

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

Oznaczenie kwalifikacji: **E.24**

Wersja arkusza: **X**

*Arkusz zawiera informacje prawnie chronione  
do momentu rozpoczęcia egzaminu*

**E.24-X-14.08**

Czas trwania egzaminu: **60 minut**

**EGZAMIN POTWIERDZAJĄCY KWALIFIKACJE W ZAWODZIE**

**Rok 2014**

**CZĘŚĆ PISEMNA**

Układ graficzny © CKE 2013

**Instrukcja dla zdającego**

1. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 12 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.

Który dodatkowy element (urządzenie) jest niezbędny do działania silnika indukcyjnego trójfazowego, zasilanego napięciem jednofazowym  $U = 230 \text{ V}$ ,  $f = 50 \text{ Hz}$ ?

- A. Rezystor.
- B. Kondensator.
- C. Wyłącznik silnikowy.
- D. Wyłącznik różnicowoprądowy.

### Zadanie 2.

W tabeli przedstawiono parametry znamionowe silnika. Do jakiego rodzaju pracy jest on przeznaczony?

- A. Ciągłej.
- B. Dorywczej.
- C. Przerwywanej z rozruchem.
- D. Przerwywanej z hamowaniem elektrycznym.

| Typ silnika                         | SEh 80-4CF       |
|-------------------------------------|------------------|
| Moc                                 | 1,1 kW           |
| Prędkość obrotowa                   | 1400 obr/min     |
| Obudowa                             | Aluminium        |
| Napięcie zasilania                  | 230 V, 50 Hz     |
| Stopień ochrony                     | IP 54            |
| Rodzaj pracy                        | S2               |
| Sprawność                           | 74%              |
| Pojemność kondensatora pracy        | 30 $\mu\text{F}$ |
| Pojemność kondensatora rozruchowego | 75 $\mu\text{F}$ |

### Zadanie 3.

Przygotowując stanowisko do badań odbiorczych trójfazowego silnika indukcyjnego o parametrach:  $U_N = 230/400 \text{ V}$ ,  $P_N = 4 \text{ kW}$  należy, oprócz oględzin i badania stanu izolacji uzwojeń, przewidzieć między innymi wykonanie pomiarów

- A. drgań.
- B. izolacji łożysk.
- C. rezystancji uzwojeń.
- D. charakterystyki stanu jałowego.

### Zadanie 4.

Ilu najmniej pracowników, posiadających odpowiednie kwalifikacje, powinien zapewnić pracodawca do wykonania prób i pomiarów przy urządzeniach elektrycznych o napięciu poniżej 1 kV w pomieszczeniu biurowym?

- A. Jednego.
- B. Dwóch.
- C. Trzech.
- D. Czterech.

### Zadanie 5.

Do pomiaru rezystancji metodą techniczną należy przygotować

- A. mostek Thomsona.
- B. mostek Wheatstone'a.
- C. omomierz i woltomierz.
- D. amperomierz i woltomierz.

### Zadanie 6.

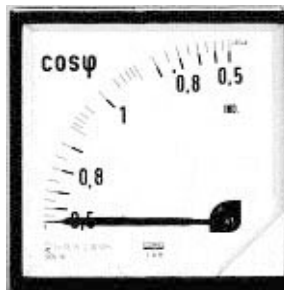
Który przyrząd należy użyć do pomiaru energii prądu elektrycznego?



A.



B.



C.



D.

### Zadanie 7.

W tabeli przedstawiono parametry znamionowe silnika jednofazowego. Uruchomienie tego silnika bez kondensatora rozruchowego spowoduje

- A. uszkodzenie silnika.
- B. zmniejszenie mocy silnika.
- C. zmniejszenie momentu rozruchowego.
- D. zadziałanie wyłącznika różnicowoprądowego.

| Typ silnika                         | SEh 80-2BF   |
|-------------------------------------|--------------|
| Moc                                 | 1,1 kW       |
| Prędkość obrotowa                   | 2780 obr/min |
| Sprawność                           | 72%          |
| Napięcie zasilania                  | 230 V, 50 Hz |
| Stopień ochrony                     | IP 54        |
| Rodzaj pracy                        | S1           |
| Współczynnik mocy                   | 0,97         |
| Pojemność kondensatora pracy        | 25 $\mu$ F   |
| Pojemność kondensatora rozruchowego | 70 $\mu$ F   |

