

Nazwa kwalifikacji: **Eksploatacja maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych**

Oznaczenie kwalifikacji: **E.24**

Wersja arkusza: **X**

E.24-X-15.08

Czas trwania egzaminu: **60 minut**

EGZAMIN POTWIERDZAJĄCY KWALIFIKACJE W ZAWODZIE

Rok 2015

CZĘŚĆ PISEMNA

Instrukcja dla zdającego

1. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 14 stron. Ewentualny brak stron lub inne usterki zgłoś przewodniczącemu zespołu nadzorującego.
2. Do arkusza dołączona jest KARTA ODPOWIEDZI, na której w oznaczonych miejscach:
 - wpisz oznaczenie kwalifikacji,
 - zamaluj kratkę z oznaczeniem wersji arkusza,
 - wpisz swój numer PESEL*,
 - wpisz swoją datę urodzenia,
 - przyklej naklejkę ze swoim numerem PESEL.
3. Arkusz egzaminacyjny zawiera test składający się z 40 zadań.
4. Za każde poprawnie rozwiązane zadanie możesz uzyskać 1 punkt.
5. Aby zdać część pisemną egzaminu musisz uzyskać co najmniej 20 punktów.
6. Czytaj uważnie wszystkie zadania.
7. Rozwiązania zaznaczaj na KARCIE ODPOWIEDZI długopisem lub piórem z czarnym tuszem/atramentem.
8. Do każdego zadania podane są cztery możliwe odpowiedzi: A, B, C, D. Odpowiada im następujący układ krerek w KARCIE ODPOWIEDZI:

A	B	C	D
---	---	---	---

9. Tylko jedna odpowiedź jest poprawna.
10. Wybierz właściwą odpowiedź i zamaluj kratkę z odpowiadającą jej literą – np., gdy wybrałeś odpowiedź „A”:

	B	C	D
---	---	---	---

11. Staraj się wyraźnie zaznaczać odpowiedzi. Jeżeli się pomylisz i błędnie zaznaczysz odpowiedź, otocz ją kółkiem i zaznacz odpowiedź, którą uważasz za poprawną, np.

	B	C	
---	---	---	---

12. Po rozwiązaniu testu sprawdź, czy zaznaczyłeś wszystkie odpowiedzi na KARCIE ODPOWIEDZI i wprowadziłeś wszystkie dane, o których mowa w punkcie 2 tej instrukcji.

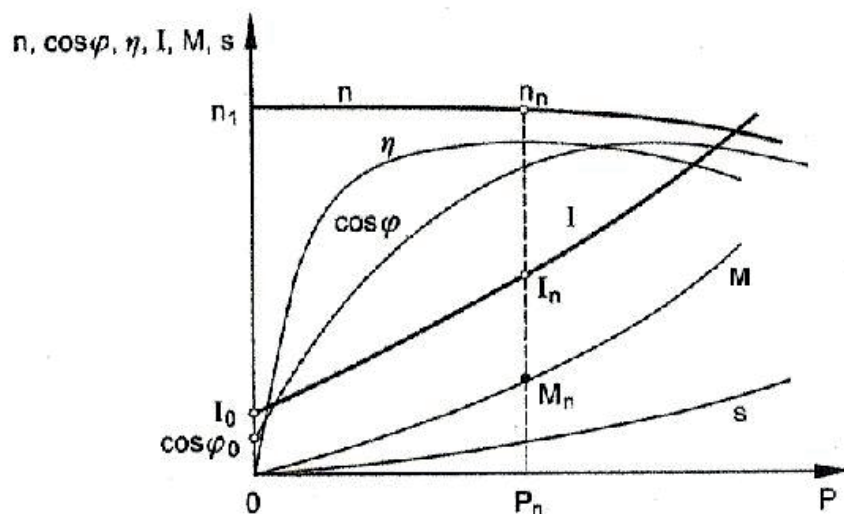
Pamiętaj, że oddajesz przewodniczącemu zespołu nadzorującego tylko KARTĘ ODPOWIEDZI.

Powodzenia!

* w przypadku braku numeru PESEL – seria i numer paszportu lub innego dokumentu potwierdzającego tożsamość

Zadanie 1.

Silnik indukcyjny, którego charakterystyki ruchowe zamieszczone są na rysunku, ze względu na wymaganie największej sprawności powinien pracować przy



- A. największym poślizgu.
- B. najmniejszym poślizgu.
- C. maksymalnym współczynnikiem mocy.
- D. obciążeniu mocą zbliżoną do mocy znamionowej.

Zadanie 2.

Które odbiorniki są najmniej wrażliwe na występowanie wyższych harmonicznych napięcia i prądu zasilającego?

