 — wykres sygnału wyjściowego drugiego członu formującego, a fig. 6 — wykres sygnału wyjściowego członu mnożącego.

Przykładowy układ według wynalazku zawiera hallotronowy czujnik 1, umieszczony na przesuwym ramieniu, umożliwiającym zmianę położenia czujnika 1 w kierunku prostopadłym i w kierunku równoległym do osi silnika 2. Przesuwne ramię z czujnikiem 1 jest przymocowane do zespołu mocującego, ułożyskowanego na wale wirnika asynchronicznego silnika 2. Zespół mocujący czujnik 1 jest napędzany dodatkowym silnikiem poprzez zespół przekładni ślimakowej i zębatej. Wirnik silnika 2 jest sprzężony z fotoelektrycznym przetwornikiem 3 impulsów, którego wyjście jest połączone poprzez generator 4 impulsów pojedynczych z jednym z wejść mnożącego członu 5. Układ jest wyposażony w relaksacyjny generator 6 impulsów, o regulowanym położeniu ich zboczy, który jest zasilany jednym z napięć fazowych, zasilających silnik 2. Wyjście relaksacyjnego generatora 6 jest połączone poprzez drugi generator 7 impulsów pojedynczych z drugim wejściem mnożącego członu 5. Wyjście mnożącego członu 5 jest połączone ze sterującym wejściem próbkującego układu 8 z pamięcią, którego wyjście jest połączone z wyjściem hallotronowego czujnika 1. Wyjście próbkującego układu 8 jest połączone z rejestratorem 9.

Przykładowy układ według wynalazku został użyty do pomiaru przestrzennego rozkładu pola magnetycznego asynchronicznego silnika klatkowego o mocy 1,1 kW, o dwóch parach biegunów i szczelinie przytwornikowej o szerokości 0,4 mm. Hallotronowy czujnik 1 ma grubość 0,1 mm i jest wprawiany w ruch, wzdłuż szczeliny przytwornikowej, z prędkością jeden obrót na 20 minut. Prędkość wirowania wirnika silnika 2 wynosi 1420 obrotów na minutę. Silnik 2 jest zasilany napięciem trójfazowym, a jedno z fazowych napięć U_1 jest doprowadzane do relaksacyjnego generatora 6. W przypadku pomiaru indukcji magnetycznej dla maksymalnej, dodatniej wartości U_m fazowego napięcia U_1 i założonego położenia wirnika względem stojana silnika 2, realizacja sposobu według wynalazku, w przykładowym układzie, przebiega następująco. Na wyjściu relaksacyjnego generatora 6 powstają prostokątne impulsy U_2 , których dodatnie zbocze odpowiada żądanej wartości U_m fazowego napięcia U_1 . Zachowanie przy pomiarze określonej wartości i znaku napięcia fazowego odpowiada żadanemu położeniu fali pola magnetycznego względem stojana silnika 2. Na wyjściu fotoelektrycznego przetwornika 3 pojawia się sygnał w momencie, w którym wirnik przyjmuje względem stojana żądane położenie, przy czym położenie to powtarza się cyklicznie, z okresem $1/n$, gdzie n jest prędkością wirnika w obrotach na sekundę. Na wyjściach generatorów 4, 7 impulsów pojedynczych, spełniających rolę członów formujących impulsy, są generowane impulsy prostokątne, przy czym prostokątne impulsy U_3 na wyjściu jednego generatora 7 odpowiadają żądanej wartości U_m fazowego napięcia U_1 , a prostokątne impulsy U_4 na wyjściu drugiego generatora 4 odpowiadają żadanemu położeniu wirnika względem stojana. W momentach jednoczesnego wystąpienia impulsów U_3 i U_4 na wyjściach obu generatorów 4 i 7, pojawia się impuls U_5 na wyjściu mnożącego członu 5. Następuje wówczas próbkowanie sygnału wyjściowego czujnika 1, będącego funkcją rozkładu przestrzennoczasowego pola magnetycznego w szczelinie przytwornikowej. Wartość spróbkowanego sygnału jest pamiętana do momentu następnego próbkowania. Dla dostatecznie dużej liczby punktów pomiarowych, sygnał wyjściowy próbkującego układu 8 stanowi przebieg przestrzennego rozkładu pola magnetycznego silnika 2, dla wybranej chwili czasu. Częstotliwość podstawowa przebiegu rejestrowanego przez rejestrator 9 zależy od liczby par biegunów badanej maszyny i prędkości obrotowej hallotronowego czujnika 1 i w przykładowym rozwiązaniu wynosi $1,66 \cdot 10^{-2}$ Hz.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób pomiaru rozkładu przestrzennego pola magnetycznego w maszynach elektrycznych, za pomocą czujnika hallotronowego umieszczonego w szczelinie przytwornikowej badanej maszyny, **znamienny tym**, że czujnik hallotronowy przemieszcza się w szczelinie wzdłuż obwodu wirnika i w kolejnych położeniach czujnika hallotronowego próbkuje się jego sygnał wyjściowy w momentach, w których zarówno wirujące pole magnetyczne, jak i wirnik zajmują to samo, cyklicznie powtarzające się, żądane położenie względem stojana badanej maszyny.

