

SPIS TREŚCI
do książki pt. „ELEKTROENERGETYKA”
Autorzy: Jan Strojny, Jan Strzałka

1. Budowa i eksploatacja urządzeń elektroenergetycznych	9
1.1. Klasyfikacja, ogólne zasady budowy i warunki pracy urządzeń elektroenergetycznych — Jan Strzałka	9
1.1.1. Klasyfikacja urządzeń elektroenergetycznych.	9
1.1.2. Ogólne zasady budowy urządzeń elektroenergetycznych.	10
1.1.3. Warunki pracy urządzeń elektroenergetycznych.	11
1.1.4. Wielkości znamionowe i ogólne zasady doboru urządzeń elektroenergetycznych.	14
Wykaz tabel zamieszczonych w rozdziale.	15
1.2. Ogólne zasady eksploatacji urządzeń i instalacji elektroenergetycznych — Jan Strzałka	16
1.2.1. Wprowadzenie.	16
1.2.2. Dokumentacja techniczno-eksploatacyjna.	16
1.2.3. Przyjmowanie urządzeń do eksploatacji.	17
1.2.4. Zasady prowadzenia eksploatacji.	17
1.2.5. Instrukcja eksploatacji.	18
1.3. Generatory — Jan Strojny	19
1.3.1. Budowa i działanie.	19
1.3.2. Układy chłodzenia generatorów.	20
1.3.3. Zabezpieczenia generatorów.	20
1.3.4. Dokumentacja techniczna.	21
1.3.5. Uruchomienie generatora synchronicznego.	21
1.3.6. Prowadzenie eksploatacji generatorów.	22
1.3.7. Odłączenie od sieci i zatrzymanie generatora.	28
Wykaz rysunków zamieszczonych w rozdziale.	29
Wykaz tabel zamieszczonych w rozdziale.	29
1.4. Transformatory energetyczne — Jan Strzałka	30
1.4.1. Rodzaje, budowa i działanie transformatorów.	30
1.4.2. Zasady doboru transformatorów.	30
1.4.3. Zabezpieczenia transformatorów.	32
1.4.4. Zasady eksploatacji transformatorów energetycznych.	33
1.4.4.1. Ogólne zasady eksploatacji transformatorów.	33
1.4.4.2. Ogłędziny, przeglądy i remonty transformatorów.	35
1.4.5. Zakres i terminy badań eksploatacyjnych transformatorów energetycznych. ..	35
Wykaz tabel zamieszczonych w rozdziale.	40
1.5. Stacje elektroenergetyczne — Jan Strojny	41
1.5.1. Wstęp.	41
1.5.2. Podział i określenia.	41
1.5.3. Rozdzielnice niskonapięciowe.	43
1.5.4. Rozdzielnice wysokonapięciowe.	43
1.5.5. Rozdzielnie napowietrzne otwarte.	44
1.5.6. Podział na kategorie ze względu na warunki eksploatacji.	48
1.5.7. Przyjmowanie do eksploatacji.	48
1.5.8. Ogólne zasady eksploatacji.	53
1.5.9. Czynności łączeniowe.	53

1.5.10. Oględziny i przeglądy.	54
1.5.11. Zakres i terminy pomiarów i prób eksploatacyjnych.	56
1.5.12. Warunki bezpieczeństwa eksploatacji urządzeń zawierających sześćfluorek siarki SF ₆	59
Wykaz rysunków zamieszczonych w rozdziale.	60
Wykaz tabel zamieszczonych w rozdziale.	60
1.6. Elektroenergetyczne linie napowietrzne — Jan Strzałka	61
1.6.1. Podstawowe elementy linii napowietrznych i ich charakterystyka.	61
1.6.2. Wymagania norm odnośnie montażu linii napowietrznych.	63
1.6.2.1. Przewody.	63
1.6.2.2. Obostrzenia.	64
1.6.2.3. Skrzyżowania i zbliżenia.	65
1.6.3. Zasady eksploatacji linii napowietrznych.	65
