

autor: Amadeusz Artur Abramowski

kierunek: Elektrotechnika S2, rok 2013/14

tytuł pracy: **Projekt generatora synchronicznego z magnesami trwałymi**

pod kierunkiem: dra. inż. Piotra Paplickiego

Katedra Elektroenergetyki i Napędów Elektrycznych



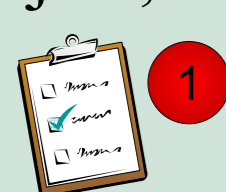
Streszczenie: W pracy przedstawiono projekt, badania symulacyjne, technologię wykonania oraz wyniki badań eksperymentalnych generatora z magnesami trwałymi małej mocy dedykowanego do mikro elektrowni wiatrowej.

Cel pracy:

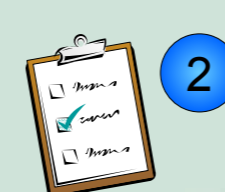
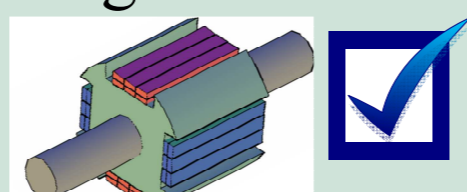
Projekt i wykonanie nowatorskiego wirnika do generatora synchronicznego z magnesami trwałymi małej mocy.

Zakres pracy:

1. Przegląd rozwiązań technicznych współczesnych generatorów synchronicznych z magnesami trwałymi małej mocy.
2. Projekt, badania symulacyjne i wykonanie wirnika generatora.



Koncepcja



Symulacje



PROJEKT

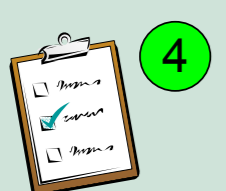
Założenia:

- Projekt 4-biegunowego generatora mocy do 0,5 KVA ze wzbudzeniem od magnesów trwałych opracowany zostanie na bazie obudowy, łożysk, stalowego wału i gotowego stojana z seryjnego silnika indukcyjnego 3-fazowego; $P_n=0,55kW$; $n_n=1380obr/min$; $\eta_n=0,72$ firmy BESEL, model SH80-4A.
- Technologia wiązania proszku magnetycznego SMC (Soft Magnetic Composite) typu Somaloy500 firmy Höganäs z żywicą epoksydową Epidian 58, zostanie użyta do wykonania części magnetowodu wirnika, który będzie ponadto zawierał neodymowe, spiekane magnesy płytkowe o wymiarach 40/7/3 mm (długość/ szerokość/ wysokość).
- Opracowanie projektowe powinno zawierać wyniki badań symulacyjnych oraz studium konstrukcji wirników SPM i IPM.

SPM Surface Permanent Magnet IPM Interior Permanent Magnet

ANALIZA MES (metoda elementów skończonych)

ANALIZA momentu obrotowego generatora



Badania eksperymentalne



Wykonanie



Stanowisko badań eksperymentalnych

Przebiegi napięć indukowanych w fazach L1, L2

Analiza termiczna generatora w warunkach obciążenia znamionowego

Mapa sprawności generatora

Zmiana napięcia na zaciskach generatora bez obciążenia w zależności od prędkości obrotowej wirnika

Zmiana napięcia na zaciskach generatora w zależności od prądu obciążenia

Etap przygotowania form do budowy wirnika

Etap prasowania masy SMC

Etap frezowania części wirnika z masy SMC pod magnesem

Etap wypełniania otworów wirnika żywicą zabezpieczającą magnesy

Gotowy wirnik

Podsumowanie pracy:

- Opracowany i wykonany generator umożliwia wytworzenie mocy wyjściowej do 0,5 kW i osiągnięcie maksymalnej sprawności ok. 94% pomierzonej w zakresie badanej prędkości obrotowej wirnika 0-1500 obr/min.
- Po wykonaniu badań eksperymentalnych stwierdzono, że wyniki symulacyjne otrzymane na modelu połowym wykazały dużą, zadowalającą zbieżność z wynikami badań doświadczalnych, potwierdzając trafność przyjętych założeń oraz skuteczność metody symulacji. W tym przypadku różnica, na przykład pomiędzy wartością szczytową momentu zaczepowego i wartością średnią momentu użytecznego dla modelu MES i modelu fizycznego wynosiła około 10%.
- Koncepcja wykonania magnetowodu z masy SMC, sposób ułożenia magnesów oraz technologia złożenia wirnika okazała się skuteczna. Stabilność konstrukcji została potwierdzona również podczas prób przy wyższych prędkościach obrotowych do 3000 obr/min oraz podczas badań przy obciążeniu generatora.