- A. Piece grzewcze.
- B. Transformatory.
- C. Silniki indukcyjne.
- D. Lampy wyładowcze.

Zadanie 3.

Które z wymienionych wymagań **nie musi** być spełnione przy przyjmowaniu do eksploatacji po remoncie urządzenia napędowego z silnikiem trójfazowym $P_n = 15 \text{ kW}$, $U_n = 400 \text{ V} (\Delta)$, $f_n = 50 \text{ Hz}$?

- A. Silnik jest wyposażony w przełącznik gwiazda-trójkąt.
- B. Wyniki badań technicznych urządzenia są zadowalające.
- C. Urządzenie spełnia warunki racjonalnego zużycia energii.
- D. Moc silnika jest dopasowana do potrzeb napędzanego urządzenia.

Zadanie 4.

Silnik, o parametrach znamionowych zamieszczonych w ramce, wbudowany jest na stałe do nawijarki. Jak często należy przeprowadzać przegląd techniczny tego silnika?

- A. Nie rzadziej niż raz na rok.
- B. Nie rzadziej niż raz na trzy lata.
- C. W terminach przewidzianych dla przeglądu nawijarki.
- D. W terminach planowanych postojów technologicznych nawijalni.

PSBg 100L-6			
$U_n = 400 \text{ V}$	$P_n = 1,8 \text{ kW}$	$I_n = 4,5 \text{ A}$	
$n_n = 925 \text{ obr/min}$	S1	$\cos\phi = 0,80$	

Zadanie 5.

Które prace przy czynnych urządzeniach elektrycznych mogą być wykonane bez polecenia?

- A. Związane z ratowaniem zdrowia lub życia ludzkiego.
- B. Wykonywane w warunkach szczególnego zagrożenia życia lub zdrowia ludzkiego.
- C. Wykonywane przy zastosowaniu spawania oraz wymagające posługiwania się otwartym źródłem ognia.
- D. Związane z konserwacją lub remontami urządzeń znajdujących się całkowicie lub częściowo pod napięciem.

Zadanie 6.

Które prace związane z eksploatacją urządzeń elektrycznych należą do zadań pracowników obsługi tych urządzeń?

- A. Optymalizacja czasu pracy.
- B. Uruchamianie i zatrzymywanie.
- C. Przeglądy wymagające demontażu.
- D. Oględziny wymagające demontażu.

Zadanie 7.

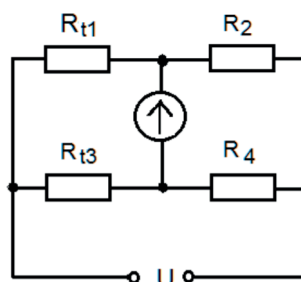
Do czynności wykonywanych w ramach oględzin w czasie pracy silnika elektrycznego prądu stałego nie należy sprawdzanie

- A. stanu szczotek.
- B. poziomu drgań.
- C. ustawienia zabezpieczeń.
- D. wskazań aparatury kontrolno-pomiarowej.

Zadanie 8.

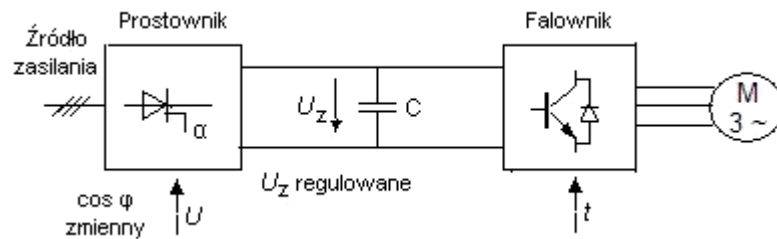
Jaki parametr silnika elektrycznego można zmierzyć mostkiem tensometrycznym, którego schemat ideowy zamieszczono na rysunku?

- A. Moment obrotowy.
- B. Prędkość obrotową.
- C. Temperaturę uzwojeń.
- D. Położenie kątowe wału.



Zadanie 9.

Jaki będzie wpływ zmniejszenia nastawy częstotliwości w falowniku, z którego zasilany jest silnik indukcyjny? ($U/f = \text{const}$)



- A. Zwiększy się przeciążalność silnika.
- B. Zmniejszy się przeciążalność silnika.
- C. Zwiększy się prędkość obrotowa silnika.
- D. Zmniejszy się prędkość obrotowa silnika.

Zadanie 10.

Jak, w przybliżeniu, zmieni się moc wydzielana przez grzejnik elektryczny, jeżeli jego spiralę grzejną skróci się o połowę, a napięcie zasilania zostanie bez zmiany?