2. Układ do pomiaru rozkładu przestrzennego pola magnetycznego w maszynach elektrycznych, zawierający czujnik hallotronowy i rejestrator, **znamienny tym**, że jest wyposażony w czujnik (3) położenia wirnika

względem stojana i generator impulsów (6), których wyjścia są połączone poprzez człony (4), (7) formowania impulsów z wejściami mnożącego członu (5), przy czym wyjście tego członu (5) jest połączone ze sterującym wejściem układu próbkującego z pamięcią (8), którego wejście jest połączone z wyjściem hallotronowego czujnika (1), a wyjście z rejestratorem (9).

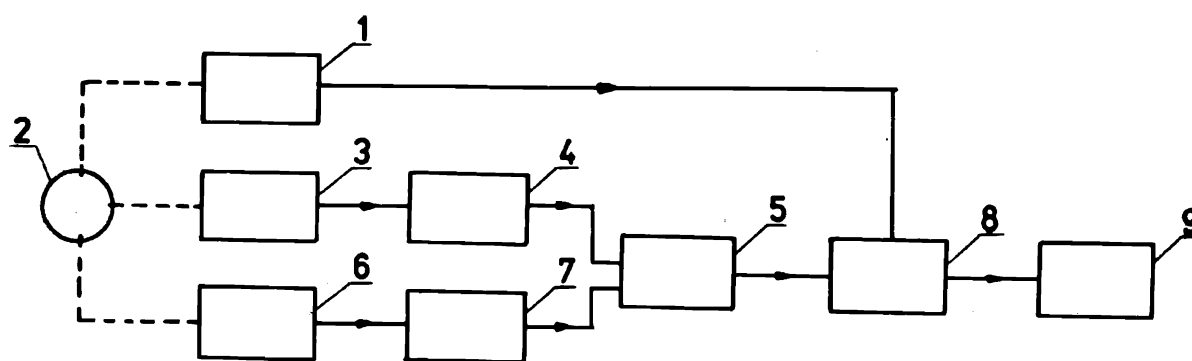


Fig.1

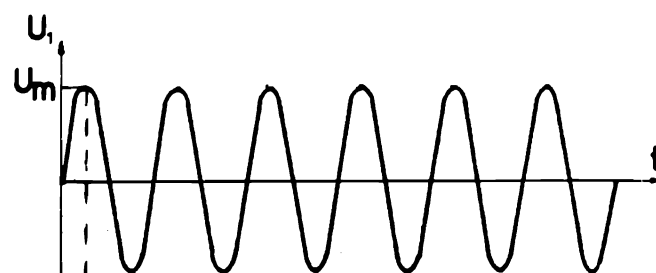


Fig. 2

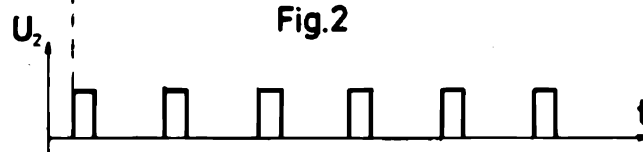


Fig. 3

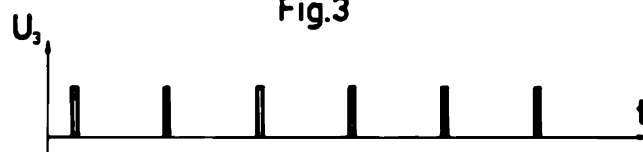


Fig. 4

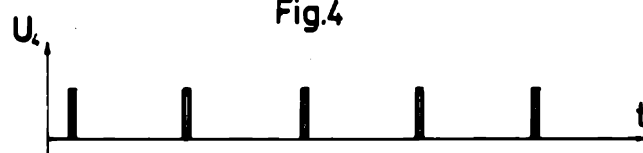


Fig. 5

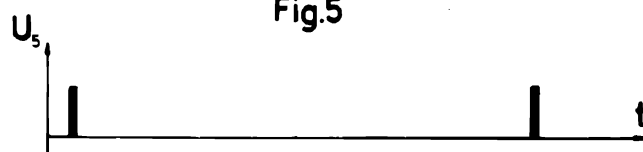


Fig. 6