

Super

KURSY!

**OŚRODEK KSZTAŁCENIA
ELEKTRYKÓW POLSKICH
FENTIKS**

**UPRAWNIENIA
ELEKTRYCZNE GI
PYTANIA I ODPOWIEDZI**

Eksplatacja urządzeń, instalacji i sieci energetycznych wytwarzających, przetwarzających, przesyłających i zużywających energię elektryczną.

Również online

44-100 Gliwice
ul. Wincentego Pola 27
mail: biuro@fentiks.pl
tel.789733333



FENTIKS



MATERIAŁY EGZAMINACYJNE DLA SŁUŻB ELEKTROENERGETYCZNYCH

1. Jaki akt prawny reguluje kompleksowo przepisy BHP?

Podstawowym aktem prawnym regulującym przepisy BHP jest Dział X ustawy z dnia 2.02.1996 r. „Kodeks Pracy” (Dz. U. nr 24 z [996 r.] - obowiązujący od 2 czerwca 1996 roku.

2. Jaki akt prawny reguluje gospodarkę energetyczną i kto ją nadzoruje?

Prawo energetyczne - ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. (Dz. U. nr 54 z dnia 4.06.1997 r.). Obowiązuje od 5 grudnia 1997 r. Nadzór sprawuje Urząd Regulacji Energetyki (URE).

3. Kto ma prawo eksploatować urządzenia energetyczne?

Osoby sprawujące dozór nad eksploatacją urządzeń energetycznych oraz osoby eksploatujące te urządzenia w zakresie obsługi, konserwacji, remontów, montażu, kontrolno-pomiarowym, pod warunkiem posiadania dodatkowych kwalifikacji tj. świadectw kwalifikacyjnych.

4. Podać efekty oddziaływania prądu przemiennego na organizm człowieka.

- ponad 25 mA - początek skurczów mięśni;
- ponad 70 mA - początek migotania komór sercowych;
- ponad 200 mA - migotanie komór serca (skurcz mięśni sercowych, ograniczenie krążenia krwi);
- ponad 3 A - paraliż i zatrzymanie pracy serca;
- ponad 5 - zwęglenie tkanek organizmu.

5. Podaj podstawowe obowiązujące normy w zakresie ochrony przeciwporażeniowej.

PN-HD 60364-4-41:2017-09 instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed porażeniem elektrycznym.

PN-HD 60364-5-54:2011 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne.

PN-HD 60364-6:2016-07 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie.

6. Jaki akt prawny określa wymagania rezystancji izolacji w instalacjach elektrycznych?

PN-HD 60364-6:2016-07 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie.

7. Z jakich przepisów dotyczących ochrony przeciwporażeniowej można korzystać do urządzeń wykonanych przed wejściem w życie PN-IEC 60364?

- Zasady wiedzy technicznej

8. Od kiedy wprowadzono obowiązek: stosowania w instalacjach elektrycznych wyłączników przeciwporażeniowych oraz prowadzenie oddzielnie przewodu ochronnego i neutralnego?

Od 1 kwietnia 1995 roku. Rozporządzenie Min. Budownictwa z dnia 14.12.1994 r. (Dz.U. nr 10 z 1995r.).

9. Podać wysokość napięcia bezpiecznego $\sim U_L$ - (roboczego i dotyku) w zależności od warunków środowiskowych.

a) dla prądu przemiennego:

- 50 V – warunki środowiskowe 1 (pomieszczenia suche)
- 25 V – warunki środowiskowe 2 (pomieszczenia mokre i gorące)

b) dla prądu stałego:

- 120 V – warunki środowiskowe 1 (pomieszczenia suche)
- 60 V – warunki środowiskowe 2 (pomieszczenia mokre i gorące)

Napięcie bezpieczne U_L jest to największa bezpieczna wartość napięcia roboczego lub dotykowego, utrzymująca się długotrwale

10. Jaki prąd jest bardziej niebezpieczny?

Prąd przemienny, ponieważ powoduje trwałe skurcz mięśni sercowych (migotanie komórek sercowych) znacznie zmniejszenie krążenia krwi, z której dostaje się tlen do komory mózgowej).

Prąd stały nie powoduje wyżej wymienionych skutków tylko działanie cieplne i elektrolityczne.

11. Co to jest część czynna i części jednocześnie dostępna?

- Część czynna jest to część przewodząca prąd elektryczny znajdująca się w czasie normalnej pracy pod napięciem.
- Części jednocześnie dostępne części przewodzące dostępne i obce znajdujące się w zasięgu ręki.
- „Zasięg ręki” - obszar wokół człowieka w kształcie walca o średnicy 2,5 m r wysokości 2,5 m i 1,25 m poniżej ustawienia stóp.

