

Spis treści

Streszczenie	7
Abstract	9
Wykaz oznaczeń	11
1. Wstęp	23
2. Problemy wyboru sposobu połączenia z ziemią	
punktu neutralnego sieci elektroenergetycznych	26
2.1. Wprowadzenie	26
2.2. Sieci ze skutecznie uziemionym punktem neutralnym	28
2.3. Sieci średnich napięć	
z nieskutecznie uziemionym punktem neutralnym	32
2.3.1. Sieci z izolowanym punktem neutralnym	35
2.3.2. Sieci z punktem neutralnym	
połączonym z ziemią przez cewkę	37
2.3.3. Sieci z punktem neutralnym	
połączonym z ziemią przez rezystor	41
2.3.4. Sieci z punktem neutralnym	
połączonym z ziemią przez układ równoległy cewki i rezystora	43
2.3.5. Wpływ parametrów sieci i zakłóceń	
na prąd jednofazowego zwarcia doziemnego	44
3. Kryteria wyboru sposobu połączenia z ziemią punktu neutralnego	
w sieciach średnich napięć	49
3.1. Zagrożenie porażeniowe	49
3.1.1. Najwyższe dopuszczalne wartości napięć rażeniowych	
dotykowych i krokowych	51

3.1.2. Ocena instalacji uziemiającej stacji SN/nn ze względu na napięcia dotykowe i uziomowe	53
3.1.3. Porażenie prądem elektrycznym w ujęciu probabilistycznym	59
3.2. Skuteczność działania zabezpieczeń ziemnozwarciowych	61
3.3. Przepięcia ziemnozwarciowe	63
4. Analiza czynników losowych wpływających na skutki jednofazowych zwarc doziemnych w sieciach średnich napięć	67
4.1. Przedmiot rozważań	67
4.2. Impedancje dróg ziemnopowrotnych linii średnich napięć	70
4.3. Losowość rezystancji uziemienia stacji SN/nn	73
4.3.1. Losowość rezystywności gruntu	73
4.3.2. Wpływ korozji na rezystancję uziomu	75
4.3.3. Losowość wypadkowej rezystancji uziemień przewodu ochronno-neutralnego sieci niskiego napięcia	76
4.4. Statystyczny model rezystancji uziemienia stacji SN/nn	77
4.4.1. Badania statystyczne rezystancji uziemienia stacji SN/nn	77
4.4.2. Statystyki opisowe próby	82
4.4.3. Model statystyczny rezystancji uziemienia stacji SN/nn	90
4.5. Rezystancja zwarcia	93
4.6. Napięcie robocze na szynach SN stacji WN/SN	95
5. Model sieci średniego napięcia do statystycznych badań skutków jednofazowych zwarc doziemnych	97
6. Metoda statystycznej oceny skutków jednofazowych zwarc doziemnych w sieciach średnich napięć	105
6.1. Statystyczna metoda oceny zagrożenia porażeniowego w stacjach SN/nn	106
6.2. Statystyczna metoda doboru nastaw zabezpieczeń ziemnozwarciowych	112
7. Zastosowanie analizy statystycznej do wyboru wariantu pracy punktu neutralnego przykładowej sieci średniego napięcia	124
7.1. Analizowana sieć	124
7.2. Statystyczna ocena zagrożenia porażeniowego w stacjach SN/nn dla różnych wariantów pracy punktu neutralnego	126

7.3. Statystyczny dobór nastaw zabezpieczeń ziemnozwarciowych dla różnych wariantów pracy punktu neutralnego	145
7.4. Wybór wariantu pracy punktu neutralnego analizowanej sieci	175
8. Podsumowanie	179
Załącznik:	
Model sieci średniego napięcia z uwzględnieniem parametrów podłużnych linii	181
Bibliografia	187