

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY 97523

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 24.06.75 (P. 181564)

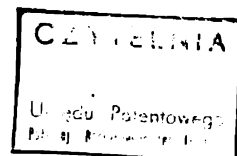
Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 08.05.76

Opis patentowy opublikowano: 30.07.1979

MKP G01r 31/00

Int. Cl.². G01R 31/00
H02K 11/00



Twórcy wynalazku: Jan Skwarna, Janusz Urbański, Wiesław Lasocki

Uprawniony z patentu : Politechnika Lubelska, Lublin (Polska)

Urządzenie do badania klatki wirnika maszyny asynchronicznej, w stanie statycznym

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie do badania klatki wirnika maszyny asynchronicznej w stanie statycznym oraz do wykrywania wad odlewniczych i umiejscowiania tych wad, mogących powstać podczas odlewania klatek wirników maszyn asynchronicznych, zwłaszcza w klatkach pojedynczych oraz wad powstałych w czasie eksploatacji.

Dotychczas są znane urządzenia do badania klatek, jak na przykład sonda elektromagnetyczna oraz urządzenie znane z polskiego opisu patentowego nr 65363. Sonda elektromagnetyczna posiada rdzeń z powierzchnią dopasowaną i przylegającą do wirnika badanego oraz uzwojenie zasilane napięciem przemiennym o stałej wartości. Badania wszystkich prętów klatki przeprowadza się każdorazowo przesuwając sondę o podziałkę żłobkową. Miarą jakości pręta jest wartość prądu płynącego przez uzwojenie, porównywana z pomierzonym dla wirnika wzorcowego.

Wadą powyższego urządzenia jest duża niedokładność pomiarów wskutek dużego wpływu szczeliny oraz mała wydajność.

W urządzeniu znanym z polskiego opisu patentowego nr 65363 badany wirnik, zamocowany jednym końcem wału w obrotowym uchwycie, znajduje się w polu magnetycznym, wytwarzanym przez wirujący magnes trwały lub elektromagnes. W klatce wirnika indukują się prądy wytwarzające własne pole magnetyczne. Oddziaływanie pól elektromagnesu wirującego i wirnika powoduje powstawanie momentu o wartości proporcjonalnej do jakości klatki. Niedogodnością urządzenia jest niemożność określenia miejsca i stopnia uszkodzenia oraz konieczność stosowania napędu elektromagnesu.

Celem wynalazku jest wyeliminowanie tych niedogodności.

Istotą wynalazku jest urządzenie do badania klatki wirnika maszyny asynchronicznej, składające się z zespołu pojedynczych wzbudników z tym, że liczba wzbudników z uzwojeniami połączonymi szeregowo lub równoległe, na obwodzie badanego wirnika klatkowego jest równa liczbie zębów wirnika, a ponadto skos wzbudników jest równy skosowi zębów wirnika. Rdzeń magnetyczny każdego wzbudnika jest izolowany

magnetycznie od rdzeni pozostałych wzbudników przez przedkładkę niemagnetyczną, natomiast wszystkie rdzenie są ściśnięte obejmą również niemagnetyczną. Stan klatki określany jest na podstawie wskazań miernika napięcia lub prądu przemiennego przyłączanego do uzwojeń poszczególnych wzbudników lub układów elektronicznych ze wskaźnikami optycznymi. Połączenia cewek poszczególnych wzbudników ze źródłem zasilania jest takie, że pole magnetyczne od wzbudników, zasilanych równocześnie, ma w sąsiednich zębach wirnika zawsze przeciwną, biegunowość, a cewki wzbudników są zasilane prądem zmiennym, najkorzystniej prądem przemiennym o częstotliwości technicznej.

Zaletą urządzenia według wynalazku jest to, że zezwala ono na przeprowadzenie badania klatki bez ruchu wirnika, precyzyjne określenie uszkodzonego pręta oraz stopnia uszkodzenia.

