

SPIS TREŚCI

I	OGÓLNE ZASADY EKSPLOATACJI URZĄDZEŃ INSTALACJI I SIECI ELEKTROENERGETYCZNYCH	9
1.	Określenia	9
2.	Służby eksploatacyjne	9
3.	Zasady uzyskiwania uprawnień kwalifikacyjnych	10
4.	Dokumentacja techniczna urządzeń elektroenergetycznych	11
5.	Przyjęcie urządzeń elektroenergetycznych do eksploatacji	12
6.	Ocena stanu technicznego urządzeń	12
II	BUDOWA I EKSPLOATACJA URZĄDZEŃ, INSTALACJI I SIECI ELEKTROENERGETYCZNYCH	15
1.	Urządzenia prądowórcze, przyłączone do krajowej sieci elektroenergetycznej, bez względu na wysokość napięcia znamionowego	15
1.1.	Sposoby zabezpieczenia generatorów	17
1.2.	Dokumentacja techniczna	19
1.3.	Uruchomienie generatora synchronicznego	19
1.4.	Eksploatacja generatorów	20
1.5.	Odtączenie od sieci i zatrzymanie generatora	26
2.	Urządzenia, instalacje i sieci o napięciu do 1 kV	30
2.1.	Podział instalacji elektrycznych	30
2.2.	Systemy instalacji elektrycznych	30
2.3.	Wymienialność instalacji elektrycznych	39
2.4.	Wymagania dla instalacji elektrycznych w budynkach	39
2.5.	Instalacje elektryczne w budynkach mieszkalnych	40
2.6.	Budowa i eksploatacja instalacji elektrycznych w budynkach mieszkalnych	41
2.7.	Instalacje przemysłowe niskiego napięcia	50
2.8.	Eksploatacja instalacji elektrycznych	52
2.9.	Organizacja bezpiecznej pracy przy eksploatacji instalacji elektrycznych	55
3.	Instalacje piorunochronne	61
3.1.	Postanowienia ogólne	61
4.	Sieci, urządzenia, instalacje o napięciu nominalnym do 1 kV oraz wyższym od 1 kV	74
4.1.	Elektroenergetyczne linie napowietrzne	74
4.2.	Elektroenergetyczne linie kablowe	90
4.3.	Stacje elektroenergetyczne	102
4.4.	Transformatory	111
4.5.	Elektroenergetyczne urządzenia napędowe i przetwornice	117
4.6.	Baterie akumulatorów i urządzenia prostownikowe	129
5.	Zespoły prądowórcze o mocy powyżej 50 kW	137
5.1.	Rodzaje i wykonanie zespołów prądowórczych	137
5.2.	Eksploatacja zespołów prądowórczych	138
5.3.	Zespoły prądowórcze przewoźne	141
6.	Urządzenia elektrotermiczne	144
6.1.	Rodzaje i budowa urządzeń elektrotermicznych	144
6.2.	Eksploatacja urządzeń elektrotermicznych	146
7.	Urządzenia do elektrolizy	150
7.1.	Zasada działania i budowa urządzeń do elektrolizy	150
7.2.	Warunki bezpiecznej pracy i eksploatacja urządzeń do elektrolizy	150