- A. Zwiększy się dwukrotnie.
- B. Zmniejszy się dwukrotnie.
- C. Zwiększy się czterokrotnie.
- D. Zmniejszy się czterokrotnie.

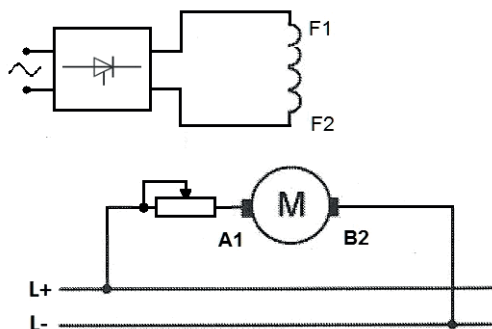
Zadanie 11.

Jak zmieni się przekładnia napięciowa transformatora jednofazowego, jeżeli podczas jego remontu nawinięto o 10% więcej zwojów po stronie dolnego napięcia nie zmieniając liczby zwojów po stronie górnego napięcia?

- A. Zwiększy się o 10%
- B. Zmniejszy się o 10%
- C. Zmniejszy się o 19%
- D. Zwiększy się o 21%

Zadanie 12.

Silnik obcowzbudny prądu stałego, którego schemat układu połączeń zamieszczono na rysunku, pracuje w warunkach znamionowego zasilania i obciążenia. Po zwiększeniu rezystancji regulatora w obwodzie twornika nastąpi



- A. zmniejszenie prędkości obrotowej i zmniejszenie prądu wzbudzenia.
- B. zmniejszenie prędkości obrotowej i zmniejszenie sprawności silnika.
- C. zwiększenie prędkości obrotowej i zwiększenie prądu pobieranego z sieci.
- D. zwiększenie prędkości obrotowej i zwiększenie strat w obwodzie twornika.

Zadanie 13.

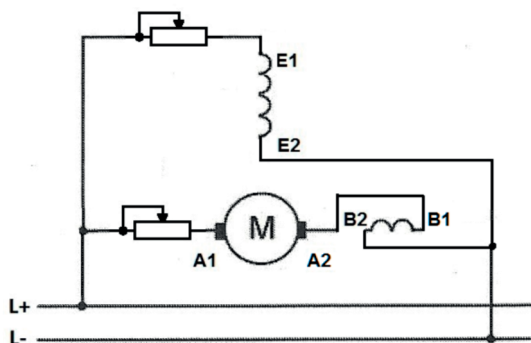
W zakładzie pracy przy naprawie urządzenia grzewczego pracują równocześnie elektrycy i hydraulicy. Jeżeli instalację elektryczną urządzenia wyłączono spod napięcia za pomocą odłącznika głównego, znajdującego się w innym pomieszczeniu niż naprawiane urządzenie, to w celu zabezpieczenia przed niekontrolowanym załączeniem napięcia należy

- A. zablokować odłącznik w stanie otwartym kłódką założoną przez grupę elektryków.
- B. zablokować odłącznik w stanie otwartym kłódką założoną przez grupę hydraulików.
- C. pozostawić odłącznik w stanie otwartym bez blokady, ale wywiesić koło niego tablicę ostrzegającą przed załączeniem napięcia.
- D. zastosować dwie kłódki do zablokowania odłącznika w stanie otwartym, założone osobno przez każdą z grup pracowników.

Zadanie 14.

Przy wymianie uszkodzonych rezystorów regulacyjnych silnika pracującego w układzie połączeń zamieszczonym na rysunku **nie można** dopuścić do

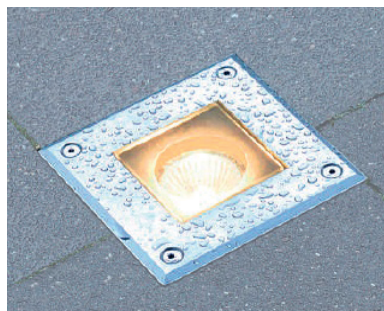
- A. zwarcia rezystora w obwodzie twornika.
- B. powstania przerwy w obwodzie twornika.
- C. zwarcia rezystora w obwodzie wzbudzenia.
- D. powstania przerwy w obwodzie wzbudzenia.



Zadanie 15.

Jakie stopnie ochrony są wymagane dla oprawy, którą należy zastąpić uszkodzoną oprawę w instalacji oświetlenia, zamontowaną w chodniku przed werandą budynku jednorodzinnego?

- A. IP 23; IK 03
- B. IP 23; IK 10
- C. IP 67; IK 02
- D. IP 67; IK 09



Zadanie 16.

