

Spis treści

Wykaz ważniejszych oznaczeń	7
1. Cel i zakres pracy	9
1.1. Wprowadzenie	9
1.2. Zakres pracy	11
2. Stan wiedzy	13
3. Parametry elektryczne wzbudnika	17
3.1. Wprowadzenie	17
3.2. Algorytm wyznaczania impedancji całkowitej wzbudnika	18
4. Układ wzbudnik wewnętrzny-wsad cylindryczny	35
4.1. Wprowadzenie	35
4.2. Równania harmonicznego pola elektromagnetycznego układu o symetrii osiowej	37
4.3. Warunki brzegowe układu wzbudnik wewnętrzny-wsad cylindryczny	42
4.4. Wyznaczanie rozkładu potencjału magnetycznego z wykorzystaniem transformacji Fouriera	45
4.5. Wyznaczanie oryginału funkcji za pomocą odwrotnego przekształcenia Fouriera	53
5. Impedancja zastępcza toru wieloprądowego zasilającego wzbudnik	59
5.1. Wprowadzenie	59
5.2. Zjawisko naskórkowości i efekt zbliżenia	59
5.3. Impedancje szynoprzewodów prostokątnych o skończonej długości	60
6. Rozkład temperatury	69
6.1. Wprowadzenie	69

6.2. Przewodzenie ciepła przy grzaniu indukcyjnym	69
6.3. Zjawiska cieplne w metalach	72
7. Obliczenia i symulacje komputerowe	75
7.1. Wprowadzenie	75
7.2. Symulacje i obliczenia parametrów elektrycznych wzbudnika	77
7.3. Symulacje i obliczenia rozkładów pola elektromagnetycznego nagrzewnicy	81
7.4. Symulacje i obliczenia parametrów elektrycznych toru wieloprądowego	90
7.5. Symulacje i obliczenia rozkładów pola elektromagnetycznego i temperatury w programie FLUX 3D	96
8. Pomiary na stanowisku doświadczalnym	113
8.1. Badania wstępne	113
8.2. Stanowisko doświadczalne do weryfikacji parametrów elektrycznych toru wieloprądowego i wzbudnika	115
8.3. Stanowisko doświadczalne do weryfikacji parametrów elektrycznych nagrzewnicy indukcyjnej	117
8.4. Stanowisko doświadczalne do pomiarów temperatury	118
8.5. Analiza uzyskanych wyników	119
9. Podsumowanie	131
Literatura	135
Streszczenie	149
Summary	150
Załącznik	151