

Spis treści

Wykaz oznaczeń	9
Przedmowa	15
1. Domowe instalacje elektryczne	19
1.1. Wiadomości wstępne	19
1.2. Przewody elektroenergetyczne	21
1.3. Łączenie przewodów	25
1.4. Łączniki instalacyjne	30
1.5. Gniazda wtyczkowe i wtyczki	33
1.6. Oświetlenie budynków mieszkalnych	35
1.7. Bezpieczniki instalacyjne	38
1.8. Włączniki nadprądowe instalacyjne	42
1.9. Zasilanie budynku mieszkalnego energią elektryczną	45
1.10. Układ instalacji mieszkaniowej	54
1.11. Montaż instalacji elektrycznej	58
1.11.1. Zasady ogólne	58
1.11.2. Układanie przewodów kabelkowych po wierzchu	63
1.11.3. Układanie przewodów w rurkach po wierzchu	65
1.11.4. Układanie przewodów w rurkach pod tynkiem	69
1.11.5. Układanie przewodów w tynku	71
1.11.6. Instalacje w budownictwie wielkopłytowym i monolitycznym	72
1.11.7. Odbiór techniczny instalacji	75
1.12. Dokumentacja techniczna	76
1.13. Instalacje do przesyłu informacji	81
1.14. Konserwacja i remonty instalacji elektrycznych w budynkach mieszkalnych	85
Pytania kontrolne	87
2. Urządzenia oświetleniowe i grzejne	89
2.1. Oświetlenie elektryczne	89
2.1.1. Podstawowe pojęcia techniki świetlnej	89
2.1.2. Lampy żarowe	93
2.1.3. Lampy fluorescencyjne	99
2.1.4. Lampy rtęciowe	106
2.1.5. Lampy metalohalogenkowe	108
2.1.6. Lampy sodowe niskoprężne	109
2.1.7. Lampy sodowe wysokoprężne	110
2.1.8. Oświetlenie awaryjne	110
2.1.9. Instalowanie i konserwacja urządzeń oświetleniowych	112

2.2. Urządzenia elektrotermiczne	118
2.2.1. Wiadomości wstępne	118
2.2.2. Rezystancyjne urządzenia elektrotermiczne	120
2.2.3. Elektrodogrzewacze	128
2.2.4. Łukowe urządzenia elektrotermiczne	130
2.2.5. Indukcyjne urządzenia elektrotermiczne	132
2.2.6. Pojemnościowe urządzenia elektrotermiczne	135
2.2.7. Promiennikowe urządzenia elektrotermiczne	136
2.2.8. Inne urządzenia elektrotermiczne	138
Pytania kontrolne	138
3. Przemysłowe instalacje elektryczne niskiego napięcia	140
3.1. Wiadomości wstępne	140
3.2. Przemysłowe aparaty elektryczne	141
3.2.1. Gniazda i wtyczki do instalacji przemysłowych	141
3.2.2. Bezpieczniki stacyjne	144
3.2.3. Zadania i działanie łączników mechanizmowych	148
3.2.4. Rozłączniki o napędzie ręcznym	151
3.2.5. Styczniki	155
3.2.6. Zadania zabezpieczeń przeciążeniowych	162
3.2.7. Przekazniki termobimetalowe	163
3.2.8. Przekazniki nadprądowe elektroniczne	171
3.2.9. Czujniki temperatury	173
3.2.10. Wyłączniki	174
3.2.11. Zasady instalowania aparatów	181
3.2.12. Zasady konserwacji aparatów	185
3.3. Zasilanie silników elektrycznych	188
3.4. Układanie przewodów w obiektach przemysłowych	193
3.4.1. Zasady ogólne	193
3.4.2. Układanie przewodów w wiązkach	194
3.4.3. Układanie przewodów na drabinkach	195
3.4.4. Układanie przewodów w korytkach	196
3.4.5. Instalacje podłogowe	199
3.4.6. Instalacje wykonane przewodami szynowymi	200
3.5. Rozdzielnice przemysłowe	203
3.5.1. Przeznaczenie rozdzielnic i ich odmiany	203
3.5.2. Rozdzielnice skrzynkowe	203
3.5.3. Rozdzielnice szafowe	206
3.6. Rozdział energii elektrycznej w zakładach przemysłowych	209
3.6.1. Zasilanie zakładów przemysłowych	209
3.6.2. Sieci zakładowe	210
3.6.3. Poprawa współczynnika mocy	212
3.7. Konserwacja i remonty przemysłowych instalacji elektrycznych	216
Pytania kontrolne	216
4. Ochrona przeciwporażeniowa w urządzeniach niskiego napięcia	219
4.1. Uziemienia i uziomy	219
4.2. Porażenia prądem elektrycznym	224
4.3. Ochrona przeciwporażeniowa podstawowa	227
4.4. Ochrona przeciwporażeniowa dodatkowa	230
4.4.1. Rola ochrony dodatkowej	230