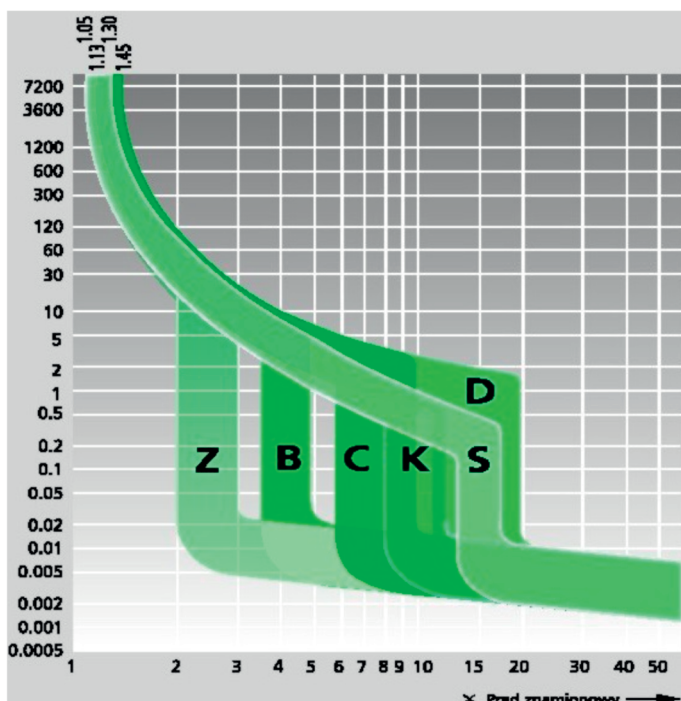
Jaki powinien być znamionowy prąd instalacyjnego wyłącznika nadprądowego zastosowanego w instalacji na napięcie 230 V, 50 Hz jako zabezpieczenie obwodu wykonanego przewodem 3x2,5 mm² i zasilającego 1-fazowy piec elektryczny o mocy 3 kW?

- A. 6 A
- B. 10 A
- C. 16 A
- D. 25 A

Zadanie 17.

W prostowniku półprzewodnikowym tyrystory zabezpieczone były wkładkami topikowymi szybkimi. Który typ charakterystyki czasowo-prądowej powinny mieć wyłączniki nadmiarowe, zastosowane jako zamienniki tych wkładek?

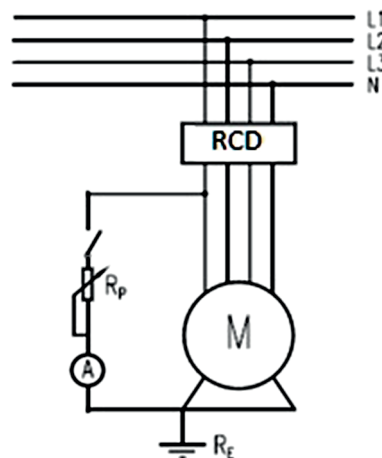
- A. Z
- B. B
- C. C
- D. K



Zadanie 18.

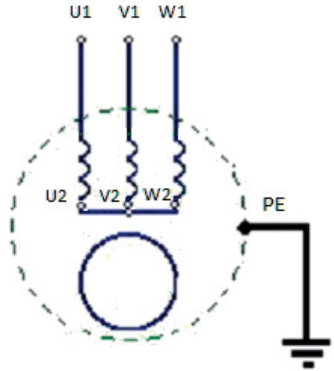
W układzie, którego schemat zamieszczono na rysunku, sprawdzono cztery różne urządzenia ochronne różnicowoprądowe. Wyniki wskazań amperomierza (I_A) w momencie zadziałania urządzenia zestawiono w tabeli. Które urządzenie ochronne jest sprawne?

Urządzenie ochronne różnicowoprądowe	Prąd znamionowy $I_{\Delta N}$	Prąd I_A
A.	10 mA	0,02 A
B.	30 mA	0,04 A
C.	100 mA	0,15 A
D.	300 mA	0,24 A



Zadanie 19.

Przy badaniu uszkodzonego silnika trójfazowego połączonych w gwiazdę zmierzono rezystancje uzwojeń i rezystancje izolacji. Zamieszczone w tabeli wyniki pomiarów pozwalają stwierdzić, że możliwe jest

Wielkość mierzona	Wartość, Ω	
Rezystancja uzwojeń między zaciskami silnika:		
U1 – V1	10,0	
V1 – W1	∞	
W1 – U1	∞	
Rezystancja izolacji między zaciskami a obudową silnika:	Wartość, $M\Omega$	
U1 – PE	15,5	
V1 – PE	15,5	
W1 – PE	0	

- A. przerwanie uzwojenia U1 – U2
- B. przerwanie uzwojenia V1 – V2
- C. odkręcenie się i dotknięcie obudowy przez przewód spod zacisku V1
- D. odkręcenie się i dotknięcie obudowy przez przewód spod zacisku W1

Zadanie 20.