### Zadanie 8.

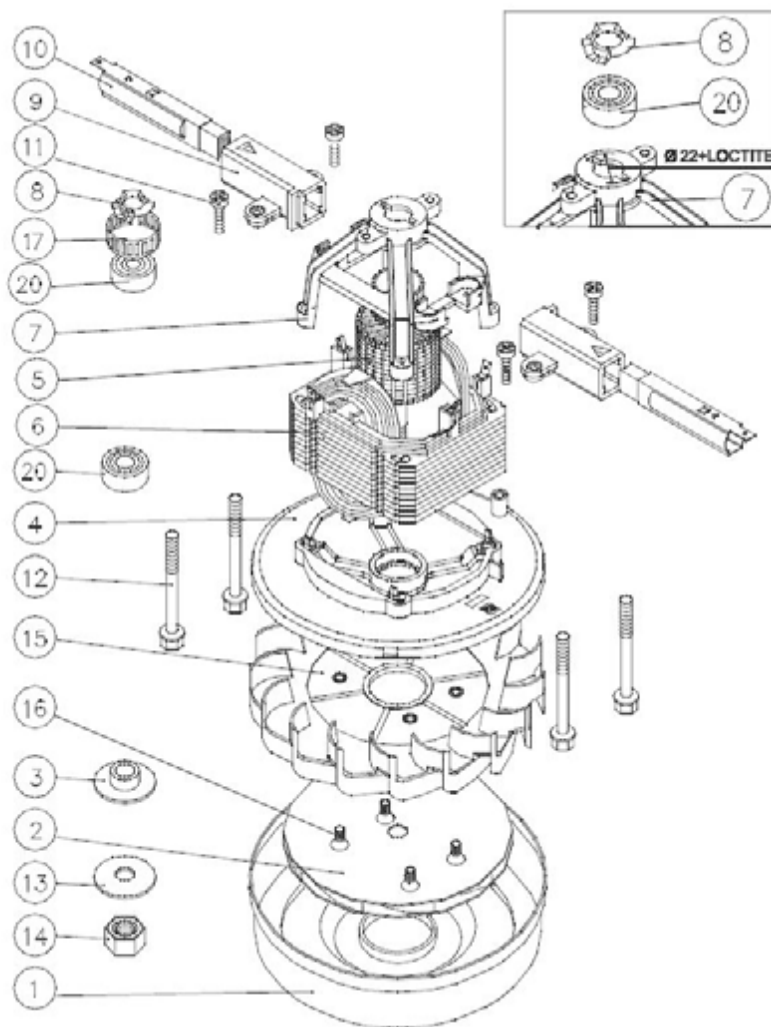
Silnik indukcyjny trójfazowy przystosowany jest do rozruchu za pomocą przełącznika gwiazda-trójkąt. Jaką mocą, w porównaniu z mocą znamionową, można go obciążyć przy połączeniu uzwojeń w gwiazdę?

- A. Dwukrotnie większą.
- B. Trzykrotnie większą.
- C. Dwukrotnie mniejszą.
- D. Trzykrotnie mniejszą.

### Zadanie 9.

W odkurzaczu uszkodzony został wirnik. Na podstawie rysunku z dokumentacji techniczno-ruchowej określ, jakiego rodzaju wirnik należy pobrać z magazynu części zamiennych w celu naprawy odkurzacza.

- A. Klatkowy.
- B. Komutatorowy.
- C. Z magnesami trwałymi.
- D. Z pierścieniami ślizgowymi.



### Zadanie 10.

W którym obwodzie należy wyłączyć napięcie, aby bezpiecznie wymienić cewkę stycznika podłączoną w obwodzie sterowania silnika znajdującego się w hali maszyn?

- A. Tylko w obwodzie głównym silnika.
- B. Tylko w obwodzie sterowania silnika.
- C. W głównej rozdzielnicy zasilającej całą halę maszyn.
- D. W rozdzielnicy stanowiskowej, z której zasilany jest silnik.