4.4.2. Ochrona dodatkowa w układzie TN	232
4.4.3. Ochrona dodatkowa w układzie TT	238
4.4.4. Izolacja ochronna	241
4.4.5. Separacja ochronna	243
4.4.6. Ochronne obniżenie napięcia	244
4.4.7. Koordynacja gniazd wtyczkowych i wtyczek	246
4.4.8. Wykonywanie połączeń ochronnych	247
4.5. Ochrona przeciwporażeniowa uzupełniająca	249
4.5.1. Włłączniki różnicowoprądowe wysokoczułe	249
4.5.2. Połączenia wyrównawcze	250
4.6. Administracyjne środki bezpieczeństwa	253
Pytania kontrolne	254
5. Linie napowietrzne	256
5.1. Wiadomości wstępne	256
5.2. Ustrój linii napowietrznej	257
5.3. Słupy	262
5.3.1. Słupy drewniane	262
5.3.2. Słupy betonowe	264
5.3.3. Słupy stalowe	267
5.4. Izolatory liniowe	269
5.5. Linie napowietrzne o przewodach gołych	274
5.5.1. Przewody	274
5.5.2. Łączenie przewodów	277
5.5.3. Zawieszanie przewodów na izolatorach	279
5.5.4. Układ przewodów na słupach	282
5.5.5. Ostrzeżenia przy skrzyżowaniach i zbliżeniach	284
5.6. Linie napowietrzne o przewodach izolowanych	290
5.6.1. Wiadomości ogólne	290
5.6.2. Linie niskiego napięcia	292
5.6.3. Linie wysokiego napięcia	295
5.7. Ochrona przeciwporażeniowa w liniach napowietrznych	297
5.8. Przebieg budowy linii napowietrznej	299
5.9. Eksploatacja linii napowietrznych	304
5.9.1. Zakres prac konserwacyjnych i remontowych	304
5.9.2. Zasady bezpiecznej pracy przy liniach napowietrznych	306
Pytania kontrolne	313
6. Linie kablowe	315
6.1. Wiadomości wstępne	315
6.2. Budowa kabli elektroenergetycznych	315
6.3. Łączenie kabli	321
6.3.1. Rodzaje połączeń	321
6.3.2. Łączenie żył kablowych	322
6.3.3. Montaż muf kablowych	326
6.3.4. Montaż głowic kablowych	330
6.4. Układanie kabli	334
6.4.1. Zasady ogólne	334
6.4.2. Układanie kabli w ziemi	339
6.4.3. Układanie kabli w blokach i rurach	343
6.4.4. Układanie kabli w kanałach i tunelach	344
6.4.5. Układanie kabli w budynkach	345