W tabeli 1 zamieszczono wyniki przeprowadzonych w temperaturze 25°C pomiarów rezystancji izolacji uzwojeń silnika asynchronicznego o danych:

SVf450X10C, $U_n = 6000 \text{ V(Y)}$, $P_n = 250 \text{ kW}$, $n_n = 594 \text{ obr/min}$.

Tabela 1

Uzwojenie	Rezystancja izolacji w $M\Omega$
U1 – U2	40
V1 – V2	50
W1 – W2	60

Wiedząc, że rezystancja izolacji uzwojeń w temperaturze 75°C wyrażona w $k\Omega$, nie powinna być liczbowo mniejsza niż napięcie znamionowe wyrażone w V, oraz uwzględniając zawarte w tabeli 2 współczynniki przeliczeniowe minimalnej rezystancji izolacji z temperatury 75°C na temperaturę pomiaru, oceń, które z uzwojeń mają uszkodzoną izolację.

Tabela 2

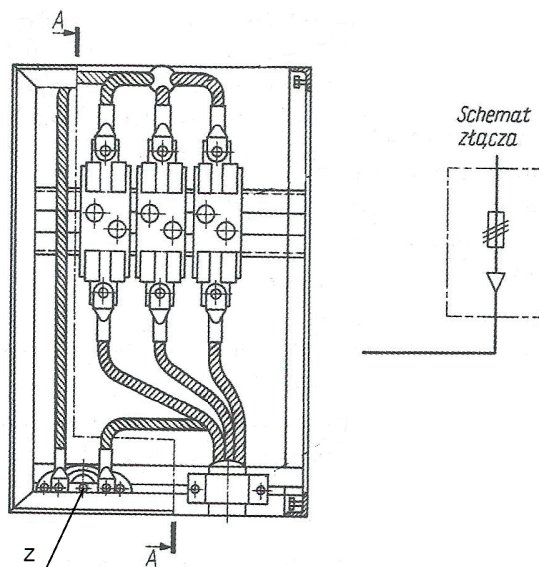
Rezystancja izolacji w temperaturze t: $R_{izt} = R_{iz75} \times k_t$								
Temperatura izolacji (t) w °C	20	25	30	35	60	65	70	75
Wartość współczynnika k_t	8,4	7,0	5,7	4,4	1,7	1,5	1,2	1,0

- A. Uzwojenie U1 – U2
- B. Uzwojenia U1 – U2 i V1 – V2
- C. Uzwojenia U1 – U2 i W1 – W2
- D. Uzwojenia U1 – U2, V1 – V2 i W1 – W2

Zadanie 21.

Do zacisku Z złącza znajdującego się w zamieszczonej na rysunku szafce wolnostojącej w odległości ok. 50 m od budynku należy dodatkowo przyłączyć

- A. przewód neutralny.
- B. przewód uziemiający.
- C. główną szynę uziemiającą.
- D. instalację wodną budynku.



Zadanie 22.

Zgodnie z obowiązującymi przepisami, okres pomiędzy kolejnymi sprawdzeniami skuteczności ochrony przeciwporażeniowej dla instalacji elektrycznych w pomieszczeniach o wyziewach żrących, zagrożonych wybuchem i na otwartej przestrzeni **nie powinien** być dłuższy niż

- A. pół roku.
- B. jeden rok.
- C. dwa lata.
- D. pięć lat.

Zadanie 23.

Której czynności **nie przewiduje** zakres badań okresowych instalacji elektrycznej?

- A. Pomiarów i sprawdzania spadków napięć.
- B. Pomiarów rezystancji izolacji przewodów.
- C. Badania ochrony przed dotykiem pośrednim.
- D. Oględzin dotyczących ochrony przeciwpożarowej.

Zadanie 24.

Od osób wykonujących prace związane z naprawami instalacji elektrycznych w budynkach mieszkalnych wymagane jest

- A. pisemne dopuszczenie do pracy przez kierownika robót.
- B. potwierdzenie przeszkolenia przez administratora budynku.
- C. potwierdzenie przeszkolenia przez osobę posiadającą uprawnienia.
- D. uprawnienie potwierdzone odpowiednim świadectwem kwalifikacyjnym.

Zadanie 25.