Przedmiot wynalazku jest uwidoczniony na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia urządzenie w przekroju poprzecznym z zaznaczeniem strumieni magnetycznych, fig. 2 – półprzekrój podłużny ze szczególnym uwzględnieniem charakterystycznych średnic obwodu magnetycznego, fig. 3 – szeregowe połączenie wzbudników, fig. 4 – pojedynczy wzbudnik w przekroju poprzecznym z zaznaczeniem chwilowych kierunków strumienia magnetycznego i prądów uzwojenia wzbudnika i pręta klatki, a fig. 5 – równoległy układ połączeń poszczególnych wzbudników.

Urządzenie według wynalazku składa się z pojedynczych wzbudników 1 o liczbie równej ilości żłobków wirnika, izolowanych od siebie przekładkami niemagnetycznymi 2, obejmą niemagnetycznej 3 ściskającej promieniowo rdzenie 4 wzbudników ze sobą oraz cewek wzbudzających 5. Na fig. 3 przedstawiono wskaźniki napięć U_1 , U_2 , U_z uzwojeń poszczególnych wzbudników, napięcia U zasilającego urządzenie oraz zaznaczono chwilowy kierunek prądu I płynącego przez cewki, natomiast na fig. 4 uwidoczniono chwilowe kierunki prądu I w uzwojeniu Z wzbudnika, prądu I_k w pręcie klatki i strumienia Q_k wytworzonego przez ten prąd, a na fig. 5 – chwilowe kierunki prądów I_1 , I_2 , I_z płynących w poszczególnych cewkach oraz wskaz napięcia U zasilającego urządzenie. Wzbudniki mają długość nie większą od długości pakietu wirnika i wykonane są tak, że ich ułożenie wzdłuż wirnika jest równoległe do linii ułożenia żłobków wirnika, czyli są dopasowane do skoku żłobków. Podczas pomiarów żłobek powinien trafić na środek cewki, wtedy końce rdzenia wzbudnika trafiają na zęby wirnika.

W celu zmniejszenia wpływu szczeliny powietrznej istniejącej między urządzeniem a wirnikiem na dokładność spowodowaną nasyceniem się rdzeni wzbudników oraz nieproporcjonalnością prądu wzmacniającego i prądu pręta klatki do strumienia magnetycznego wzbudnika, przewidziano duże średnice D_1 i D_2 . Średnica D_1 jest równa średnicy wirnika, co zapewnia centryczność wirnika wobec urządzenia. Średnica D_2 jest większa od średnicy D_1 . Istnienie dwóch różnych średnic D_1 i D_2 powoduje występowanie szczeliny zastępczej między urządzeniem a wirnikiem.

W przypadku szeregowego połączenia uzwojeń wzbudników, prąd płynący przez cewkę każdego wzbudnika jest jednakowy. Prąd ten będąc zmiennym, wzbudza w rdzeniu każdego wzbudnika przemienny strumień magnetyczny. Strumień ten opływa pręt klatki odpowiadający wzbudnikowi, w którym to pręcie indukuje się napięcie, które powoduje przepływ prądu przemiennego. Strumień magnetyczny od tego prądu wpływa zmniejszająco na strumień wzbudnika, wskutek czego wartość strumienia wypadkowego zależy od wartości prądu płynącego danym prętem klatki. Z kolei wartość tego prądu jest zależna od impedancji, która zależy od stopnia wad odlewniczych. Uzwojenia wzbudnika są nawinięte na ich jarzmach. Istnienie szczeliny zastępczej między urządzeniem a wirnikiem zapewnia proporcjonalność strumienia wypadkowego wzbudnika do przepływu wypadkowego. Stan prętów klatki określany jest w oparciu o wskazania miernika napięcia lub prądu przemiennego, przyłączanego kolejno do uzwojeń poszczególnych wzbudników albo układów elektronicznych ze wskaźnikami optycznymi, a wtedy jakość wszystkich prętów klatki jest kontrolowana jednocześnie.

W przypadku wad odlewniczych klatki wirnika powodujących asymetrię elektryczną, jej miarą są różnice wartości napięć lub prądów mierzonych w uzwojeniach poszczególnych wzbudników.

