

Nazwa kwalifikacji: **Eksplatacja 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**

### **CZEŚĆ 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 kratek 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”:

<input checked="" type="checkbox"/>	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.

<input checked="" type="checkbox"/>	B	C	<input checked="" type="checkbox"/>
-------------------------------------	---	---	-------------------------------------

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

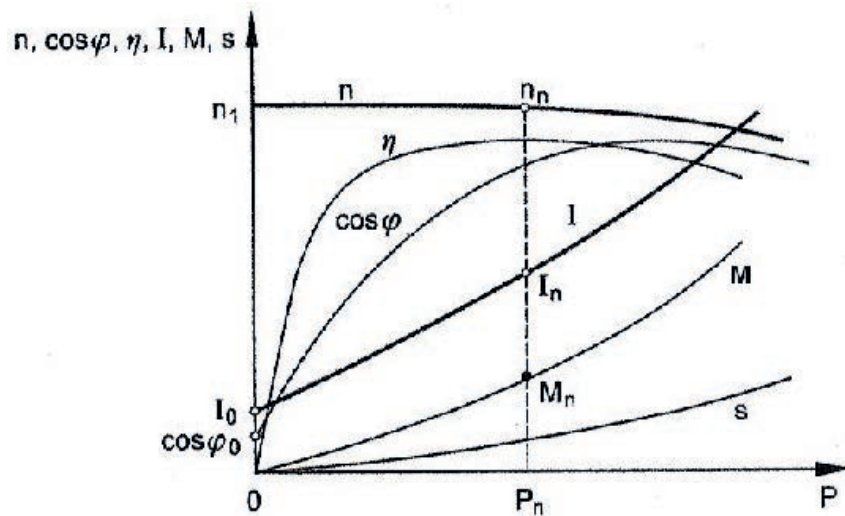
**Pamiętaj, że oddajesz przewodniczącemu zespołu nadzorującego tylko KARTĘ ODPOWIEDZI.**

***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.

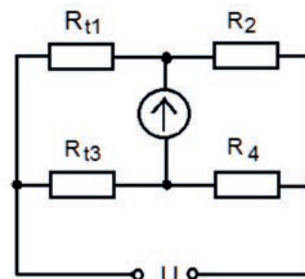
Do czynności wykonywanych w ramach oględzin w czasie pracy silnika elektrycznego prądu stałego **nie należy** sprawdzanie

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

#### Zadanie 8.

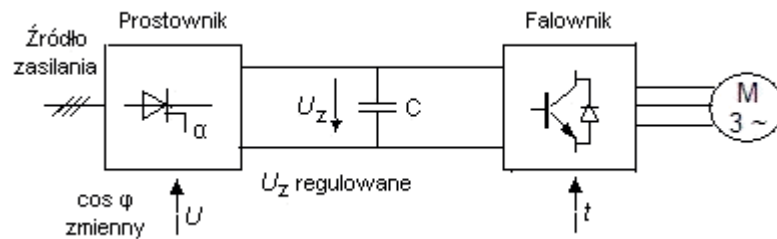
Jaki parametr silnika elektrycznego można zmierzyć mostkiem tensometrycznym, którego schemat ideowy zamieszczono na rysunku?

- 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.

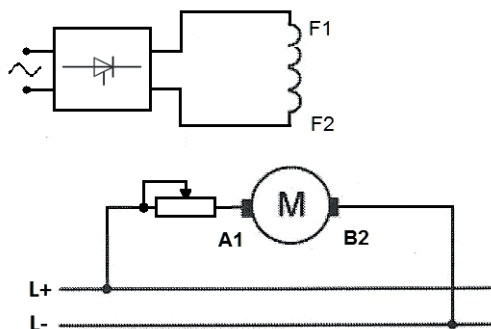
### Zadanie 11.

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.

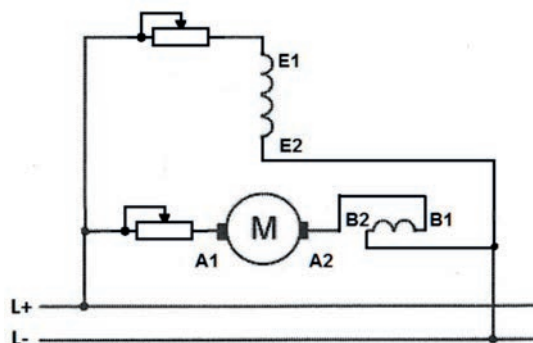
W zakładzie pracy przy naprawie urządzenia grzewczego pracują równocześnie elektrycy i hydraulicy. Jeżeli instalację elektryczną urządzenia wyłączono spod napięcia za pomocą odłącznika głównego, znajdującego się w innym pomieszczeniu niż naprawiane urządzenie, to w celu zabezpieczenia przed niekontrolowanym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