12. Podaj wymagania dotyczące rezystancji izolacji w instalacjach elektrycznych.

Według normy PN-IEC-60364-6-61 Napięcie pomiarowe przewodów 500V, $R_{iz} \geq 1M\Omega$

13. Od czego zależą skutki porażenia prądem elektrycznym?

- natężenia prądu;
- czasu przepływu prądu;
- drogi przepływu prądu oraz: rodzaju prądu i warunków środowiskowych.

14. Wymień klasy ochronności urządzenia i czym się charakteryzują.

- klasa 0 – urządzenia posiada tylko ochronę podstawową (izolację roboczą);

- klasa I - urządzenie posiada izolację roboczą i zacisk do ochrony dodatkowej;
- klasa II - urządzenie posiada izolację; ochronną (podwójną lub wzmocnioną);
- klasa III - urządzenie na napięcie nie przekraczające napięcia bezpiecznego U_L .

15. Co to jest napięcie dotyku?

Jest to napięcie występujące w warunkach normalnych i zakłóceń, między dwoma częściami jednocześnie dostępnymi nie należącymi do obwodu elektrycznego.

16. Co to jest napięcie rażenia?

Jest to spadek napięcia występujący wzdłuż drogi przepływu prądu przez ciało człowieka.

17. Podać różnicę między napięciem dotyku i napięciem rażenia.

- Napięcie dotyku jest sumą spadków napięć na ciele człowieka, obuwiu i podłożu.
- Napięcie rażenia jest to spadek napięcia tylko na ciele człowieka.

18. Co to jest napięcie krokowe?

Jest to spadek napięcia, występujący na powierzchni ziemi pomiędzy stopami człowieka spowodowany zwarciem doziemnym.

19. Ile wynosi rezystancja ciała człowieka (R_c)?

1000 ±50 omów.

20. Jaka wartość prądu rażenia jest dla człowieka bezpieczna (I_r)?

$$I_r = \frac{U_L}{R_c} = \frac{25}{1000} = 0,025 A = 25 mA$$

U_L - napięcie bezpieczne

(dla prądu stałego prąd bezpieczny jest do 60 mA).

21. Jak zapewniamy ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym?

Przez zastosowanie napięcia bezpiecznego lub ochrony przed dotykiem bezpośrednim lub pośrednim.

22. Przy jakich urządzeniach elektrycznych należy zastosować ochronę przed porażeniem?

Na każdym, na którego obudowie może się pojawić niebezpieczne napięcie dotyku, a odbiornik nie jest zasilany z transformatora lub przetwornicy separacyjnej lub nie zastosowano w nim izolacji ochronnej.

23. Co zaliczamy do ochrony przed dotykiem bezpośrednim (ochrony podstawowej)?

Izolację roboczą, osłony, obudowy, ogrodzenia, bariery, bezpieczne odstępstwa od urządzeń elektrycznych, instalowanie urządzeń poza „zasięgiem ręki”. Obudowa winna, mieć stopień ochrony co najmniej IP2X

24. Jakie zadania ma ochrona podstawowa (przed dotykiem bezpośrednim)?

Nie dopuścić do bezpośredniego zetknięcia się człowieka z częściami urządzeń elektrycznych będących pod napięciem, do udzielenia się napięcia na przedmioty przewodzące, których mógłby się, dotknąć człowiek oraz do przeskoku łuku elektrycznego.

25. Wymienić środki ochrony przed dotykiem pośrednim (ochrony dodatkowej).

(wg normy PN-IEC-60364-4-41).

- samoczynne wyłączenie zasilania (uziemienie, zerowanie, wyłączniki różnicowo-prądowe),
- izolacja ochronna,
- izolowanie stanowiska,
- separacja,
- połączenia wyrównawcze

26. Co to jest uziemienia ochronne?

Jest to środek ochrony dodatkowej polegający na połączeniu części przewodzących z uziomem i powodujący w warunkach zakłóceń samoczynne, odłączenie zasilania. Może być stosowane w urządzeniach prądu stałego i przemiennego, niezależnie od ich napięcia znamionowego.