W czasie eksploatacji instalacji elektrycznych przy urządzeniach elektrycznych znajdujących się pod napięciem **niedozwolone** są prace (wyłączając prace określone w instrukcji eksploatacji w zakresie obsługi)

- A. związane z konserwacją i remontami instalacji i odbiorników elektrycznych.
- B. polegające na wymianie wkładek bezpiecznikowych i żarówek lub świetlówek o nieuszkodzonej obudowie i oprawie.
- C. przy wykonywaniu prób i pomiarów w sposób określony w szczegółowych instrukcjach lub wskazówkach bhp na poszczególnych stanowiskach roboczych.
- D. przy zastosowaniu specjalnych środków przewidzianych w szczegółowych instrukcjach stanowiskowych, które zapewniają bezpieczne wykonywanie pracy.

Zadanie 26.

Źródło zasilające obwód typu SELV powinno być połączone z siecią zasilającą przez

- A. dzielnik napięcia.
- B. autotransformator.
- C. rezystor szeregowy.
- D. transformator bezpieczeństwa.

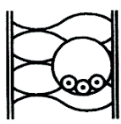
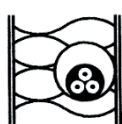
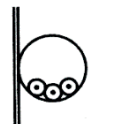
Zadanie 27.

Przed przystąpieniem do wymiany uszkodzonych elementów instalacji elektrycznej do 1 kV należy najpierw wyłączyć napięcie, a następnie postępować według reguł bezpieczeństwa w następującej kolejności:

- A. zabezpieczyć przed powtórным załączeniem, potwierdzić brak napięcia, uziemić instalację elektryczną.
- B. potwierdzić brak napięcia, zabezpieczyć przed powtórным załączeniem, uziemić instalację elektryczną.
- C. zabezpieczyć przed powtórным załączeniem, uziemić instalację elektryczną, potwierdzić brak napięcia.
- D. potwierdzić brak napięcia, uziemić instalację elektryczną, zabezpieczyć przed powtórным załączeniem.

Zadanie 28.

Obwód elektryczny przeznaczony do zasilania grzejników oporowych o łącznej mocy znamionowej 6 kW oraz prądzie ciągłym o natężeniu 26 A należy zasilić za pomocą przewodu miedzianego, ułożonego w rurze w izolowanej cieplnie ścianie. Na podstawie tabeli określ, jaki należy zastosować minimalny przekrój żył.

Przekrój znamionowy żyły	Sposób wykonania instalacji				
					
mm ²	A	A	A	A	A
A. 1,5	17	16,5	20	19,5	22
B. 2,5	23	22	28	26	30
C. 4,0	31	30	37	35	40
D. 6,0	40	38	48	44	52

Zadanie 29.

Obciążalność prądowa długotrwała przewodu YDY w temperaturze 30°C dla jednego ze sposobów wykonania instalacji według normy PN-IEC 60364 wynosi 46 A. Korzystając z tabeli współczynników poprawkowych obciążalności w innych temperaturach określ, jaka będzie obciążalność tego przewodu w temperaturze powietrza równej 50°C.

Tabela: współczynniki poprawkowe dla temperatury otaczającego powietrza innej niż 30°C, stosowane do obciążalności prądowej długotrwałej przewodów w powietrzu (fragment tabeli)

Temperatura otoczenia °C	Izolacja			
	PVC	XLPE i EPR	Mineralna	
			Ośłona z PCV lub bez osłony, dostępna 70°C	Bez osłony, niedostępna 105°C
45	0,79	0,87	0,77	0,88
50	0,71	0,82	0,67	0,84
55	0,61	0,76	0,57	0,80

- A. 38,64 A
- B. 37,72 A
- C. 32,66 A
- D. 30,82 A

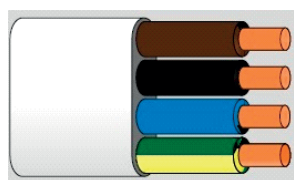
Zadanie 30.

Dodatkowy przewód ochronny w instalacji ułożonej przewodem LYd 750 4×2,5 na uchwytach, na powierzchni ściany piwnicy powinien mieć symbol

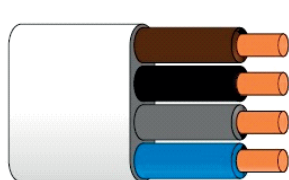
- A. DYd 750 1×4
- B. ADY 750 1×2,5
- C. LYc 300/500 1×6
- D. YDY 450/750 1×2,5

Zadanie 31.

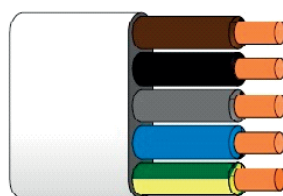
Który z przewodów należy zastosować w instalacji elektrycznej budynku mieszkalnego podczas modernizacji z układu TN-C na układ TN-S?



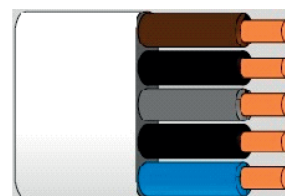
A.