Gdy klatka nie ma wad, to impedancje wszystkich prętów są jednakowe i wówczas napięcia lub prądy wszystkich cewek są jednakowe. W przypadku istnienia wady odlewniczej, napięcie cewki danego wzbudnika, przy ich szeregowym połączeniu, będzie większe od napięć cewek wzbudników usytuowanych nad prętami bez wad. Jeśli uzwojenia wzbudników zostaną połączone równoległe, to w uzwojeniu wzbudnika leżącego na wadliwym pręcie popłynie prąd większy niż w uzwojeniach pozostałych wzbudników.

Zastrzeżenia patentowe

1. Urządzenie do badania klatki wirnika maszyny asynchronicznej składające się z zespołu pojedynczych wzbudników, z n a m i e n n e t y m, że liczba wzbudników (1) z uzwojeniami (5) połączonymi szeregowo lub równoległe na obwodzie badanego wirnika klatkowego jest równa liczbie zębów wirnika, a ponadto skos

wzbudników jest równy skosowi zębów wirnika, przy czym rdzeń magnetyczny (4) każdego wzbudnika jest izolowany magnetycznie od rdzeni pozostałych wzbudników przez przekładkę niemagnetyczną (2), natomiast wszystkie rdzenie są ściśnięte obejmą (3) również niemagnetyczną a stan klatki określany jest na podstawie wskazań miernika napięcia lub prądu przemiennego przyłączanego do uzwojeń (5) poszczególnych wzbudników (1) lub układów elektronicznych ze wskaźnikami optycznymi.

2. Urządzenie według zastrz. 1, z n a m i e n n e t y m, że połączenia cewek poszczególnych wzbudników ze źródłem zasilania jest takie, że pole magnetyczne od wzbudników, zasilanych równocześnie, ma w sąsiednich zębach wirnika zawsze przeciwną biegunowość, a cewki wzbudników są zasilane prądem zmiennym, najkorzystniej prądem przemiennym o częstotliwości technicznej.

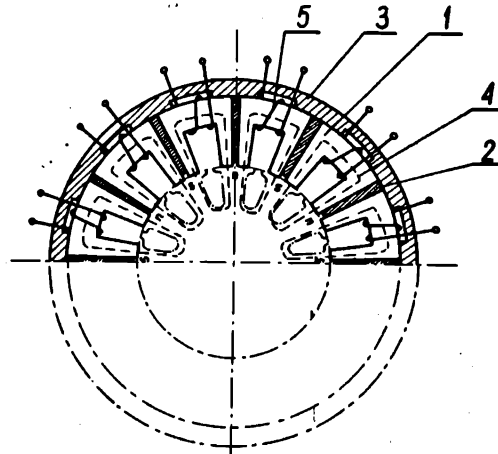


Fig. 1.

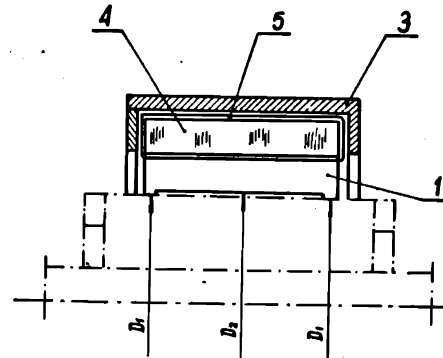


Fig. 2.

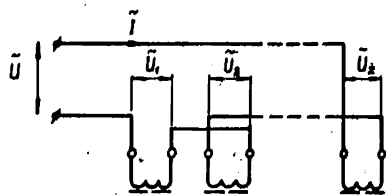


Fig. 3.

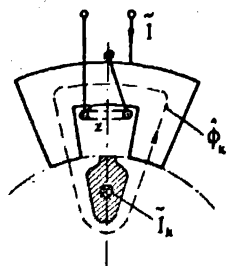


Fig. 4.

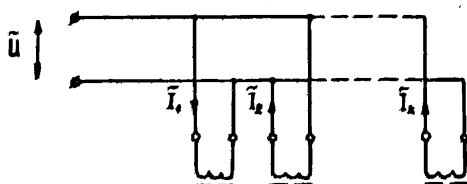


Fig. 5