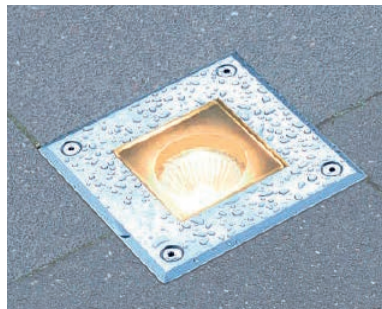
- A. zwarcia rezystora w obwodzie twornika.
- B. powstania przerwy w obwodzie twornika.
- C. zwarcia rezystora w obwodzie wzbudzenia.
- D. powstania przerwy w obwodzie wzbudzenia.



### 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.

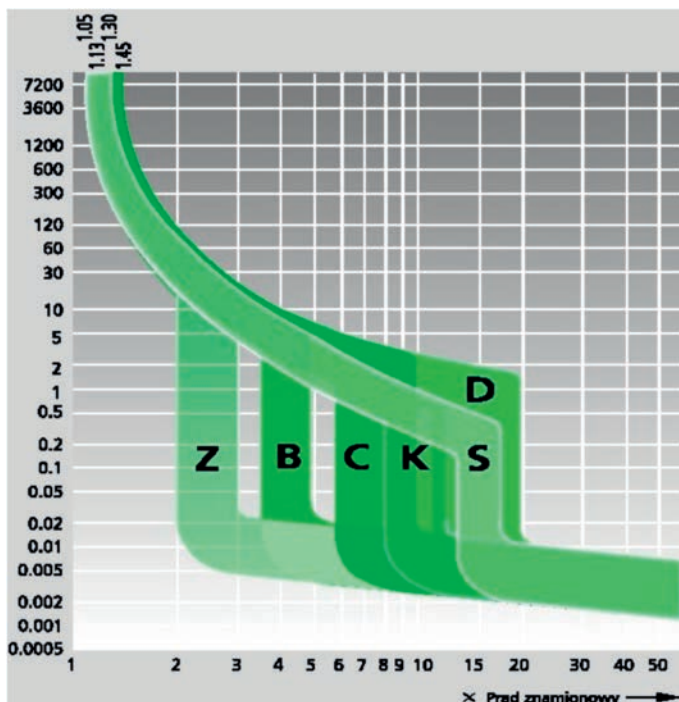
Jaki powinien być znamionowy prąd instalacyjnego wyłącznika nadprądowego zastosowanego w instalacji na napięcie 230 V, 50 Hz jako zabezpieczenie obwodu wykonanego przewodem 3x2,5 mm<sup>2</sup> i zasilającego 1-fazowy piec elektryczny o mocy 3 kW?

- 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?

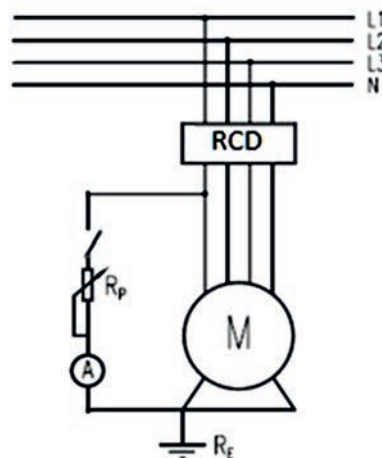
- A. Z
- B. B
- C. C
- D. K



### 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?

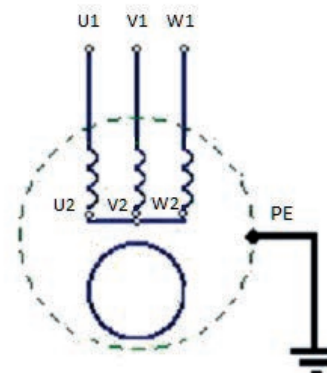
Urządzenie ochronne różnicowoprądowe	Prąd znamionowy $I_{\Delta N}$	Prąd $I_A$
A.	10 mA	0,02 A
B.	30 mA	0,04 A
C.	100 mA	0,15 A
D.	300 mA	0,24 A