8. Sieci elektrycznego oświetlenia ulicznego	156
8.1. Wykonanie sieci oświetlenia ulicznego	156
8.2. Eksploatacja sieci elektrycznego oświetlenia ulicznego	157
9. Elektryczna sieć trakcyjna	161
9.1. Budowa i wykonanie sieci trakcyjnej	161
9.2. Eksploatacja sieci trakcyjnej	162
9.3. Prądy błądzące i ochrona urządzeń podziemnych	166
10. Aparatura kontrolno-pomiarowa, urządzenia i instalacje automatycznej regulacji, sterowania i zabezpieczeń urządzeń i instalacji wymienionych w punktach od II-1. do II-9. (AKPiA)	169
10.1. Urządzenia elektryczne do pomiaru i regulacji automatycznej	169
10.2. Montaż zestawów automatyki przemysłowej	170
10.3. Przyłączanie aparatów i sprzętu	170
10.4. Podłączanie aparatury i sprzętu zabudowanych na oddzielnych konstrukcjach wsporczych	171
10.5. Instalacje tras obwodów elektrycznych	171
10.6. Eksploatacja instalacji i urządzeń AKPiA	173
10.7. Warunki montażu czujników dla układów pomiarowych i regulacyjnych	177
III PRACE KONTROLNO-POMIAROWE	185
1. Prace pomiarowe przy instalacjach i urządzeniach elektrycznych	185
1.1. Wymagania ogólne	185
1.2. Sprawdzenie ciągłości przewodów ochronnych	188
1.3. Pomiar rezystancji izolacji instalacji elektrycznej	188
1.4. Sprawdzenie ochrony przez oddzielenie od siebie obwodów (separacja elektryczna)	189
1.5. Pomiar rezystancji izolacji ścian i podłóg	189
1.6. Pomiar rezystancji izolacji kabla	190
1.7. Kable na napięcia znamionowe do 1 kV	190
1.8. Kable na napięcia znamionowe ponad 1 kV	190
1.9. Pomiar rezystancji uziemienia oraz rezystywności gruntu	190
1.10. Pomiar rezystancji uziemienia metodą techniczną	190
1.11. Pomiar rezystancji uziemienia metodą kompensacyjną	191
1.12. Pomiar rezystywności gruntu	191
1.13. Pomiar prądów upływowych	192
1.14. Sprawdzenie biegunowości	192
1.15. Sprawdzenie samoczynnego wyłączenia zasilania	192
1.16. Sprawdzenie działania urządzeń ochronnych różnicowoprądowych	194
1.17. Sprawdzenie wytrzymałości elektrycznej	196
2. Wykonywanie pomiarów eksploatacyjnych przy urządzeniach elektroenergetycznych o napięciu znamionowym do 1 kV i powyżej 1 kV	210
2.1. Przepisy	210
2.2. Wykonywanie pomiarów eksploatacyjnych dla elektrycznych urządzeń napędowych	210
2.3. Wykonywanie pomiarów eksploatacyjnych dla baterii kondensatorów energetycznych	214
2.4. Wykonywanie pomiarów eksploatacyjnych dla transformatorów energetycznych	216
2.5. Wykonywanie pomiarów eksploatacyjnych dla elektroenergetycznych linii kablowych	219

3.	Wykonywanie pomiarów eksploatacyjnych dla prądnic synchronicznych o napięciu powyżej 1 kV	222
3.1.	Pomiar rezystancji izolacji uzwojeń stojana prądnicy zespołu prądotwórczego	222
3.2.	Pomiar rezystancji izolacji uzwojeń wzbudzenia prądnicy wzbudzonej	223
3.3.	Pomiar rezystancji izolacji uzwojeń wzbudzenia prądnicy niewzbudzonej	223
4.	Zakresy, metody i terminy wykonywania badań	226
4.1.	Budynki mieszkalne oraz użyteczności publicznej	226
4.2.	Zakłady przemysłowe	228
4.3.	Pomieszczenia zagrożone wybuchem	231
4.4.	Urządzenia rozdzielcze	233
4.5.	Stacje elektroenergetyczne	234
4.6.	Baterie kondensatorów o napięciu do 1 kV	235
4.7.	Transformatory	237
4.8.	Narzędzia ręczne o napędzie elektrycznym i elektryczne urządzenia ruchome	238
5.	Zasady wykonywania i eksploatacji rozliczeniowych układów pomiarowych	245
5.1.	Wymagania ogólne	245
5.2.	Tablice licznikowe	246
5.3.	Liczniki	247
5.4.	Przekładniki prądowe i napięciowe	247
5.5.	Układy pomiarowe pośrednie i półpośrednie	248
5.6.	Układy pomiarowe bezpośrednie	249
5.7.	Układ kontrolny obecności napięcia	249
5.8.	Układ Samoczynnego Załączania Rezerwy	249
5.9.	Zespoły prądotwórcze	250
5.10.	Uzgadnianie i zatwierdzanie dokumentacji projektowej	250
IV	OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA W URZĄDZENIACH, INSTALACJACH I SIECIACH ELEKTRYCZNYCH	254
1.	Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym w urządzeniach elektroenergetycznych do 1 kV	254
1.1.	Ochrona przed dotykiem bezpośrednim	270
1.2.	Ochrona przed dotykiem pośrednim	271
1.3.	Ochrona przez zastosowanie samoczynnego wyłączenia zasilania	271
1.4.	Ochrona przez zastosowanie urządzeń II klasy ochronności	283
1.5.	Ochrona przez zastosowanie izolowania stanowiska	284
1.6.	Ochrona przez zastosowanie separacji elektrycznej	285
1.7.	Ochrona przez zastosowanie nieuziemionych potęczeń wyrównawczych miejscowych	286
1.8.	Ochrona strefowa w pomieszczeniach wyposażonych w wannę lub prysznic	287
2.	Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym w urządzeniach elektroenergetycznych o napięciu powyżej 1 kV	294
2.1.	Sieć elektroenergetyczna wysokiego napięcia jako źródło zagrożenia porażeniowego	294
2.2.	Ochrona przed dotykiem bezpośrednim	295
2.3.	Środki ochrony przed dotykiem pośrednim (przy uszkodzeniu)	300
2.4.	Łączenie uziemień urządzeń wysokiego i niskiego napięcia	305
2.5.	Wymagania dla uziemień obiektów elektroenergetycznych wysokiego napięcia	306
2.6.	Parametry elektryczne typowych rozwiązań technicznych stanowisk izolacyjnych i powłok elektroizolacyjnych	309