## Schemat szlifierki do wykorzystania w zadaniach 11 i 12

### Zadanie 11.

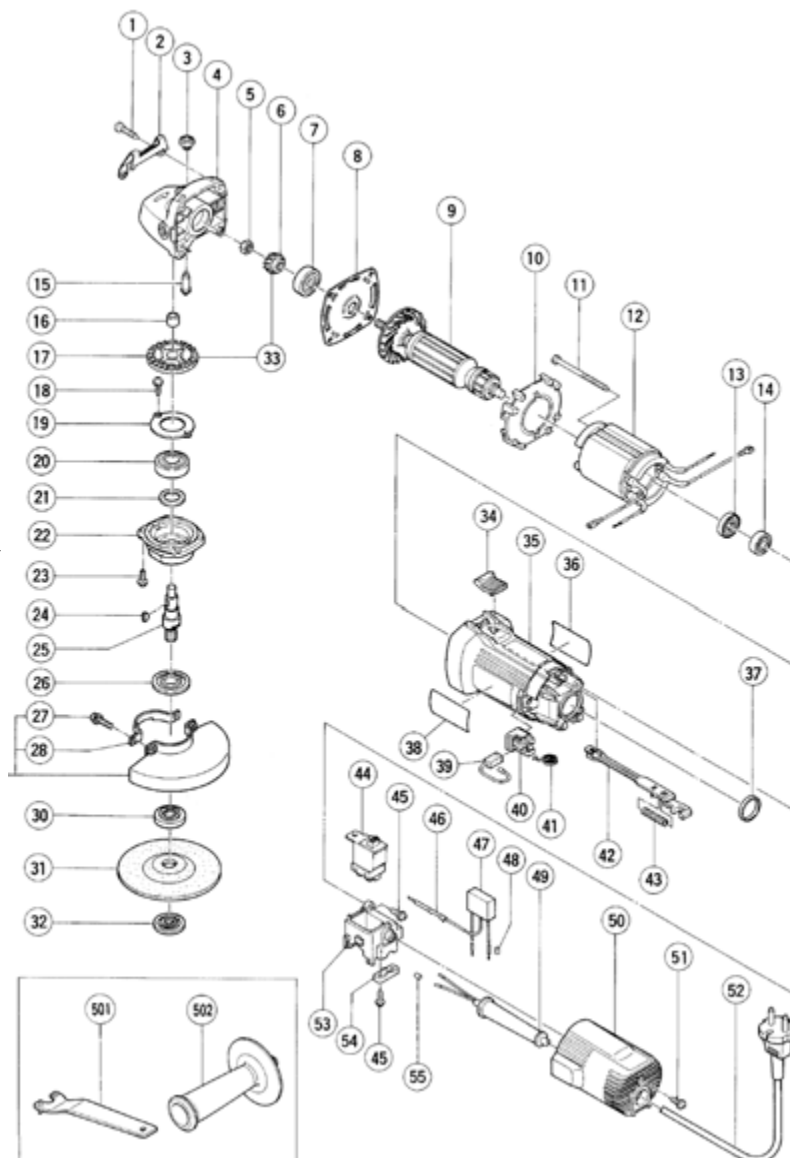
W szlifierce uszkodzony został wirnik. Na rysunku z dokumentacji techniczno-ruchowej jest on oznaczony numerem

- A. 9
- B. 12
- C. 35
- D. 50

### Zadanie 12.

Którymi numerami oznaczono na rysunku z dokumentacji techniczno-ruchowej części zamienne, wchodzące w skład silnika szlifierki?

- A. Od 1 do 6
- B. Od 7 do 14
- C. Od 19 do 26
- D. Od 47 do 52



### Zadanie 13.

Jaki wyłącznik nadprądowy należy zastosować do zabezpieczenia kuchenki elektrycznej z trzema jednofazowymi grzałkami o łącznej mocy 8,4 kW, zasilanymi z faz L1, L2, L3 w sieci trójfazowej o napięciu 230/400 V?