6.5. Eksploatacja linii kablowych	348
6.5.1. Zakres czynności eksploatacyjnych	348
6.5.2. Zasady bezpiecznej pracy przy liniach kablowych	351
Pytania kontrolne	352
7. Stacje elektroenergetyczne	354
7.1. Wiadomości wstępne	354
7.2. Elementy wysokonapięciowych urządzeń rozdzielczych	355
7.2.1. Szyny elektroenergetyczne	355
7.2.2. Izolatory stacyjne	358
7.2.3. Bezpieczniki	360
7.2.4. Odłączniki i uziemniki	362
7.2.5. Rozłączniki rozdzielcze i styczniki	367
7.2.6. Wyłączniki	372
7.2.7. Napędy łączników	377
7.2.8. Przekładniki prądowe indukcyjne	378
7.2.9. Przekładniki napięciowe indukcyjne i pojemnościowe	382
7.2.10. Przyłączanie mierników i liczników	386
7.2.11. Niekonwencjonalne przekładniki prądowe i napięciowe	390
7.2.12. Dławiki przeciwzwarciove	392
7.3. Konstrukcyjne rozwiązania stacji elektroenergetycznych	393
7.3.1. Stacje słupowe	393
7.3.2. Prefabrykowane stacje kioskowe	395
7.3.3. Stacje wewnętrzne	399
7.3.4. Rozdzielnice napowietrzne	406
7.3.5. Rozdzielnice o izolacji z sześćfluorku siarki	409
7.3.6. Instalowanie transformatorów	411
7.3.7. Nastawnie	415
7.4. Obwody pomocnicze	416
7.4.1. Klasyfikacja obwodów pomocniczych	416
7.4.2. Elektroenergetyczna automatyka zabezpieczeniowa	420
7.4.3. Elektroenergetyczna automatyka restytucyjna	424
7.4.4. Blokady manipulacyjne	426
7.4.5. Sterowanie i sygnalizacja	427
7.4.6. Zasilanie obwodów pomocniczych	430
7.4.7. Montaż obwodów pomocniczych	431
7.5. Uziemienia ochronne	433
7.6. Eksploatacja stacji	436
7.6.1. Manipulacje ruchowe	436
7.6.2. Posługiwanie się sprzętem ochronnym przy urządzeniach wysokonapięciowych	437
7.6.3. Prace konserwacyjne i remontowe	443
7.6.4. Gospodarka olejem izolacyjnym	444
Pytania kontrolne	446
8. Elektrownie	449
8.1. Sposoby wytwarzania energii elektrycznej	449
8.2. Elektrownie ciepłne konwencjonalne	450
8.3. Elektrownie jądrowe	456
8.4. Odnawialne źródła energii	458
8.5. Współpraca elektrowni w systemie elektroenergetycznym	461
Pytania kontrolne	464

9. Przepięcia i ochrona odgromowa	465
9.1. Przepięcia wewnętrzne i atmosferyczne	465
9.2. Ochrona od bezpośrednich uderzeń pioruna	467
9.3. Ograniczanie przepięć atmosferycznych w liniach i stacjach	470
9.4. Ograniczanie przepięć w instalacjach	475
<i>Pytania kontrolne</i>	<i>478</i>
10. Ochrona przed pożarami i wybuchami	479
10.1. Zapobieganie pożarom od urządzeń elektrycznych	479
10.2. Gaszenie pożaru urządzeń elektrycznych	483
10.3. Urządzenia elektryczne w miejscach zagrożonych wybuchem	484
<i>Pytania kontrolne</i>	<i>488</i>
Dodatek A. Impedancje elementów toru przesyłu energii	489
A.1. Wiadomości wstępne	489
A.2. Przewody instalacyjne, szyny, linie napowietrzne, linie kablowe	490
A.3. Transformatory	491
A.4. Dławiki przeciwzwarciowe	492
<i>Pytania kontrolne</i>	<i>494</i>
Dodatek B. Obliczanie spadku napięcia oraz strat mocy i strat energii elektrycznej ...	495
B.1. Spadek napięcia	495
B.2. Straty mocy i straty energii elektrycznej	498
<i>Pytania kontrolne</i>	<i>502</i>
Dodatek C. Obliczanie prądów zwarciovych	503
C.1. Przebieg prądu zwarciovego przy zwarciu odległym	503
C.2. Prąd zwarciovowy udarowy	508
C.3. Prąd zwarciovowy wyłączeniowy	509
C.4. Prąd zwarciovowy zastępczy cieplny	511
<i>Pytania kontrolne</i>	<i>519</i>
Dodatek D. Dobór przekroju przewodów	521
D.1. Zasady ogólne	521
D.2. Dobór ze względu na wytrzymałość mechaniczną	521
D.3. Dobór ze względu na nagrzewanie prądem roboczym	522
D.4. Dobór ze względu na nagrzewanie prądem przeciążeniowym	523
D.5. Dobór ze względu na nagrzewanie prądem zwarciovym	524
D.6. Dobór ze względu na dopuszczalny spadek napięcia wywołany obliczeniowym prądem szczytowym I_B	525
D.7. Dobór ze względu na dopuszczalny spadek napięcia wywołany prądem założeniowym obwodu	526
<i>Pytania kontrolne</i>	<i>530</i>
Dodatek E. Obliczanie oświetlenia elektrycznego	532
E.1. Ważniejsze wielkości fotometryczne	532
E.2. Zasady oświetlania	537
E.3. Metoda punktowa obliczania natężenia oświetlenia	540
E.4. Metoda ogólnej sprawności oświetlenia	544
<i>Pytania kontrolne</i>	<i>554</i>
Literatura	555