

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 wieloprądowe	27
2.2.1. Rodzaje zwarć wieloprądowych	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. Przekązniki zabezpieczeniowe	55
3.3.1. Podział przekązników	55
3.3.2. Przekązniki elektromechaniczne	57
3.3.3. Przekązniki elektroniczne analogowe	58
3.3.4. Wielofunkcyjne analogowe zespoły zabezpieczeniowe	65
3.4. Przekązniki 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 odciążania.....	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