

SPIS TREŚCI

PRZEDMOWA	11
WYKAZ WAŻNIEJSZYCH OZNACZEŃ	14
1. WPROWADZENIE DO ZABEZPIECZEŃ	
ELEKTROENERGETYCZNYCH	17
1.1. Rola i zadania zabezpieczeń elektroenergetycznych.....	17
1.2. Ważne pojęcia z dziedziny zabezpieczeń elektroenergetycznych.....	19
1.3. Ogólna struktura układów zabezpieczeń elektroenergetycznych.....	21
1.4. Podstawowe wymagania stawiane zabezpieczeniom elektroenergetycznym.....	22
2. PODSTAWOWE ZAKŁÓCENIA OBJĘTE DZIAŁANIEM	
ZABEZPIECZEŃ ELEKTROENERGETYCZNYCH	26
2.1. Wstęp.....	26
2.2. Zwarcia wielkoprądowe.....	27
2.2.1. Rodzaje zwarć wielkoprądowych.....	27
2.2.2. Wyznaczanie wartości początkowych prądów zwarciovych.....	27
2.2.3. Wpływ silników elektrycznych na wartość początkowego prądu zwarciovego.....	31
2.2.4. Składowa nieokresowa w prądzie zwarciovym.....	36
2.3. Zwarcia małoprądowe.....	39
2.3.1. Wprowadzenie.....	39
2.3.2. Sieci z izolowanym punktem neutralnym.....	41
2.3.3. Sieci z kompensacją ziemnozwarciową.....	42
2.3.4. Sieci z punktem neutralnym uziemionym przez rezystor.....	43
2.4. Przeciążenia cieplne.....	44
2.5. Asymetria obciążeniowa i praca niepełnofazowa.....	47
2.6. Zapady i zaniki napięcia.....	48
2.7. Inne rodzaje zakłóceń.....	49

2.8. Podstawowe wielkości kryterialne wykorzystywane do identyfikacji zakłóceń przez zabezpieczenia elektroenergetyczne	49
3. ELEMENTY I UKŁADY ZABEZPIECZEŃ	
ELEKTROENERGETYCZNYCH	51
3.1. Bezpieczniki	51
3.2. Wyzwalacze nadprądowe	54
3.3. Przekąźniki zabezpieczeniowe	55
3.3.1. Podział przekąźników	55
3.3.2. Przekąźniki elektromechaniczne	57
3.3.3. Przekąźniki elektroniczne analogowe	58
3.3.4. Wielofunkcyjne analogowe zespoły zabezpieczeniowe	65
3.4. Przekąźniki cyfrowe. Zintegrowane cyfrowe zespoły zabezpieczeń, sterowania i nadzoru	66
3.5. Przekładniki pomiarowe do współpracy z zabezpieczeniami	76
3.5.1. Przekładniki prądowe	76
3.5.2. Przekładniki napięciowe	90
3.5.3. Przekładniki ziemnozwarciowe typu Ferrantiego	99
3.5.4. Czujniki pomiarowe	102
4. GŁÓWNE WIELKOŚCI KRYTERIALNE ZABEZPIECZEŃ	
ELEKTROENERGETYCZNYCH	104
4.1. Zabezpieczenia nadprądowe	104
4.1.1. Zabezpieczenie nadprądowe bezzwłoczne	104
4.1.2. Zabezpieczenie nadprądowe zwłoczne	107
4.1.3. Zabezpieczenie nadprądowe z blokadą napięciową	115
4.1.4. Zabezpieczenie nadprądowe z blokadą kierunkową	117
4.2. Zabezpieczenia napięciowe	125
4.2.1. Zabezpieczenia nadnapięciowe	125
4.2.2. Zabezpieczenia podnapięciowe	126
4.2.3. Zabezpieczenia zerowonapięciowe	126
4.3. Zabezpieczenie częstotliwościowe	126
4.4. Zabezpieczenia różnicowoprądowe	127
4.4.1. Wiadomości wstępne	127
4.4.2. Zabezpieczenie różnicowoprądowe niskoimpedancyjne	129
4.4.3. Zabezpieczenia różnicowoprądowe wysokoimpedancyjne	133
4.5. Zabezpieczenia odległościowe	136
4.5.1. Wprowadzenie	136

4.5.2. Zasada pomiaru impedancji podczas zwarć wielkoprądowych	137
4.5.3. Charakterystyki rozruchowe zabezpieczeń odległościowych	145
4.5.4. Wielostrefowość zabezpieczeń odległościowych	147
4.5.5. Zabezpieczenia odległościowe linii dwutorowych	163
4.5.6. Inne aspekty zastosowań zabezpieczeń odległościowych	169
4.6. Zabezpieczenia porównawczofazowe	171
5. AUTOMATYKA ŁĄCZENIOWA W SYSTEMIE	
ELEKTROENERGETYCZNYM	175
5.1. Automatyka rozcinająca sieć	175
5.2. Częstotliwościowo zależna automatyka odciażania	184
5.3. Automatyka przełączania zasilania	194
5.3.1. Wprowadzenie	194
5.3.2. Przełączenia zasilania - szybkie	203
5.3.3. Przełączenia zasilania - wolne	206
BIBLIOGRAFIA	208
Streszczenie	213