27. Jakie wymagania muszą być spełnione dla uziemienia ochronnego?

- Uziemienie jest skuteczne jeżeli: $R_A \cdot I_a \leq U_L$ tj. jeżeli $R_A \leq \frac{U_L}{I_a}$

U_L - napięcie-bezpieczne ($U_L = U_d$)

I_a - prąd zapewniający samoczynne wyłączenie w czasie bezpiecznym

R_A - rezystancja uziemienia ochronnego ($R_A = R_0$)

28. Co to jest prąd zapewniający samoczynne wyłączenie (I_a)?

Jest to prąd dostatecznie szybkiego działania, którego zadaniem jest niedopuszczenie do powstania niebezpiecznego napięcia, dotyku, a jeżeli takie napięcie na obudowie powstanie, wyłączyć to urządzenie w czasie bezpiecznym dla człowieka np. przy napięciu 230 V w czasie do 0,4 s. w pomieszczeniach normalnych, i do 0,2 s. w pomieszczeniach szczególnie niebezpiecznych.

29. Od czego zależy prąd zapewniający samoczynne wyłączenie?

Od rodzaju i wielkości zabezpieczenia: $I_a = k \cdot I_b$ np.

dla bezpieczników topikowych z charakterystyki czasowo-prądowej;

$k = 5$ (dla wył. inst. - typu S-, B")

$k = 10$ (dla wył. inst. o charakterystyki „C”)

I_b - wielkość wkładki bezpiecznikowej;

30. W jakich sieciach można stosować zerowanie?

W układach sieciowych TN-C, tj. w sieciach prądu przemiennego do 500 V przystosowanych do zerowania, w których punkt zerowy transformatora jest bezpośrednio uziemiony, a wyprowadzony przewód neutralny możliwie licznie uziemiony. Wszystkie części przewodzące powinny być przyłączone do przewodu ochronnego lub ochronno-neutralnego.

31. Jakich wartości nie może przekroczyć impedancja pętli zwarcia przy zerowaniu?

$$Z_s \leq \frac{U_o}{I_a}$$

U_o - napięcie w stos. do ziemi ($U_o = U_f$)

I_a - prąd zapewniający samoczynne wyłączenie zasilania w czasie dla człowieka bezpiecznym

32. Kiedy zerowanie będzie skuteczne?

- Jeżeli: $Z_s \cdot I_a \leq 5U_o$ lub $Z_s \leq \frac{U_o}{I_a}$ albo $I_z > I_a$ $I_z = \frac{U_o}{Z}$
 Z_s - impedancja pętli zwarcia; I_z - prąd zwarcia.

33. Jakim kolorem winien być oznaczony przewód neutralny (N) i ochronny (PE)?

- Przewód neutralny - kolorem niebieskim (w wypadku braku przewodu tej barwy, należy na końcówki dowolnego przewodu nałożyć tulejki lub koszulki koloru niebieskiego).
- Przewód ochronny winien być koloru żółto-zielonego.

34. Jakie wymagania muszą spełniać wyłączniki przeciwporażeniowe różnicowo-prądowe?

Powinny wyłączyć z sieci chronione urządzenie w czasie 0,4 sek. lub 0,2 sek. (w zależności od pomieszczeń) od czasu pojawienia się prądu różnicowego, równego prądowi wyzwalającemu, wyłącznika (czułości wyłącznika).

35. Jaką czułość powinien mieć wył różnicowo- prądowy?

- Zależnie, od układu i pomieszczeń, np. w mieszkaniach: 30 mA.

36. Co należy stosować do obniżenia napięcia?

Transformator bezpieczeństwa wykonany według PN-EN 61558-2-5:2010
przenośne transformatory. i przetwornice winny być urządzeniami klasy II ochronności.

37. Do ilu Volt należy obniżyć napięcie po stronie wtórnej transformatora bezpieczeństwa?

- do napięcia < 50 V prądu przemiennego dla pomieszczeń suchych (war. środowiskowych. 1);
- do < 25 V dla pomieszczeń szczególnie niebezpiecznych (war. środowiskowych 2)

38. Co to jest separacja odbiornika?

Jest to oddzielenie obwodu odbiornika od obwodu zasilania poprzez transformator lub przetwornicę separacyjną.

39. Do jakich napięć sieci można stosować separację?

- Do 500 V prądu przemiennego i 750 V prądu stałego.

40. Na jakie górne napięcie znamionowe może być odbiornik obwodzie odseparowanym?

- Na napięcie do 500 V (prądu odbiornika - nie ogranicza się).

41. Jakie warunki muszą być spełnione przy separacji?

W obwodzie odseparowanym może być tylko jeden odbiornik na napięcie do 500 V (prąd znamionowy - bez ograniczenia).