V	OCHRONA PRZECIWPOŻAROWA W URZĄDZENIACH, INSTALACJACH I SIECIACH ELEKTROENERGETYCZNYCH	313
VI	SPOSOBY UDZIELANIA PIERWSZEJ POMOCY OSOBOM PORĄŻONYM PRĄDEM ELEKTRYCZNYM I POPARZONYM	321
	1. Działanie prądu elektrycznego na organizm człowieka	321
	2. Uwalnianie porażonego spod działania prądu elektrycznego o napięciu do 1 kV	322
	3. Uwalnianie porażonego spod działania prądu elektrycznego o napięciu powyżej 1 kV	325
	4. Czynności po uwolnieniu porażonego spod działania prądu elektrycznego	325
	4.1. Sztuczne oddychanie	328
	4.2. Pośredni masaż serca	331
	4.3. Pierwsza pomoc przedlekarska przy innych obrażeniach ciała	332
VII	ORGANIZACJA BEZPIECZNEJ PRACY PRZY EKSPLOATACJI URZĄDZEŃ, INSTALACJI I SIECI ELEKTROENERGETYCZNYCH	336
	1. Zasady organizacji pracy	336
	2. Bezpieczeństwo wykonywania prac przy urządzeniach elektrycznych	341
	3. Narzędzia pracy i sprzęt ochronny	344
	3.1. Czynności zabronione	344
	3.2. Sprzęt ochronny stosowany podczas eksploatacji urządzeń elektroenergetycznych	344
VIII	INSTALACJE ELEKTRYCZNE W OBIEKTACH ZAGROŻONYCH WYBUCEM I POŻAREM	358
	1. Wymagania ogólne	358
	2. Podział urządzeń przeciwwybuchowych	359
	3. Strefy zagrożenia wybuchem	360
	4. Dobór urządzeń elektrycznych w strefach zagrożonych wybuchem	362
	5. Instalowanie urządzeń w strefach zagrożonych wybuchem	364
	6. Eksploatacja urządzeń w strefach zagrożonych wybuchem	366
	6.1. Oględziny	366
	6.2. Przeglądy	368
	6.3. Konserwacja i naprawy	369
IX	INSTALACJE ELEKTRYCZNE NA TERENIE BUDOWY	374
X	WARUNKI TECHNICZNE, JAKIM POWINNY ODPOWIADAĆ BUDYNKI I ICH USYTUOWANIE	381
XI	RACJONALNA GOSPODARKA ELEKTROENERGETYCZNA	387
XII	URZĄDZENIA ENERGIELEKTRONICZNE	390
XIII	WYKAZ PODSTAWOWYCH PRZEPISÓW OBOWIĄZUJĄCYCH PRZY EKSPLOATACJI I DOZORZE SIECI, INSTALACJI I URZĄDZEŃ ELEKTRYCZNYCH	394
	1. Ustawy i rozporządzenia	394
	2. Normy	396
	3. Książki i opracowania	408