- A. C6
- B. B10
- C. C10
- D. B16

### Zadanie 14.

Korzystając z tabeli podaj jakimi przewodami, według sposobu A1, należy wykonać instalację podtynkową gniazd jednofazowych zabezpieczonych wyłącznikiem nadprądowym B16A w sieci typu TN-S?

|    | Przekrój przewodów, mm <sup>2</sup> | Obciążalność długotrwała przewodów, A |
|----|-------------------------------------|---------------------------------------|
| A. | YDYp 2×1,5                          | 14,5                                  |
| B. | YDYp 2×2,5                          | 19,5                                  |
| C. | YDYp 3×1,5                          | 13,5                                  |
| D. | YDYp 3×2,5                          | 18                                    |

### Zadanie 15.

Jaka powinna być najmniejsza zmierzona wartość rezystancji ścian i podłogi na izolowanym stanowisku pracy z urządzeniami o napięciu 400 V, aby ochrona przeciwporażeniowa przed dotykem pośrednim była skuteczna?

- A. 10 kΩ
- B. 25 kΩ
- C. 50 kΩ
- D. 75 kΩ

### Zadanie 16.

Przy eksploatacji odbiornika, oznaczonego przedstawionym symbolem, przewód zasilający



- A. nie musi mieć żyły PE.
- B. powinien mieć żyłę PE.
- C. musi mieć żyły ekranowane.
- D. musi mieć wtyczkę ze stykiem ochronnym.

### Zadanie 17.

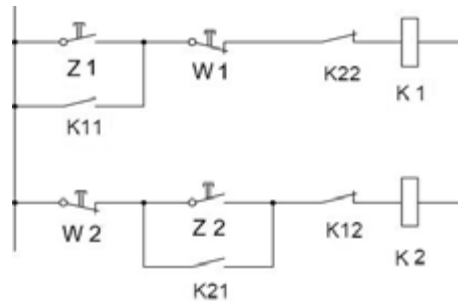
Silnik szeregowy prądu stałego nadmiernie iskrzy na wycinkach komutatora. Najbardziej prawdopodobną przyczyną uszkodzenia jest

- A. przerwa w obwodzie stojana.
- B. przerwa w obwodzie wirnika.
- C. zwarcie międzyzwojowe w obwodzie stojana.
- D. zwarcie międzyzwojowe w obwodzie wirnika.

### Zadanie 18.

W układzie sterowania do zmiany kierunku obrotów silnika klatkowego po załączeniu stycznika K2 nie działa samoczynne podtrzymanie stycznika. Na podstawie schematu podaj, który styk pomocniczy stycznika (lub jego podłączenie) uległ uszkodzeniu?

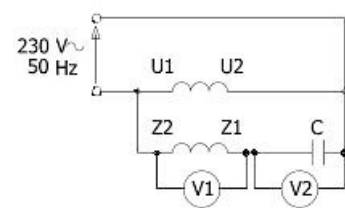
- A. K11
- B. K12
- C. K21
- D. K22



### Zadanie 19.

Na przedstawionym schemacie układu pomiarowego silnika jednofazowego woltomierz V1 wskazał  $U = 0 \text{ V}$ , a woltomierz V2 wskazał  $U = 235 \text{ V}$ . Oznacza to, że

- A. uzwojenie Z1-Z2 jest dobre, kondensator C jest dobry.
- B. uzwojenie Z1-Z2 jest zwarte, kondensator C jest dobry.
- C. kondensator C jest zwarty, uzwojenie Z1-Z2 jest dobre.
- D. kondensator C jest zwarty, uzwojenie Z1-Z2 jest zwarte.



### Zadanie 20.

Zmierzona wartość rezystancji cewki stycznika znajdującego się w układzie sterowania silnika jest równa  $0 \Omega$ . Na podstawie tego pomiaru można stwierdzić, że

- A. cewka stycznika jest sprawna.
- B. cewka stycznika jest uszkodzona.
- C. przewód fazowy jest odłączony.
- D. przewód neutralny jest odłączony.

### Zadanie 21.

Ochrona przeciwporażeniowa w sieci typu TN o napięciu 230/400 V jest skuteczna, jeżeli podczas zwarcia L-PE (lub L-PEN) w wymaganym dla danych warunków środowiskowych czasie nastąpi

- A. samoczynne wyłączenie zasilania.
- B. zadziałanie zabezpieczeń przepięciowych.
- C. zadziałanie zabezpieczeń podnapięciowych.
- D. wyłączenie obwodu przez przekaźnik termiczny.