1.6.3.1. Ogólne zasady eksploatacji linii.	65
1.6.3.2. Oględziny, przeglądy i remonty linii napowietrznych.	66
1.6.4. Zakres badań eksploatacyjnych linii napowietrznych.	67
Wykaz rysunków zamieszczonych w rozdziale.	68
Wykaz tabel zamieszczonych w rozdziale.	68
1.7. Elektroenergetyczne linie kablowe — Jan Strojny	69
1.7.1. Klasyfikacja i określenia.	69
1.7.2. Linie kablowe.	70
1.7.3. Zasady eksploatacji linii kablowych.	73
Wykaz rysunków zamieszczonych w rozdziale.	77
Wykaz tabel zamieszczonych w rozdziale.	77
1.8. Instalacje elektryczne — Jan Strzałka	78
1.8.1. Rodzaje instalacji elektrycznych.	78
1.8.2. Elementy składowe instalacji.	78
1.8.3. Dobór i układanie przewodów w instalacjach.	79
1.8.3.1. Ogólne zasady doboru przewodów.	79
1.8.3.2. Sposoby układania przewodów w instalacjach.	82
1.8.4. Dobór zabezpieczeń przewodów.	84
1.8.5. Instalacje piorunochronne.	85
1.8.6. Ochrona przeciwprzepięciowa w instalacjach elektrycznych.	86
1.8.7. Elektrotechniczny sprzęt instalacyjny.	88
1.8.8. Zasady eksploatacji instalacji elektrycznych i piorunochronnych.	89
1.8.8.1. Ogólne wymagania eksploatacji.	89
1.8.8.2. Zalecenia odnośnie eksploatacji instalacji.	89
Wykaz rysunków zamieszczonych w rozdziale.	90
Wykaz tabel zamieszczonych w rozdziale.	90
1.9. Baterie kondensatorów do kompensacji mocy biernej — Jan Strojny	91
1.9.1. Podział i budowa kondensatorów elektroenergetycznych.	91
1.9.2. Wielkości znamionowe kondensatorów.	92
1.9.3. Zastosowanie kondensatorów do kompensacji mocy biernej.	93
1.9.4. Zabezpieczenie baterii kondensatorów.	95
1.9.5. Zasady eksploatacji.	95
Wykaz rysunków zamieszczonych w rozdziale.	101
Wykaz tabel zamieszczonych w rozdziale.	101
1.10. Elektryczne urządzenia napędowe — Jan Strzałka	102

1.10.1. Rodzaje i charakterystyka urządzeń napędowych.	102
1.10.2. Rozruch i regulacja prędkości silników asynchronicznych.	104
1.10.3. Dobór silników do warunków pracy.	106
1.10.4. Zabezpieczenia silników.	106
1.10.5. Zasady eksploatacji silników.	107
1.10.5.1. <i>Ogólne zasady eksploatacji silników.</i>	107
1.10.5.2. <i>Oględziny, przeglądy i remonty urządzeń napędowych.</i>	108
1.10.6. Zakres badań eksploatacyjnych silników elektrycznych.	109
Wykaz rysunków zamieszczonych w rozdziale.	111
Wykaz tabel zamieszczonych w rozdziale.	111
1.11. Urządzenia oświetleniowe — Jan Strojny	112
1.11.1. Określenia.	112
1.11.2. Wymagania oświetleniowe.	113
1.11.3. Zasady eksploatacji urządzeń oświetleniowych.	115
Wykaz tabel zamieszczonych w rozdziale.	117
1.12. Urządzenia elektrotermiczne — Jan Strzałka	118
1.12.1. Klasyfikacja urządzeń, metod i technologii elektrotermicznych.	118
1.12.2. Budowa i zasada działania wybranych urządzeń elektrotermicznych.	118
1.12.2.1. <i>Urządzenia rezystancyjne (oporowe).</i>	118
1.12.2.2. <i>Urządzenia elektrodowe.</i>	119