### Zadanie 19.

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

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



- przerwanie uzwojenia U1 – U2
- przerwanie uzwojenia V1 – V2
- odkręcenie się i dotknięcie obudowy przez przewód spod zacisku V1
- 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

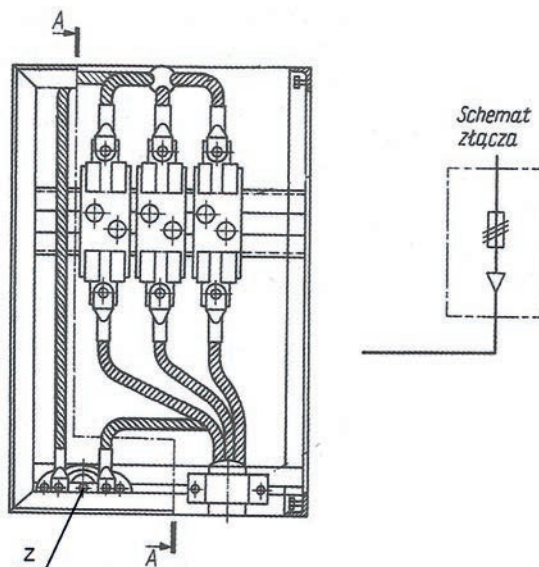
Rezystancja izolacji w temperaturze t: $R_{izt} = R_{iz75} \times k_t$								
Temperatura izolacji (t) w °C	20	25	30	35	60	65	70	75
Wartość współczynnika $k_t$	8,4	7,0	5,7	4,4	1,7	1,5	1,2	1,0

- 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.

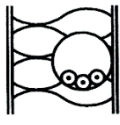

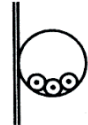

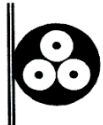
### Zadanie 27.

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 powtórny załączeniem, potwierdzić brak napięcia, uziemić instalację elektryczną.
- B. potwierdzić brak napięcia, zabezpieczyć przed powtórny załączeniem, uziemić instalację elektryczną.
- C. zabezpieczyć przed powtórny załączeniem, uziemić instalację elektryczną, potwierdzić brak napięcia.
- D. potwierdzić brak napięcia, uziemić instalację elektryczną, zabezpieczyć przed powtórny 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 <sup>2</sup>	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

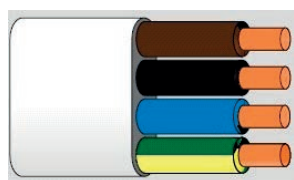
### Zadanie 30.

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

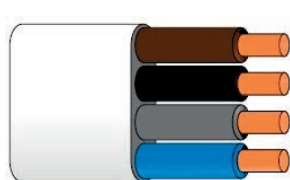
- A. DYd 750 1×4
- B. ADY 750 1×2,5
- C. LYc 300/500 1×6
- D. YDY 450/750 1×2,5

### Zadanie 31.

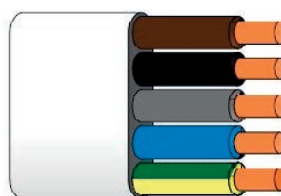
Który z przewodów należy zastosować w instalacji elektrycznej budynku mieszkalnego podczas modernizacji z układu TN-C na układ TN-S?



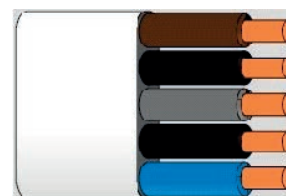
A.



B.



C.



D.

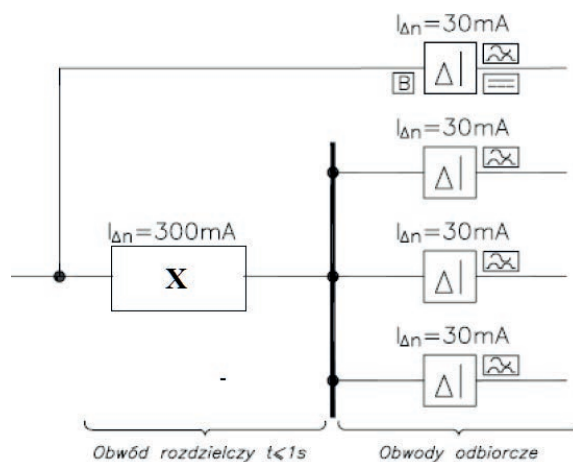
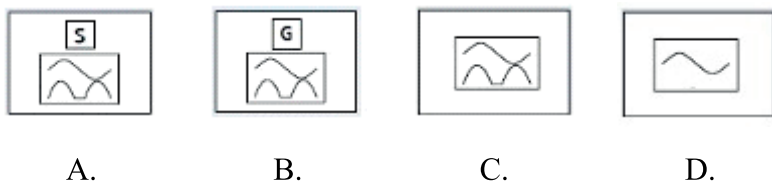
### Zadanie 32.