42. Czy można stosować więcej odbiorników w obwodzie odseparowanym?

Wyjątkowo w pomieszczeniach o charakterze nieprzemysłowym dopuszcza się instalowanie większej ilości odbiorników. Części przewodzące winny być połączone za pomocą izolowanych połączeń wyrównawczych. Zaleca się aby iloczyn długości przewodów i napięcia odbiorników nie przekraczał 100 000 (L(ml) x U[V] Ś. 100.000), np. 200 m x 500 V = 100 000.

43. Podać rezystancję transformatora separacyjnego i izolacji obwodów odseparowanych.

- 20 MΩ między uzwojeniem pierwotnym i wtórnym, rezystancja izolacji obwodów - co najmniej 500 kΩ.

44. Dla jakich urządzeń i odbiorników można stosować sieć ochronną?

Można stosować do odbiorników niezależnie od ich napięcia znamionowego, jeżeli zasilane są z osobnego transformatora z oddzielnymi uzwojeniami, osobnego zespołu prądotwórczego lub baterii akumulatorów. Wszystkie części czynne muszą być izolowane od sieci. Stosujemy w układach IT.

45. Jakie wymagania musi spełniać sieć ochronna?

- Wszystkie przedmioty metalowe i części urządzeń elektrycznych muszą być metalicznie połączone z uziemioną siecią ochronną, a znajdujące się w zasięgu ręki części przewodzące są połączone ze sobą uziemionymi przewodami wyrównawczymi. Sieć ochronna musi być wyposażona w urządzenia do kontroli stanu izolacji.

46. Podać wartość rezystancji izolacji roboczej, dodatkowej i wzmocnionej odbiorników, w których zastosowano izolację ochronną?

Co najmniej: 2 MΩ - izolacja robocza, 5 MΩ - izolacja dodatkowa, 7 MΩ - izolacja wzmocniona.

47. Jak są oznaczone odbiorniki, w których zastosowano izolację ochronną?

Są to odbiorniki klasy II-giej ochronności.

48. Kiedy można zastosować izolowanie stanowiska do urządzeń prądu przemiennego i stałego?

Jeżeli odbiornik zainstalowany jest na stałe i w pomieszczeniach suchych, bez względu na napięcie znamionowe odbiornika. W miejscach zainstalowania urządzeń elektrycznych rezystancja podłóg i ścian powinna przekraczać

50 kΩ przy napięciu do 500 V i 100 kΩ przy napięciu 500 V.

49. Podać wymagania dotyczące zamocowania izolacji stanowiska.

Warstwa izolacyjna musi być zamocowana na stałe do podłoża (np. klejenie), a jej wymiary uniemożliwiają dotknięcie części czynnych i przedmiotów przewodzących (były poza zasięgiem ręki).

50. Sposób uwalniania porażonego prądem przy urządzeniach do 1 kV.

- przez wyłączenie napięcia,
- przez odciążenie stosując sprzęt ochronny lub suchą tkaninę,
- przez odizolowanie.

51. Uwalnianie porażonego przy urządzeniach powyżej 1 kV.

- przez wyłączenie napięcia,
- przez odciążenie porażonego stosując sprzęt ochronny.

52. Co należy robić po uwolnieniu porażonego spod działania prądu elektrycznego?

Sprawdzić czy porażony oddycha. Jeżeli nie oddycha, należy natychmiast zastosować sztuczne oddychanie; natomiast, jeżeli dodatkowo stwierdzimy, że nie ma krążenia krwi (brak tętna) należy oprócz sztucznego oddychania stosować masaż serca.

53. Jaką metodą sztucznego oddychania należy stosować?

Stosować przede wszystkim metodę „usta-usta” jako najbardziej skuteczną, najłatwiejszą i najmniej męczącą. Jeżeli twarz ratowanego jest poparzona łukiem elektrycznym lub zmasakrowana, należy zastosować metodę „Silwestra” lub „Nielsona”.

54. Jak dzielimy układy sieciowe?

- Dzielimy na układy: TT, IT, TN-C, TN-S, TN-C-S.

55. Jaki akt prawny reguluje przepisy w zakresie-BHP przy instalacjach i urządzeniach energetycznych?

Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 17.09.1999 r. (Dz. U. Nr 30) obowiązujące od 9 kwietnia 2000 r.

56. Kto ma prawo wystawiać polecenia pisemne?

Osoba posiadająca świadectwo kwalifikacji „D” (dozoru) i upoważniona pisemnie przez prowadzącego eksploatację urządzeń energetycznych.

57. Co wiano być uwzględnione w poleceniach pisemnych?

- Miejsce, czas i rodzaj wykonywanej pracy;
- środki, przy pomocy, których praca ma być wykonana;
- pracownik przygotowujący miejsce pracy i dopuszczający do pracy oraz osoba kierująca lub nadzorująca.