1.12.2.3. <i>Urządzenia łukowe.</i>	119
1.12.2.4. <i>Urządzenia indukcyjne.</i>	119
1.12.3. Zasady eksploatacji urządzeń elektrotermicznych.	120
1.12.3.1. <i>Ogólne zasady eksploatacji.</i>	120
1.12.3.2. <i>Dokumentacja techniczno-eksploatacyjna.</i>	120
1.12.3.3. <i>Przyjmowanie urządzeń elektrotermicznych do eksploatacji.</i>	120
1.12.3.4. <i>Zasady prowadzenia eksploatacji urządzeń elektrotermicznych.</i>	121
1.12.4. Zakres badań technicznych urządzeń elektrotermicznych.	121
Wykaz tabel zamieszczonych w rozdziale.	123
1.13. Spawarki i zgrzewarki — Jan Strojny	124
1.13.1. Rodzaje i budowa.	124
1.13.2. Zgrzewarki elektryczne.	126
1.13.3. Zasady eksploatacji spawarek i zgrzewarek.	127
Wykaz rysunków zamieszczonych w rozdziale.	130
Wykaz tabel zamieszczonych w rozdziale.	130
1.14. Urządzenia prostownikowe i akumulatorowe — Jan Strzałka	131
1.14.1. Rodzaje, budowa i zasada działania prostowników.	131
1.14.2. Rodzaje i charakterystyka akumulatorów.	132
1.14.3. Zasady eksploatacji urządzeń prostownikowych i akumulatorowych.	133
1.14.3.1. <i>Ogólne zasady eksploatacji.</i>	133
1.14.3.2. <i>Zakres i terminy oględzin i przeglądów.</i>	134
1.14.3.3. <i>Ocena wyników pomiarów urządzeń prostownikowych i akumulatorowych.</i>	136
Wykaz tabel zamieszczonych w rozdziale.	137
1.15. Zespoły prądotwórcze — Jan Strojny	138
1.15.1. Rodzaje, budowa i zasada działania.	138
1.15.2. Budowa zespołów prądotwórczych.	139
1.15.3. Podstawowe zasady eksploatacji.	140
1.15.4. Uruchomienie zespołu prądotwórczego.	141

1.15.5. Prowadzenie ruchu.	141
1.15.6. Zatrzymywanie zespołu prądotwórczego.	143
1.15.7. Środki ostrożności przy obsłudze zespołów prądotwórczych.	143
1.16. Urządzenia do elektrolizy — Jan Strzałka	145
1.16.1. Budowa i zasada działania urządzeń do elektrolizy.	145
1.16.2. Zasady eksploatacji urządzeń do elektrolizy.	146
1.16.2.1. Ogólne zasady eksploatacji urządzeń do elektrolizy.	146
1.16.2.2. Zakres badań eksploatacyjnych urządzeń do elektrolizy.	149
Wykaz tabel zamieszczonych w rozdziale.	149
1.17. Elektrofiltry — Jan Strojny	150
1.17.1. Budowa i zasada działania.	150
1.17.2. Układ zasilający i sterowanie.	151
1.17.3. Wymagania dotyczące budowy elektrofiltrów.	151
1.17.4. Zasady eksploatacji elektrofiltrów.	152
Wykaz rysunków zamieszczonych w rozdziale.	155
1.18. Sieci elektrycznego oświetlenia ulicznego — Jan Strzałka	156
1.18.1. Rodzaje sieci i elementy składowe sieci oświetlenia ulicznego.	156
1.18.2. Dokumentacja techniczno-eksploatacyjna oświetlenia ulicznego.	157
1.18.3. Przyjęcie do eksploatacji urządzeń oświetlenia ulicznego nowego lub po remoncie.	157
1.18.4. Zakres prac planowych i awaryjnych.	158
1.18.5. Ogólne zasady prowadzenia eksploatacji sieci oświetlenia ulicznego.	159