### Zadanie 22.

W instalacji jednofazowej o częstotliwości 50 Hz i napięciu znamionowym 230 V wartość napięcia między przewodem fazowym a przewodem neutralnym **nie powinna** być

- A. większa niż 253 V
- B. większa niż 243 V
- C. mniejsza niż 230 V
- D. mniejsza niż 213 V

### Zadanie 23.

W którym przypadku w instalacji elektrycznej niskiego napięcia należy przeprowadzić pomiary kontrolne (sprawdzenie ciągłości przewodów, pomiary rezystancji izolacji, sprawdzenie samoczynnego wyłączenia napięcia)?

- A. Po modernizacji instalacji.
- B. Po naprawie zabezpieczeń.
- C. Po przeciążeniu urządzenia.
- D. Po zadziałaniu zabezpieczeń.

### Zadanie 24.

Instalację elektryczną zlokalizowaną w pomieszczeniach wilgotnych (o wilgotności 75÷100%) pod kątem skuteczności ochrony przeciwporażeniowej należy sprawdzać nie rzadziej niż co

- A. 4 lata.
- B. 3 lata.
- C. 2 lata.
- D. 1 rok.

### Zadanie 25.

W tabeli przedstawiono wyniki pomiarów napięć między przewodami w sieci typu TN-C-S. Jakie uszkodzenie występuje w instalacji?

- A. Uszkodzenie przewodu N
- B. Brak ciągłości przewodu PE
- C. Zwarcie między fazami L1-L2
- D. Przebicie izolacji między L1-N

|        |       |
|--------|-------|
| L1-N   | 240 V |
| L2-N   | 240 V |
| L3-N   | 240 V |
| PEN-N  | 0 V   |
| PEN-PE | 10 V  |

### Zadanie 26.

Podczas badania skuteczności działania dwóch wyłączników różnicowoprądowych, których znamionowy prąd różnicowy wynosi 30 mA, uzyskano wyniki przedstawione w tabeli:

| Numer wyłącznika różnicowoprądowego | Rzeczywisty, zmierzony prąd różnicowy |
|-------------------------------------|---------------------------------------|
| 1                                   | 20 mA                                 |
| 2                                   | 10 mA                                 |

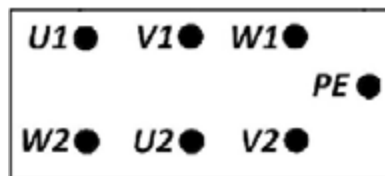
Przy założeniu, że prąd wyzwalający nie powinien być mniejszy niż 0,5 znamionowego prądu różnicowego oraz nie powinien przekraczać wartości znamionowego prądu różnicowego, o działaniu tych wyłączników można powiedzieć, że

- A. pierwszy i drugi działają prawidłowo.
- B. pierwszy działa prawidłowo, a drugi działa nieprawidłowo.
- C. pierwszy działa nieprawidłowo, a drugi działa prawidłowo.
- D. pierwszy i drugi działają nieprawidłowo.



### Zadanie 27.

Dokonano pomiaru wartości rezystancji pomiędzy zaciskami uzwojeń silnika trójfazowego, którego tabliczkę zaciskową przedstawiono na rysunku. Na podstawie zamieszczonych w tabeli wyników pomiarów określ, które uzwojenia silnika są uszkodzone.



- A. Tylko w fazie V
- B. Tylko w fazie U
- C. W fazie V i w fazie W
- D. W fazie U i w fazie W

| Pomiar rezystancji między zaciskami | Wartość rezystancji $\Omega$ |
|-------------------------------------|------------------------------|
| U1 – PE                             | $\infty$                     |
| U2 – PE                             | $\infty$                     |
| U1 – U2                             | 5                            |
| V1 - PE                             | 0                            |
| V2 – PE                             | 0                            |
| V1 – V2                             | 0                            |
| W1 – PE                             | 0                            |
| W2 - PE                             | 0                            |
| W1 – W2                             | 0                            |

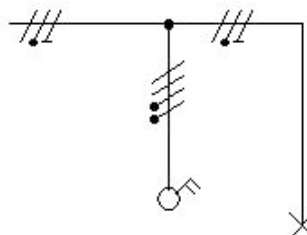
### Zadanie 28.