58. W ilu egzemplarzach pisze się polecenie pisemne oraz okres ich przechowywania?

W dwóch egzemplarzach. Przechowywać miesiąc od zakończenia prac (oryginał i kopia).

59. Kto otrzymuje polecenia?

Oryginał osoba, na którą zostało imiennie wystawione np. wykonawca, kopie otrzymuje dopuszczający do pracy

60. Na czym polega przygotowanie miejsca pracy?

- na wyłączeniu urządzenia (wyłącznik mocy - odłącznik),
- sprawdzeniu braku napięcia (sprawdzić: wskaźnik - brak napięcia - wskaźnik), rozładowaniu,
- uziemieniu,
- wywieszeniu tabliczek ostrzegawczych i informacyjnych.

61. Jakie prace mogą być wykonane bez polecenia?

- Prace związane z ratowaniem życia i zdrowia oraz urządzeń, mienia i środowiska.

62. Jakie prace wymagają wystawienia polecenia pisemnego?

- Prace wykonywane w warunkach szczególnego zagrożenia dla zdrowia i życia ludzkiego (pod napięciem lub w pobliżu urządzeń będących pod napięciem).

63. Na czym polega dopuszczenie do pracy?

- Na sprawdzeniu kwalifikacji brygady dopuszczanej do pracy, poinformowaniu o warunkach pracy, udowodnieniu braku napięcia przez dotknięcie ręką (po uprzednim sprawdzeniu wskaźnikiem), podpisaniu przez wykonawcę, i dopuszczającego polecenia pisemnego.

64. Jak dzielimy sprzęt ochronny?

- Na zasadniczy i dodatkowy.

65. Jaki sprzęt zaliczamy do zasadniczego?

- Taki, którym bezpośrednio dotykamy urządzeń pod napięciem.

66. Sprzęt zasadniczy do 1 kV.

- Rękawice dielektryczne, narzędzia monterskie, wskaźniki napięcia, cęgi do bezpieczników, drążki izolacyjne.

67. Podać okresy badań sprzętu ochronnego.

- Rękawice, kalosze, półbuty i wskaźniki neonowe - co 6 miesięcy;
- pomosty izolacyjne co 3 lata;
- pozostały sprzęt co 2 lata.

68. Jakimi gaśnicami można gasić urządzenie elektryczne?

- Gaśnicą śniegową, proszkową

69. Gdzie i jakich urządzeń nie wolno gasić gaśnicą pianową?

- urządzeń pod napięciem, gdyż zawiera wodę.

70. Kto i ile kary pieniężnej może nałożyć za brak uprawnień służb energetycznych lub zły stan techniczny urządzeń energetycznych?

- Prezes URE na kierownika przedsiębiorstwa w wysokości do 300 % jego wynagrodzenia miesięcznego i na przedsiębiorstwo do 15 % przychodu za rok ubiegły.

71. Kogo zaliczamy do służb eksploatacyjnych?

Do służb eksploatacyjnych zaliczamy osoby sprawujące kierownictwo i dozór nad eksploatacją urządzeń energetycznych, osoby wykonujące usługi w zakresie konserwacji i napraw oraz osoby obsługujące urządzenia energetyczne.

72. Co powinny określać instrukcje o eksploatacji urządzeń energetycznych?

- ogólną charakterystykę techniczną;
- czynności związane z uruchomieniem, obsługą i zatrzymaniem urządzenia;
- zasady postępowania w razie awarii, pożaru i innych zakłóceń;
- zakresy i terminy wykonywania pomiarów i zapisów ruchowych;
- zakresy i terminy prób, przeglądów i remontów;
- wymagania dotyczące ochrony przed pożarem, wybuchem i porażeniem;
- wymagania kwalifikacyjne osób obsługujących urządzenia.

73. Co winno być wywieszane z instrukcji o eksploatacji przy urządzeniach energetycznych?

- Wyciąg z instrukcji o eksploatacji określający podstawowe czynności związane z obsługą, a w szczególności zasady postępowania na wypadek awarii, pożaru lub innych zakłóceń w pracy urządzenia.

74. Jaką dokumentację techniczną winno mieć urządzenie energetyczne?

- Dokumentację fabryczną (obejmującą instrukcję fabryczną, karty gwarancyjne, opisy techniczne i rysunki montażowe) oraz dokumentację eksploatacyjną (obejmującą protokół przyjęcia urządzenia do eksploatacji, instrukcje; eksploatacji, wyniki prób i pomiarów oraz wykaz części zamiennych).