1.18.6. Zakres i terminy oględzin, przeglądów, prób i pomiarów urządzeń oświetlenia zewnętrznego oraz ich dokumentowanie.	160
1.19. Elektryczna sieć trakcyjna — Jan Strojny	161
1.19.1. Rodzaje i budowa.	161
1.19.2. Zasady eksploatacji sieci trakcyjnych.	162
1.19.3. Uszkodzenia sieci trakcyjnej.	164
1.19.4. Prądy błądzące i ochrona urządzeń podziemnych.	166
1.19.5. Sieci komunikacji miejskiej.	167
Wykaz rysunków zamieszczonych w rozdziale.	169
Wykaz tabel zamieszczonych w rozdziale.	169
1.20. Urządzenia energoelektroniczne — Jan Strzałka	170
1.20.1. Rodzaje i zastosowania urządzeń energoelektronicznych.	170
1.20.2. Budowa, elementy składowe i charakterystyka urządzeń energoelektronicznych.	170
1.20.3. Zabezpieczenia przetężeniowe i ziemnozwarciowe urządzeń energoelektronicznych.	173
1.20.4. Wpływ urządzeń energoelektronicznych na sieć zasilającą.	173
1.20.5. Ochrona przeciwporażeniowa w urządzeniach energoelektronicznych.	174
1.20.6. Zasady eksploatacji urządzeń energoelektronicznych.	175
1.20.6.1. Ogólne zasady eksploatacji urządzeń energoelektronicznych.	175
1.20.6.2. Oględziny, przeglądy i remonty urządzeń energoelektronicznych.	176
1.20.6.3. Zakres badań eksploatacyjnych urządzeń energoelektronicznych.	177
Wykaz rysunków zamieszczonych w rozdziale.	177
1.21. Urządzenia elektryczne w wykonaniu przeciwwybuchowym — Jan Strojny	178
1.21.1. Klasyfikacja przestrzeni i stref zagrożenia wybuchowego.	178
1.21.2. Urządzenia elektryczne przeciwwybuchowe Ex.	179
1.21.3. Zasady doboru urządzeń.	181

1.21.4. Zasady eksploatacji.	182
1.21.5. Oględziny i przeglądy.	183
Wykaz tabel zamieszczonych w rozdziale.	186
1.22. Aparatura kontrolno-pomiarowa, urządzenia i instalacje automatycznej regulacji, sterowania i zabezpieczeń — Jan Strojny	187
1.22.1. Zakres stosowania i podział.	187
1.22.2. Pomiary w energetyce.	187
1.22.3. Automatyka elektroenergetyczna.	189
1.22.4. Ogólne zasady eksploatacji urządzeń AKPiA w energetyce.	191
1.22.5. Automatyka przemysłowa.	193
1.22.6. Zasady ogólne eksploatacji urządzeń AKPiA wielkości nieelektrycznych.	194
1.22.7. Zasady szczegółowe eksploatacji urządzeń AKPiA wielkości nieelektrycznych.	195
Wykaz tabel zamieszczonych w rozdziale.	196
2. Ochrona przeciwporażeniowa — Jan Strzałka	197
2.1. Czynniki wpływające na stopień porażenia.	197
2.2. Ogólna charakterystyka środków ochrony przeciwporażeniowej w urządzeniach elektrycznych.	197
2.2.1. Zagrożenia porażeniowe.	197
2.2.2. Rodzaje ochrony przeciwporażeniowej.	198
2.3. Środki ochrony przeciwporażeniowej w urządzeniach do 1 kV.	199
2.3.1. Charakterystyka przepisów.	199
2.3.2. Układy sieciowe.	199
2.3.3. Przewody ochronne, neutralne i wyrównawcze.	201
2.3.4. Uziemienia robocze i ochronne.	202
2.3.5. Rodzaje ochron i środków ochrony.	204
2.3.6. Charakterystyka środków ochrony.	205
2.3.6.1. Równoczesna ochrona podstawowa i dodatkowa.	205