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?



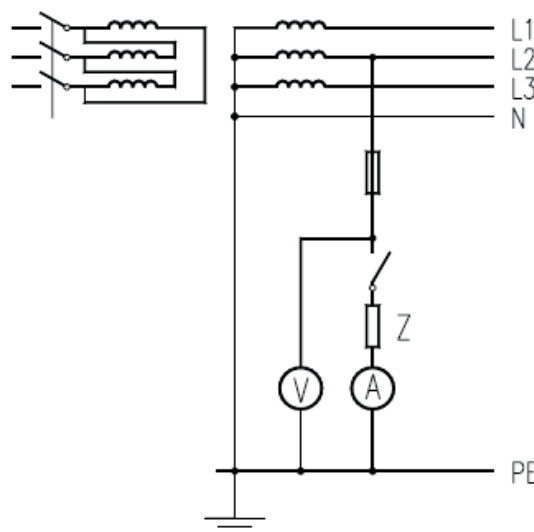
### Zadanie 34.

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,  $U_2 = 200 \text{ V}$ ,  $I = 4,0 \text{ A}$

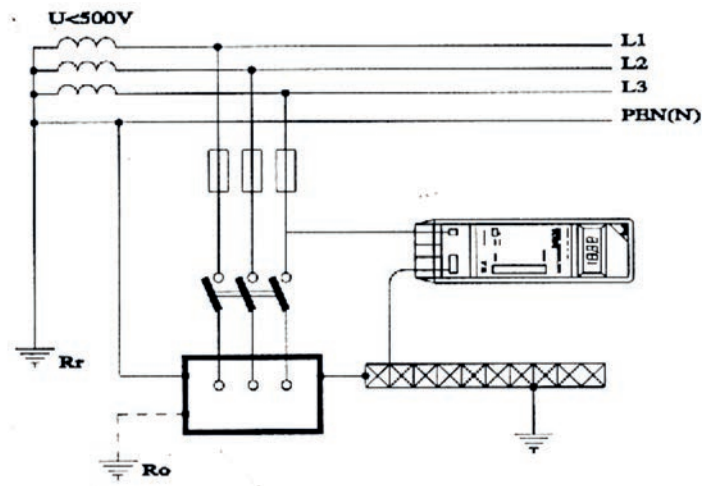
Impedancja badanej pętli zwarciowej wynosi

- 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

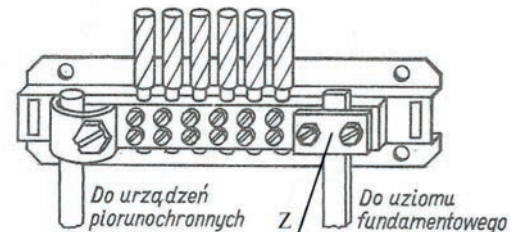


- A. wyznaczyć opór pętli zwarciowej faza-faza.
- B. wyznaczyć opór pętli zwarciowej faza-ziemia.
- C. dokonać pomiaru rezystancji uziemienia ochronnego.
- D. sprawdzić ciągłość przewodów ochronnych i połączeń wyrównawczych.

### Zadanie 36.

Podczas oględzin instalacji elektrycznej w budynku jednorodzinny 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



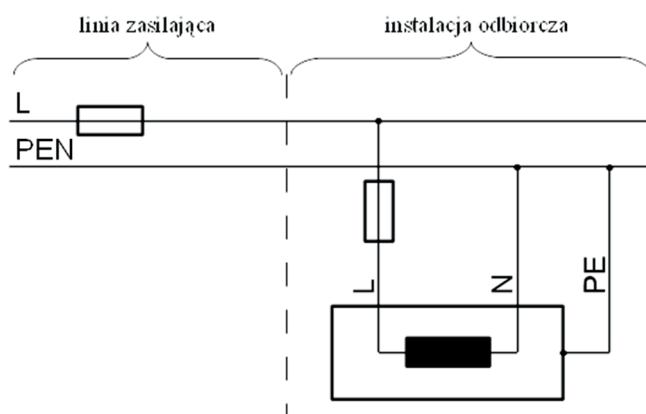
### Zadanie 38.

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.