75. Kto wydaje decyzje o przyjęciu urządzenia do eksploatacji?

- Wydaje kierownik zakładu wyznaczając jednocześnie osobę dozoru odpowiedzialną za eksploatację tego urządzenia energetycznego.

76. Co powinien zawierać protokół przyjęcia do eksploatacji urządzenia energetycznego?

- wyniki przeprowadzonych prób i pomiarów;
- wykaz braków i usterek oraz termin ich usunięcia;
- wykaz dokumentacji technicznej i części zamiennych;
- stwierdzenie, że urządzenie energetyczne może być przyjęte do eksploatacji.

77. Czy można przyjąć do eksploatacji (do ruchu) urządzenia energetyczne nie spełniające warunków technicznych budowy tego urządzenia?

- W wyjątkowych wypadkach, kierownik zakładu pracy za zgodą inspektora Państwowej inspekcji Pracy może podjąć decyzję o przyjęciu do eksploatacji urządzenia energetycznego nie spełniającego warunków technicznych budowy, jeżeli nie spowoduje to zagrożenia bezpieczeństwa obsługi, a nie przyjęcie do eksploatacji mogłoby spowodować straty gospodarcze. Urządzenie takie nie może być dłużej eksploatowane niż 6 miesięcy.

78. Ile obwodów (zabezpieczeń) należy stosować w mieszkaniu?

Co najmniej cztery, tj.:

- obwód oświetlenia,
- gniazd wtyczkowych w łazience,
- gniazd wtyczkowych w kuchni,
- gniazd wtyczkowych ogólnego przeznaczenia.

79. Kiedy należy wycofać z eksploatacji urządzenie energetyczne?

- Po stwierdzeniu pogorszenia stanu technicznego oraz uszkodzenia urządzenia energetycznego zagrażającego bezpieczeństwu obsługi.

80. Jakie prace powinny być wykonywane, przez co najmniej dwie osoby?

- Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 28 sierpnia 2003 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy

Dz. U. 2003 nr 169 poz. 1650 prace przy urządzeniach elektrycznych będących pod napięciem, w pobliżu urządzeń elektrycznych będących pod napięciem, przy eksploatacji linii kablowych, w studniach kablowych i przy wyłączonych liniach napowietrznych, jeżeli krzyżują się z liniami będącymi pod napięciem.

81. Co należy stosować w instalacjach elektrycznych budynków mieszkalnych?

Według Obwieszczenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 15 kwietnia 2022 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie Dz.U.2022.1225

- oddzielny przewód ochronny i neutralny;
- wyłączniki różnicowoprądowe;
- połączenia wyrównawcze;
- żyły miedziane przewodów do 10 mm²;
- zasady prowadzenia przewodów równoległe do ścian i sufitów;
- wyłączniki nadprądowe;
- ochronę przeciwprzepięciową.

82. Jakie zabezpieczenia stosujemy przy transformatorach?

Zabezpieczenia zwarciowe dla trafo do 1000 kVA i gazowo-przepływowe dla transformatorów ponad 1000kVA.

83. Podać podział elektronarzędzi, częstotliwość badań okresowych i rezystancję izolacji.

- Elektronarzędzia dzielimy na 3 kategorie użytkowania. Kategoria I, II, III (zależna od częstotliwości użytkowania).
- Badania okresowe przeprowadza się:
- elektronarzędzia kategorii I - co 6 miesięcy (używane dorywczo i zwracane do narzędziowni),
- elektronarzędzia kategorii II - co 4 miesiące (używane często i niezwracane do narzędziowni),
- elektronarzędzia kategorii III - co 2 miesiące (używane często i zainstalowane na stałe).
- Rezystancja izolacji winna wynosić, co najmniej:
- klasy ochronności I i II - 2 MΩ.
- klasy ochronności II - 7 MΩ.

84. Co należy i czego nie wolno wykonać w obwodach wtórnych przekładników?

- Należy uziemić obwód uzwojenia wtórnego, a w wypadku demontażu odbiorników w obwodzie wtórnym - zmostkować (zewrzeć) obwód wtórny.
- Nie wolno zabezpieczać obwodu wtórnego.

85. Jaki jest cel stosowania odłączników?

- Stosujemy w układach o napięciu ponad 1000 V celem stworzenia widocznej przerwy.

