

Damian Hallmann

Analiza pracy silnika indukcyjnego zasilanego napięciem zawierającym subharmoniczne i interharmoniczne z użyciem modelu polowego

Rozprawa doktorska, Uniwersytet Morski w Gdyni, 2020, 149 stron

STRESZCZENIE

Rozprawa dotyczy analizy pracy silnika indukcyjnego zasilanego napięciem zawierającym subharmoniczne i interharmoniczne z użyciem modelu polowego. Do obliczeń wykorzystano autorski polowy model elektromagnetyczny silnika indukcyjnego zaimplementowany w środowisku ANSYS Maxwell oraz cieplny model obwodowy. W pracy zamieszczono analizę prądów, strat mocy i temperatury uzwojeń silnika indukcyjnego klatkowego o mocy 3 kW, dla subharmonicznych i interharmonicznych napięcia o różnych częstotliwościach oraz obciążeniach o różnych właściwościach. Udowodniono, że moment bezwładności obciążenia ma istotny wpływ na ustalone prądy, straty mocy i temperaturę uzwojeń silnika indukcyjnego małej mocy zasilanego napięciem zawierającym subharmoniczne i interharmoniczne. Ponadto wykazano, że charakterystyka mechaniczna obciążenia wpływa na ustalone prądy, straty mocy i temperaturę uzwojeń silnika indukcyjnego małej mocy zasilanego napięciem zawierającym subharmoniczne i interharmoniczne oraz, że zastosowanie modelu polowego jest przydatne do określenia normatywnego poziomu rozważanej klasy zaburzeń.

Praca składa się z pięciu głównych rozdziałów. W rozdziale pierwszym zawarto wprowadzenie do zagadnienia oraz przegląd stanu wiedzy oraz cel i zakres pracy. W kolejnym rozdziale przedstawiono metody analizy silnika indukcyjnego zasilanego napięciem zawierającym składowe subharmoniczne i interharmoniczne oraz zagadnienia strat mocy i zjawisk cieplnych w silniku indukcyjnym. Opisano polowy model elektromagnetyczny silnika indukcyjnego, jego połączenie z istniejącym cieplnym modelem obwodowym oraz walidację. W rozdziale trzecim zamieszczono analizę prądów silnika indukcyjnego zasilanego napięciem zawierającym subharmoniczne lub interharmoniczne dla różnych momentów bezwładności i charakterystyk mechanicznych obciążenia. Rozdział czwarty zawiera analizę temperatur i strat mocy silnika indukcyjnego zasilanego napięciem zawierającym subharmoniczne lub interharmoniczne dla różnych momentów bezwładności i charakterystyk mechanicznych obciążenia. W rozdziale piątym sformułowano wnioski oraz kierunki dalszych badań. Na końcu pracy zamieszczono załączniki, w których przedstawiono między innymi sposób wykonania modeli polowych 2D i 3D oraz program napisany w środowisku Python do analizy jakości energii elektrycznej.

Słowa kluczowe: *interharmoniczne; jakość energii elektrycznej, modelowanie polowe, odkształcenia przebiegu napięcia, silnik indukcyjny; subharmoniczne; straty mocy, temperatura.*

Damian Hallmann