B.



C.



D.

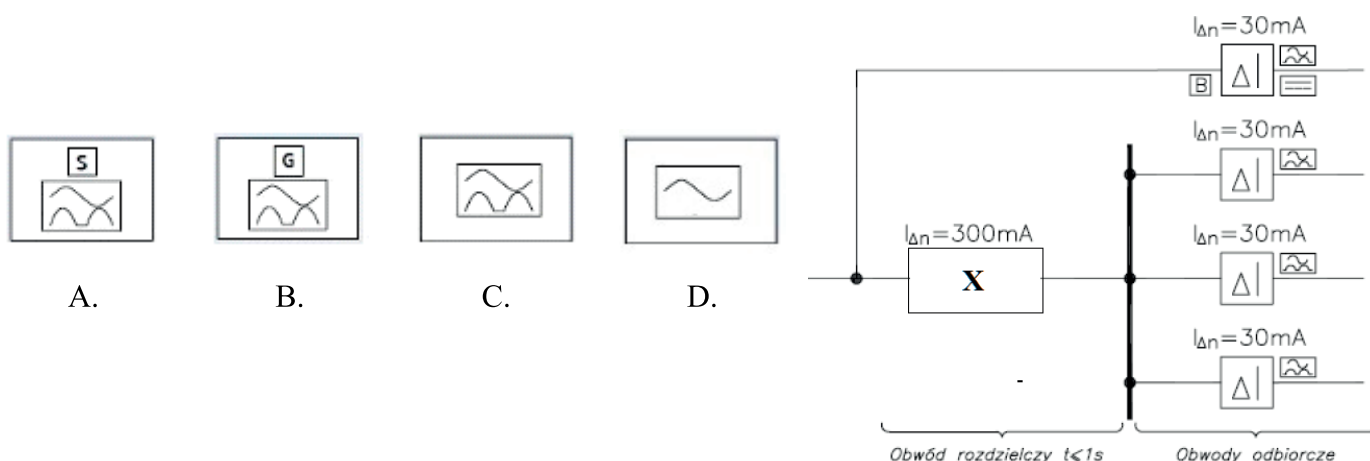
Zadanie 32.

W rozdzielnicach głównych instalacji budynków mieszkalnych należy instalować urządzenia ochrony przepięciowej klasy

- A. A
- B. D
- C. B+C
- D. C+D

Zadanie 33.

W wyniku pomiarów okresowych stwierdzono wadliwe działanie wyłącznika RCD oznaczonego na schemacie symbolem X. Które oznaczenia powinien posiadać na obudowie nowy wyłącznik?



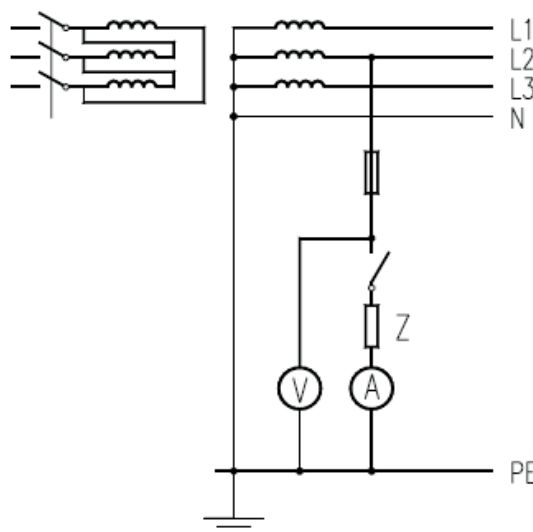
Zadanie 34.

Do wykonania pomiarów impedancji pętli zwarciowej metodą spadku napięcia, zgodnie ze schematem przedstawionym na rysunku, wykorzystano impedancję $Z = 50 \Omega$ i otrzymano wyniki:

- wyłącznik otwarty, $U_1 = 230 \text{ V}$
- wyłącznik zamknięty, $U_2 = 200 \text{ V}$, $I = 4,0 \text{ A}$

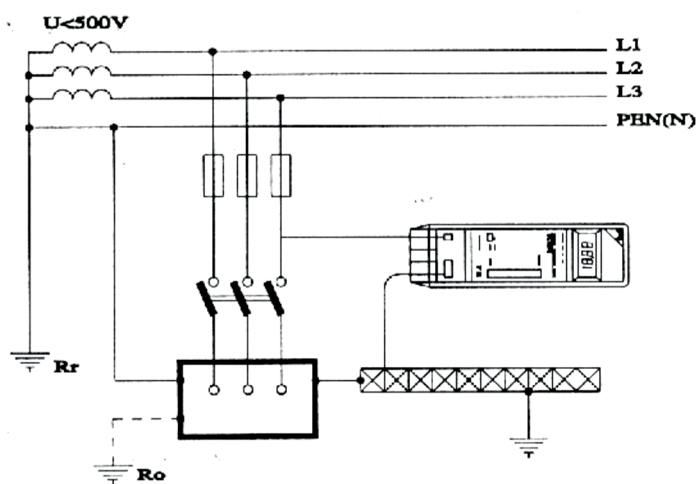
Impedancja badanej pętli zwarciowej wynosi