86. Co możemy wyłączyć odłącznikiem?

- Przekł. napięciowe,
- linie napow. z wyłącz, odbiorami o napięciu do 30 kV i dł. do 10 km,
- linie kablowe z wyłącz, odbiorami o napięciu do 10 kV i dł. do 5 km;
- transformatory w zależności od napięcia i mocy znamionowej np. 6 kV trafo o mocy 200 kVA na biegu jałowym i 20 kVA (obc); na 20 kV - 630 kVA (b.jał) i 50 kVA (obciążony).

87. Podać częstotliwość pomiarów rezystancji izolacji oraz skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.

- Według „Prawa budowlanego” z dn. 7.07. 1 994 r. (Dz. U. Nr 89).
- Pomiar rezystancji izolacji i skuteczności ochrony przed porażeniem w pomieszczeniach o wyziewach żrących, bardzo wilgotnych, gorących ($> 35^{\circ}\text{C}$)
i na otwartym powietrzu -co najmniej raz w roku.
- W pomieszczeniach pozostałych - nie rzadziej, niż co 5 lat.

88. Jaki akt prawny reguluje wymagania kwalifikacyjne dla osób zatrudnionych przy urządzeniach energetycznych?

Rozporządzenie Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 1 lipca 2022 r. w sprawie szczegółowych zasad stwierdzania posiadania kwalifikacji przez osoby zajmujące się eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci Dz. U. 2022 poz. 1392

89. Podać warunki ochrony przed porażeniem w kuchniach i łazienkach?

- Należy stosować ochronę dodatkową bez względu na rodzaj podłogi.
- W wewnętrznej przestrzeni ochronnej (do wys. 2,25 m nad wanną i 0,6 m wokół wanny) można instalować tylko wamiki elektryczne i przewody zasilające wamiki.
- W zewnętrznej przestrzeni ochronnej (ponad 0,6 m wokół wanny i do wys. 2,25 m) można instalować oprawy oświetleniowe i gniazdo wtyczkowe zasilane z trafo separacyjnego umieszczonego poza przestrzenią ochronną lub, jeżeli zasilanie jest przez wył. różnicowo-prądowy o czułości 30 mA.

90. Zadania uziemienia roboczego.

Ma zapewnić prawidłową pracę urządzeń elektrycznych w warunkach normalnych oraz ochronę przeciwporażeniową w warunkach zakłóceń.

92. Dobrać bezpieczniki do silnika klatkowego.

Obliczamy prąd znamionowy I_n z wzoru: $I_n = \frac{P}{\sqrt{3} U_c \cos \phi}$

następnie prąd rozruchu I_r z wzoru: $\frac{I_r}{I_n} = k$, $I_r = k \cdot I_n$ k - zależy od budowy (podaje producent)

oraz prąd bezpiecznika I_b z wzoru $I_b = \frac{I_r}{\alpha}$ α – ciężkość rozruchu

(np. rozruch ciężki $\alpha=1,5$, rozruch średni $\alpha=2,5$, rozruch lekki $\alpha=2,5$)

Po wyliczeniu I_b dobieramy bezpieczniki znamionowe „w górę” np. $I_b = 14A$, bezp. 16A.

93. Jakiej mocy silniki klatkowe można podłączać bezpośrednio do sieci publicznej?

Według PN/E-05012 do sieci publicznej można załączać bezpośrednio silniki o mocy do 4 kW przy 230 V i do 5,5 kW przy 400 V. Stosując przełącznik λ/Δ o mocy do 12 kW przy 230 V i 15 kW przy 400 V.

94. Co daje stosowanie przełączników λ/Δ ?

3-krotnie zmniejszenie prądu rozruchu: $I_{r\lambda} = \frac{I_r}{3}$, $I_r = 3 \cdot I_{r\lambda}$.

95. Warunki pracy równoległej transformatorów.

Jednakowe napięcia, zgodność faz, jednakowe grupy połączeń, jednakowe napięcia zwarcia ($\pm 10\%$) i stosunek mocy 1:3.

96. Co określają stopnie ochrony urządzeń elektrycznych?

Według PN-E-08106:1992 stopień ochrony oznaczamy literami IP oraz dwóch cyfr oznaczających szczelność przed ciałami stałymi – pyłami (od 0-do 6) pierwsza cyfra oraz przed wodą (od 0 do 8) druga cyfra np. IP54 (kopalnie).

97. Gdzie należy instalować ograniczniki przepięć w sieciach do 1kV?

Ograniczniki przepięć (odgromniki) należy instalować między każdym przewodem fazowym a przewodem PEN lub PE. Przewody PEN i PE winny być połączone bezpośrednio z ziemią. Przewody łączące ograniczniki powinny mieć przekrój, co najmniej 16 mm². Ograniczniki należy instalować na końcu linii oraz w odległości, co 300 m między nimi. Rezystancja uziemienia ograniczników nie może przekraczać 10Ω.

