

Spis treści

Streszczenie	7
Abstract	8
Wykaz ważniejszych oznaczeń i skrótów	9
1. Wstęp	13
2. Problemy zagrożenia porażeniowego	
w stacjach elektroenergetycznych wysokich napięć	16
2.1. Oddziaływanie prądu elektrycznego na organizm człowieka	16
2.2. Ocena zagrożenia porażeniowego	
w stacjach elektroenergetycznych wysokich napięć	19
2.3. Czynniki determinujące rozptyw prądu zwarcia	
w stacjach elektroenergetycznych wysokich napięć	23
3. Model stacji elektroenergetycznej wysokiego napięcia	
do analizy rozptywu prądu zwarcia	28
4. Model elektromagnetyczny układu uziomowego	
stacji elektroenergetycznej wysokiego napięcia	31
4.1. Wprowadzenie	31
4.2. Metoda prądów symulowanych	32
4.3. Wyznaczanie rezystancji uziomu	36
4.4. Wyznaczanie potencjału w otoczeniu uziomu	41
5. Analiza modeli transformatorów do wyznaczania rozptywu prądu zwarcia	
w stacjach elektroenergetycznych	45
5.1. Wprowadzenie	45
5.2. Model transformatora trójzwojowego	47
5.2.1. Impedancja transformatora dla prądów powrotnych	
do połączonych punktów neutralnych transformatora	53

5.2.2. Impedancja transformatora dla prądów powrotnych w przypadku odłączonego punktu neutralnego strony L	54
5.2.3. Impedancja transformatora dla prądów powrotnych w przypadku odłączonego punktu neutralnego strony H	55
5.3. Model transformatora dwuuzwojeniowego	57
5.4. Analiza porównawcza modeli transformatorów trójuzwojeniowych	59
5.5. Analiza porównawcza modeli transformatorów dwuuzwojeniowych	65
6. Analiza modeli powietrznych linii elektroenergetycznych do wyznaczania rozptyłu prądu zwarcia w stacjach elektroenergetycznych	67
6.1. Wprowadzenie	67
6.2. Modele jednorodnych linii napowietrznych	68
6.2.1. Linie z dwoma przewodami odgromowymi	68
6.2.2. Linie z jednym przewodem odgromowym	73
6.2.3. Linie odłączone od rozdzielni	77
6.3. Wieloprzewodowe modele linii napowietrznych	79
6.3.1. Ogólne założenia modeli	79
6.3.2. Wyznaczanie macierzy jednostkowych	80
6.3.3. Algorytm tworzenia modelu niejednorodnej struktury napowietrznej linii elektroenergetycznej	84
6.3.4. Przykład analizy z użyciem modelu niejednorodnej struktury napowietrznej linii elektroenergetycznej	89
7. Analiza modeli kablowych linii elektroenergetycznych do wyznaczania rozptyłu prądu zwarcia w stacjach elektroenergetycznych	96
7.1. Wprowadzenie	96
7.2. Wyidealizowane modele jednorodnych struktur linii kablowych	98
7.2.1. Linie kablowe wysokich napięć	98
7.2.2. Linie kablowe średnich napięć	107
7.3. Wieloprzewodowe modele linii kablowych	110
7.3.1. Ogólne założenia modeli	110
7.3.2. Wyznaczanie macierzy jednostkowych linii kablowych	111
7.3.3. Algorytm tworzenia modelu kablowej linii elektroenergetycznej wysokiego napięcia	114
7.3.4. Algorytm tworzenia modelu kablowej linii elektroenergetycznej średniego napięcia	120
7.3.5. Przykłady analiz z użyciem wieloprzewodowych modeli kablowych linii elektroenergetycznych	121

8. Badania i analiza skutków rozplywu prądu zwarcia	
w rzeczywistej stacji elektroenergetycznej WN/SN	127
8.1. Przedmiot badań	127
8.2. Analiza rozplywu prądów zwarć jednofazowych w stacji K	129
8.3. Analiza rozplywu prądów zwarciovych	
w liniach napowietrznych 110 kV	133
8.4. Analiza napięć dotykowych na terenie stacji K	136
8.5. Wynoszenie napięcia	
ze stacji K do sieci wysokiego i średniego napięcia	139
8.6. Analiza rozplywu prądu zwarcia w stacji K	
według metod przedstawionych w normie PN-EN 50522	142
9. Podsumowanie	151
Załącznik	
Metoda obliczania parametrów transformatorów	153
Z.1. Obliczanie wymiarów geometrycznych	
transformatora trójzwojeniowego	157
Z.2. Wyznaczenie parametrów	
modelu transformatora trójzwojeniowego	166
Bibliografia	167