

WNIOSEK O PORTFOLIO

System do wykrywania zwarć w blachowaniach rdzeni maszyn elektrycznych

Autorzy: dr hab. inż Witold Rams, dr inż Michał Rad

Centrum Inteligentnych Systemów Informatycznych Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica al. Mickiewicza 30, 30-059 Kraków
budynek C-2 pokój 426 tel.: 12 617 44 53 www.isi.agh.edu.pl isi@agh.edu.pl

Opis merytoryczny

Rdzeń maszyn elektrycznych prądu przemiennego wykonywany jest najczęściej w postaci pakietu blach odizolowanych od siebie. Izolacja ta jest niezbędna do ograniczenia prądów wirowych indukujących się w żelazie tychże rdzeni. Podczas eksploatacji maszyn, a w wyniku starzenia, przegrzania, udarów mechanicznych może dochodzić do zwarcia izolacji międzyblachowej. Tradycyjna metoda wykrywania takich zwarcí, polega na wzbudzeniu kołowego pola magnetycznego prądem przemiennym, a następnie obserwacji rozkładu temperatur na powierzchni żelaza, dotykowo lub za pomocą kamery termowizyjnej. Jej wadami są: duża wartość prądu wzbudzającego, potrzebna duża moc źródła, kilkugodzinny czas potrzebny do otrzymania wiarygodnych wirników, oraz brak możliwości szybkiego lokalnego sprawdzenia. Stosowane są też inne metody, oparte na pomiarze pola magnetycznego. Wzbudzeniem jest również prąd wewnątrz otworu stojana, lecz o znacznie mniejszej wartości. Typowym urządzeniem jest system ELCID, w którym mierzoną wielkością jest spadek napięcia magnetycznego pomiędzy sąsiednimi zębami stojana. Stosowana jest tam jedna cewka powietrzna, aby łatwo było dostosowywać ją do rozpiętości zębów. Dla każdej pary zębów otrzymuje się więc jedną wartość w danym miejscu na długości stojana. Często potrzebne jest jednak bardziej precyzyjne określenie miejsca zwarcia blach na zębie, porównywalne z metoda termowizyjną.

Dla spełnienia tych wymagań, opracowano inny sposób pomiaru pola magnetycznego przy powierzchni żelaza. Wzbudzenie pola magnetycznego realizowane jest też za pomocą prądu płynącego w przewodzie umieszczonym w otworze stojana. Wielkością mierzoną jest natomiast lokalne natężenie pola magnetycznego przy powierzchni wewnętrznej zębów z użyciem wielokanałowej głowicy elektronicznej. Umieszczone w niej równolegle czujniki pola, pozwalają na uzyskanie obrazu rozkładu przestrzennego pola nad zębem. Wykorzystywana głowica wyposażona może być przykładowo w osiem niezależnych czujników i daje rozdzielczość przestrzenną pomiarów około 10 mm, już zadowalającą w praktyce.

W każdym miejscu rejestrowane są przebiegi czasowe pola i prądu, następnie odpowiednio przeliczane i w efekcie uzyskiwane są wartości wskaźnika specyficznego dla istnienia zwarcí blach. Jest on mało czuły na inne czynniki mogące zakłócać pomiary. Oddzielnie używany jest niewielki pojedynczy czujnik, do lokalnego sprawdzania lub kontroli po naprawie. Niezbędne pomiary i obliczenia oraz wizualizacja wyników realizowane są przez dedykowany program komputerowy.

Program komputerowy zapewnia implementację samego algorytmu, wizualizację pomiarów, zapis wyników.

Pozwala również na dostrojenie pomiarów do warunków zewnętrznych (pomiar najczęściej wykonuje się w warunkach przemysłowych) oraz kalibrację podłączonego sprzętu.

Na wcześniejszą wersję urządzenia autorzy uzyskali patent, dokonano również zgłoszenia patentowego na wersję aktualną.

Charakterystyka i typ potencjalnych nabywców:

Nabywcami systemu mogą być przede wszystkim zakłady wykonujące remonty maszyn elektrycznych, zakłady produkujące maszyny, oraz firmy zajmujące się badaniami i ekspertyzą maszyn.

Materiały promocyjne

Wynalazek prezentowany był na branżowych konferencjach krajowych, dostępne są zdjęcia, rysunki, opisy i przykładowe wyniki zastosowania. Istnieje możliwość przeprowadzenia demonstracji działania w Laboratorium Maszyn Elektrycznych.

Potencjalni rozmówcy

Potencjalnymi rozmówcami mogą być autorzy rozwiązania oraz ewentualnie osoby współpracujące i już wykorzystujące system w przemyśle.

Silne i słabe strony projektu

Do silnych stron niewątpliwie należy sprawdzone działanie całości nie tylko w laboratorium ale również w warunkach przemysłowych. System wykrywa i obrazuje bardzo dobrze uszkodzenia znajdujące się na powierzchni badanej. Pewną ujemną stroną (ale również dotyczy to rozwiązań konkurencyjnych) jest gorsze wykrywanie uszkodzeń znajdujących się głębiej w rdzeniu.

Należy również zauważyć, że opisywane urządzenie nie jest urządzeniem stosowanym na szeroką skalę, ale raczej narzędziem specjalistycznym. Ilość potencjalnych użytkowników nie jest ogromna.

Czynniki ryzyka

Jak wynika z rozmów przeprowadzonych na konferencjach i we współpracujących zakładach, dość często klient zwracający się o ekspertyzę maszyny narzuca formę badań. Istnieje więc ryzyko, że pomimo dobrego funkcjonowania systemu nie będzie on używany z powodu przyzwyczajenia zamawiających. Być może to ryzyko udało by się zminimalizować przez odpowiednią reklamę urządzenia.