98. Czy stosowanie Polskich Norm jest obowiązkowe?

Zgodnie z Ustawą z dnia 12.09.2002 roku o normalizacji (Dz. U. Nr 169) od 2003 roku stosowanie Polskich Norm jest dobrowolne (do 2002 roku - było obowiązkowe).

99. Co oznacza skrót URE?

100. Jak dzielimy podmioty przyłączane do sieci elektroenergetycznej?

Na 6 grup w zależności od napięcia zasilania i mocy przyłączeniowej, a m.in.:

- grupa I - podmioty przyłączane bezpośrednio do sieci przesyłowej;
- grupa II - podmioty przyłączane bezpośrednio do sieci rozdzielczej o napięciu znamionowym 110kV;
- grupa III - podmioty przyłączane do sieci rozdzielczej ponad 1 kV, lecz niższym niż 110 kV;
- grupa IV - podmioty przyłączane do sieci rozdzielczej o napięciu do 1 kV i mocy przyłączenia ponad 40 kW, lub prądzie znamionowym zabezpieczenia przedlicznikowego większym niż 63 A ;
- grupa V - podmioty przyłączone bezpośrednio do sieci rozdzielczej o napięciu znamionowym nie wyższym niż 1kV oraz mocy przyłączeniowej nie większej niż 40 kW i prądzie znamionowym zabezpieczenia przedlicznikowego nie większym niż 63A;
- grupa VI - podmioty przyłączane do sieci na czas określony, lecz nie dłużej niż rok.

101. Jakie mogą być odchylenia napięcia i częstotliwości w dostawie energii elektrycznej?

- Napięcia w przedziale -10% do + 10% napięcia znamionowego;
- Częstotliwość; 50 Hz. z odchyleniami - 0,2 Hz do + 0,2 Hz.

102. Kiedy użytkownik (odbiorca) może żądać sprawdzenia układu pomiarowego i kto za to płaci?

Na każde żądanie odbiorcy w terminie do 14 dni. Koszty pokrywa odbiorca tylko wtedy, gdy nie stwierdzono nieprawidłowości w działaniu układu pomiarowego (licznika).

103. Jak dzielimy urządzenia elektryczne w strefach zagrożonych wybuchem?

Dzielimy na dwie grupy:

- Grupa I - urządzenia elektryczne dla podziemi kopalń (górnictwo) EEx I;
- Grupa II - urządzenia elektryczne w strefach zagrożonych wybuchem (poza górnictwem)
 - EEx II (EEx - oznaczenie międzynarodowe - było do 1998 r. Ex).

104. Podaj klasyfikację stref zagrożonych wybuchem.

- Z0 - strefa, w której mieszanina wybuchowa gazów, par i mgieł występuje stale lub długotrwale w normalnych warunkach pracy;
- Z1 - strefa, w której mieszanina wybuchowa może występować w normalnych warunkach pracy;
- Z2 - strefa, w której istnieje niewielkie prawdopodobieństwo wystąpienia mieszaniny wybuchowej gazów, par lub mgieł.

105. Podać rodzaje budowy przeciwwybuchowej i ich symbole.

- osłona ognioszczelna „d”;
- budowa wzmocniona „e”;
- budowa iskrobezpieczna „i”;
- osłona olejowa „o”.

106. Odczytać oznaczenia na tabliczce znamionowej EEx d I, EEx i II.

- urządzenie elektryczne w wykonaniu przeciwwybuchowym, w osłonie ognioszczelnej dla podziemi kopalń (EEx d I);
- urządzenie elektryczne w wykonaniu iskrobezpiecznym (poza górnictwem).

107. Co oznacza napis ostrzegawczy „Nie otwierać pod napięciem” w pomieszczeniach wybuchowych?

Dla wtyczek i gniazd wtykowych oraz obudowy bezpieczników topikowych stosuje się blokadę mechaniczną lub elektryczną, aby uniemożliwić rozłączenie styków będących pod napięciem.

108. Naturalne środki gaśnicze.

- woda
- piasek

109. Oznaczenie i kolor Gaśnicy śniegowej

CO₂ Dwutlenek węgla

Wszystkie gaśnice mają kolor czerwony (PN-EN 307:2004)

110. Telefony alarmowe.

991- pogotowie energetyczne

992- pogotowie gazowe

993- pogotowie ciepłownicze

112- Centrum Powiadamiania Ratunkowego