Przy wymianie trójfazowego wyłącznika różnicowoprądowego należy pamiętać, że do wyłącznika **nie może** być podłączony przewód

- A. fazowy L1
- B. fazowy L2
- C. neutralny N
- D. ochronny PE

### Zadanie 29.

W instalacji przedstawionej na rysunku łącznik dwubiegunowy steruje oświetleniem i przerywa połączenie przewodu



- A. tylko fazowego L
- B. tylko neutralnego N
- C. fazowego L i neutralnego N
- D. fazowego L, neutralnego N i ochronnego PE

### Zadanie 30.

Jednofazowa grzałka o mocy 4 kW zasilana jest przewodem o długości 10 m i przekroju  $1,5 \text{ mm}^2$ . Jak zmienią się straty mocy w przewodzie zasilającym, jeżeli jego przekrój będzie wynosił  $2,5 \text{ mm}^2$ ?

- A. Zwiększą się o 40%
- B. Zmniejszą się o 40%
- C. Zwiększą się o 100%
- D. Zmniejszą się o 100%

### Zadanie 31.

Instalacja, w której zamontowano piec oporowy zawierający 3 grzałki o mocy 1 kW i napięciu 230 V każda, jest zasilana jednofazowo przewodem miedzianym o długości 45 m. Aby spadek napięcia  $\Delta U\%$  nie był większy niż 3%, do rozdzielnic zasilającej powinien dochodzić przewód o przekroju **nie mniejszym niż**

- A. 1,5 mm<sup>2</sup>
- B. 2,5 mm<sup>2</sup>
- C. 4 mm<sup>2</sup>
- D. 6 mm<sup>2</sup>

$$S = \frac{200 \cdot P \cdot l}{U_n^2 \cdot \Delta U\% \cdot \gamma_{Cu}}$$
$$\gamma_{Cu} = 57 \text{ m}/\Omega \text{ mm}^2$$

### Zadanie 32.

Na stanowisku pracy zamontowano 2 silniki jednofazowe, każdy o parametrach:

$$P_N = 0,75 \text{ kW}, U_N = 230 \text{ V i } I_N = 5 \text{ A}$$

Do zasilania zastosowano przewód o przekroju 2,5 mm<sup>2</sup>. Aby spadek napięcia  $\Delta U\%$  nie był większy niż 3%, przewód zasilający **nie powinien być** dłuższy niż

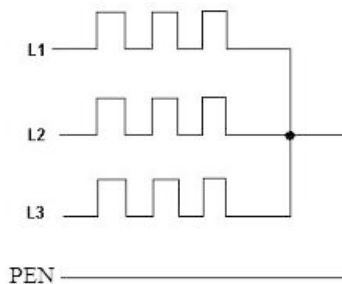
- A. 17 m
- B. 35 m
- C. 49 m
- D. 136 m

$$l = \frac{U_n^2 \cdot \Delta U\% \cdot \gamma_{Cu} \cdot S}{200 \cdot P}$$
$$\gamma_{Cu} = 57 \text{ m}/\Omega \text{ mm}^2$$

### Zadanie 33.

Które urządzenie należy użyć do zabezpieczenia przed przeciążeniem instalacji o napięciu  $U = 230/400 \text{ V}$ , zasilającej urządzenie grzewcze w układzie połączeń przedstawionym na rysunku?

- A. Wyłącznik nadprądowy.
- B. Ochronnik przepięciowy.
- C. Przekładnik podnapięciowy.
- D. Wyłącznik różnicowoprądowy.



### Zadanie 34.

Oświetlenie pomieszczenia stanowi 40 żarówek o mocy 75 W każda. Jakim wyłącznikiem nadprądowym należy zabezpieczyć jednofazową instalację oświetleniową zasilaną napięciem 230 V?

- A. B6
- B. C6
- C. C10
- D. B16

### Zadanie 35.

Których przyrządów można użyć do pomiaru mocy czynnej?