- A. $3,7 \Omega$
- B. $7,5 \Omega$
- C. $42,3 \Omega$
- D. $57,5 \Omega$



Zadanie 35.

W przedstawionym na schemacie układzie pomiarowym za pomocą miernika MZC-2 można

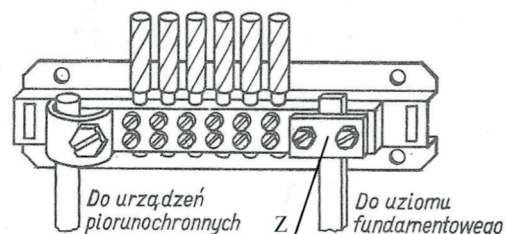


- A. wyznaczyć opór pętli zwarciowej faza-faza.
- B. wyznaczyć opór pętli zwarciowej faza-ziemia.
- C. dokonać pomiaru rezystancji uziemienia ochronnego.
- D. sprawdzić ciągłość przewodów ochronnych i połączeń wyrównawczych.

Zadanie 36.

Podczas oględzin instalacji elektrycznej w budynku jednorodzinnym stwierdzono obluźnienie się zacisku Z na głównej szynie uziemiającej budynku. Nieusunięcie tej usterki może być przyczyną

- A. zmniejszenia się rezystancji uziomu.
- B. wzrostu rezystancji uziemienia ochronnego.
- C. wzrostu rezystancji przewodu uziemiającego.
- D. zmniejszenia się rezystancji uziemienia ochronnego.



Zadanie 37.

W instalacji elektrycznej w celu stwierdzenia skuteczności ochrony przeciwporażeniowej dokonano pomiarów i otrzymano wartości napięcia fazowego oraz impedancji pętli zwarcia wskazywane przez zamieszczony na rysunku miernik MZC-304. Które z zabezpieczeń nadprądowych przy tym stanie technicznym instalacji spełni warunek samoczynnego wyłączenia zasilania?

- A. C25
- B. D25
- C. C32
- D. D32



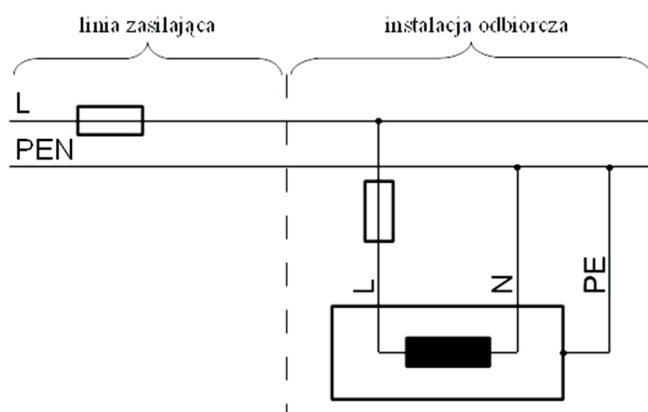
Zadanie 38.

Oceniając stan techniczny przewodów wyrównawczych na podstawie badania ich ciągłości należy między każdą częścią przewodzącą dostępną, a najbliższym punktem głównego przewodu wyrównawczego zmierzyć

- A. spadek napięcia.
- B. natężenie prądu.
- C. pojemność doziemną.
- D. rezystancję przewodów.

Zadanie 39.

Jaka jest przyczyna długotrwałego występowania napięcia fazowego na obudowie odbiornika w układzie pokazanym na schemacie?



- A. Przerwa w przewodzie PE przy odbiorniku.
- B. Przerwa w przewodzie PEN linii zasilającej.
- C. Zwarcie przewodów L i PE przy odbiorniku.
- D. Zwarcie przewodów L i PEN w linii zasilającej.

Zadanie 40.

Które z wymienionych uszkodzeń można zlokalizować podczas wykonywania oględzin instalacji?

- A. Brak ciągłości przewodu ochronnego.
- B. Brak ciągłości przewodu neutralnego.
- C. Zbyt dużą rezystancję przewodu uziemiającego.
- D. Pogorszenie się stanu mechanicznego połączeń przewodów.