2.3.6.2. Ochrona przed dotykiem bezpośrednim (ochrona podstawowa).	206
2.3.6.3. Ochrona przy dotyku pośrednim (ochrona dodatkowa).	207
2.4. Klasy ochronności.	215
2.5. Ochrona przeciwporażeniowa w urządzeniach elektrycznych o napięciu powyżej 1 kV.	216
2.5.1. Charakterystyka przepisów.	216
2.5.2. Środki ochrony przeciwporażeniowej w urządzeniach o napięciu wyższym niż 1 kV.	216
2.6. Badania eksploatacyjne środków ochrony przeciwporażeniowej.	219
2.6.1. Ogólne zasady wykonywania badań.	219
2.6.2. Ramowe czasokresy badań eksploatacyjnych.	219
2.6.3. Protokoły z badań i pomiarów.	220
2.6.4. Zasady wykonywania badań i pomiarów eksploatacyjnych.	221
2.6.4.1. Badania i pomiary ochrony przed dotykiem bezpośrednim.	221
2.6.4.2. Badania i pomiary ochrony przy dotyku pośrednim.	222
2.6.4.3. Badania i pomiary eksploatacyjne w urządzeniach o napięciu powyżej 1 kV.	225
Wykaz rysunków zamieszczonych w rozdziale.	227
Wykaz tabel zamieszczonych w rozdziale.	227

3. Zasady racjonalnego i bezpiecznego użytkowania urządzeń i instalacji elektroenergetycznych — Jan Strzałka	229
3.1. Zasady racjonalnego użytkowania urządzeń elektroenergetycznych.	229
3.1.1. Wprowadzenie.	229
3.1.2. Zasady racjonalnego użytkowania urządzeń.	229
3.2. Zasady bezpieczeństwa pracy przy urządzeniach elektroenergetycznych.	230
3.2.1. Ogólne zasady bezpieczeństwa pracy.	230
3.2.2. Organizacja bezpiecznej pracy.	231
3.2.2.1. Rodzaje prac i formy wydawania poleceń.	231
3.2.2.2. Wydawanie, obieg i ewidencjonowanie poleceń.	232
3.2.2.3. Kwalifikacje i obowiązki pracowników w zakresie organizacji bezpiecznej pracy.	234
3.2.2.4. Przygotowanie miejsca pracy i dopuszczenie do pracy.	236
3.2.2.5. Zasady prowadzenia prac na polecenie pisemne.	237
3.2.2.6. Zasady bezpiecznego wykonywania prac przy obsłudze urządzeń.	238
3.2.3. Sprzęt ochronny.	241
3.2.3.1. Podział sprzętu ochronnego.	241
3.2.3.2. Zasady użytkowania sprzętu ochronnego.	241
3.2.3.3. Terminy badań okresowych sprzętu ochronnego.	242
3.2.4. Udzielanie pomocy przedlekarskiej.	242
3.2.4.1. Ogólne zasady postępowania.	242
3.2.4.2. Uwolnienie porażonego spod działania napięcia.	243
3.2.4.3. Ocena stanu porażonego i czynności związane z udzielaniem pomocy przedlekarskiej.	243
3.2.5. Ochrona przeciwpożarowa.	246
3.2.5.1. Przyczyny powstawania pożarów w urządzeniach i instalacjach elektroenergetycznych.	246
3.2.5.2. Zasady postępowania w przypadku wystąpienia pożaru.	247
3.2.5.3. Środki gaśnicze i sprzęt przeciwpożarowy.	247
Wykaz rysunków zamieszczonych w rozdziale.	249
Wykaz tabel zamieszczonych w rozdziale.	249
Literatura.	250
Wykaz PN cytowanych w treści.	251
Normy SEP.	256
Wykaz aktów prawnych omawianych w treści.	257
Wykaz rysunków zamieszczonych w treści.	257
Wykaz tabel zamieszczonych w treści.	259