- A. Amperomierza i licznika.
- B. Woltomierza i omomierza.
- C. Waromierza i amperomierza.
- D. Woltomierza i amperomierza.

### Zadanie 36.

Jaki zakres pomiarowy powinien mieć amperomierz do pomiaru natężenia prądu w instalacji zasilanej napięciem 230/400 V o częstotliwości 50 Hz, obciążonej jednofazowym silnikiem elektrycznym o parametrach:  $P = 0,55 \text{ kW}$ ,  $\eta = 70\%$ ,  $\cos\phi = 0,96$ ?

- A. 1 A
- B. 2 A
- C. 3 A
- D. 4 A

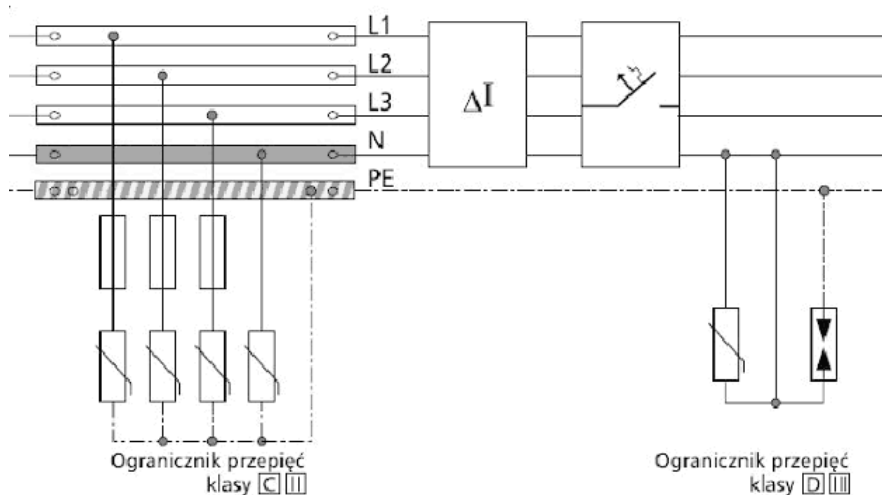
### Zadanie 37.

Ogłędziny instalacji u odbiorców mocy należy przeprowadzać nie rzadziej niż co

- A. miesiąc.
- B. rok.
- C. 3 lata.
- D. 5 lat.

### Zadanie 38.

Które zabezpieczenie na przedstawionym schemacie instalacji niskiego napięcia jest podłączone **nieprawidłowo**?



- A. Wyłącznik nadprądowy.
- B. Ogranicznik przepięć klasy C.
- C. Ogranicznik przepięć klasy D.
- D. Wyłącznik różnicowoprądowy.

### Zadanie 39.

Na podstawie przedstawionych w tabeli wyników pomiarów rezystancji izolacji w instalacji elektrycznej budynku jednorodzinnego można stwierdzić, że uszkodzony jest obwód

| Nazwa obwodu          | L1 – N | L2 – N | L3 – N | N – P | Rezystancja dopuszczalna |
|-----------------------|--------|--------|--------|-------|--------------------------|
|                       | MΩ     | MΩ     | MΩ     | MΩ    | MΩ                       |
| A. Oświetlenie salonu | 30     | 30     | 40     | 40    | 0,5                      |
| B. Zasilanie łazienki | 40     | 40     | 45     | 50    | 0,5                      |
| C. Zasilanie kuchenki | 2,4    | 2,4    | 2,5    | 3,2   | 0,5                      |
| D. Gniazda w garażu   | 1,5    | 0,4    | 2,4    | 2,1   | 0,5                      |

### Zadanie 40.

Na rysunku przedstawiono schemat układu pomiarowego w obwodzie sterowania silnika zasilanego napięciem 230/400 V o częstotliwości 50 Hz. Po naciśnięciu przycisku S3 stycznik K2 i silnik (który powinien zostać załączony przez styki główne stycznika K2) nie działają. Wskazania woltomierzy: V1:  $U = 0$  V; V2:  $U = 230$  V; V3:  $U = 0$  V oznaczają uszkodzenie

- A. przycisku S3
- B. cewki stycznika K2
- C. styków pomocniczych K1
- D. styków pomocniczych K2

