

Nazwa kwalifikacji: **Eksploatacja maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych**
Oznaczenie kwalifikacji: **EE.26**
Wersja arkusza: **SG**
Czas trwania egzaminu: **60 minut**

EE.26-SG-20.01

EGZAMIN POTWIERDZAJĄCY KWALIFIKACJE W ZAWODZIE
Rok 2020
CZĘŚĆ PISEMNA

**PODSTAWA PROGRAMOWA
2017**

Instrukcja dla zdającego

1. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 15 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.

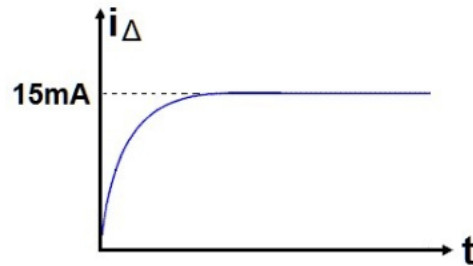
Powodzenia!

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

Zadanie 1.

Którego typu wyłącznik różnicowoprądowy przeznaczony jest do wykrywania prądu różnicowego o przebiegu przedstawionym na rysunku?

- A. Typu A
- B. Typu B
- C. Typu F
- D. Typu U

**Zadanie 2.**

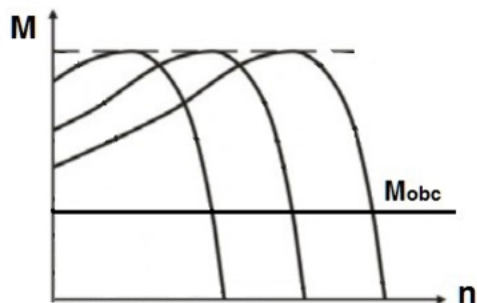
Silnik elektryczny przeznaczony do pracy przerywanej w cyklu: 4 minuty – praca, 6 minut – przerwa posiada oznaczenie

- A. S2 40
- B. S2 60
- C. S3 40%
- D. S3 60%

Zadanie 3.

Które wymaganie dotyczące parametrów napięcia wyjściowego przekształtnika częstotliwości musi być spełnione, aby podczas regulacji prędkości obrotowej silnika indukcyjnego zasilanego z tego przekształtnika uzyskać przedstawione na rysunku charakterystyki mechaniczne silnika?

- A. $U \cdot f = \text{const}$
- B. $U/f = \text{const}$
- C. $f = \text{const}$ i $U = \text{var}$
- D. $U = \text{const}$ i $f = \text{var}$

**Zadanie 4.**

Który sprzęt gaśniczy należy zastosować do gaszenia pożaru rozdzielnic elektrycznej, której **nie można** wyłączyć spod napięcia?

- A. Tłumicę.
- B. Hydronetkę.
- C. Gaśnicę płynową.
- D. Gaśnicę proszkową.

Zadanie 5.

Zespół elektryków ma wykonać na polecenie pisemne prace konserwacyjne przy urządzeniu elektrycznym. Jak powinien postąpić kierujący zespołem w przypadku stwierdzenia niedostatecznego oświetlenia w miejscu pracy?

| | Wykonać zleconą pracę | Powiadomić przełożonego o niedostatecznym oświetleniu |
|----|-----------------------|---|
| A. | TAK | NIE |
| B. | TAK | TAK |
| C. | NIE | TAK |
| D. | NIE | NIE |

Zadanie 6.

Na której z przedstawionych na rysunkach tablic bezpieczeństwa powinien znajdować się napis „Nie załączać - pracują ludzie”?



A.



B.



C.

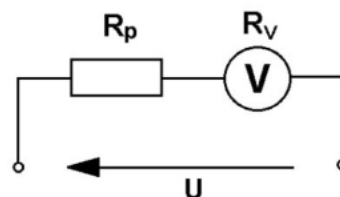


D.

Zadanie 7.

Jaka powinna być wartość rezystancji opornika R_p połączonego szeregowo z woltomierzem o zakresie $U_n = 100 \text{ V}$ i rezystancji wewnętrznej $R_v = 10 \text{ k}\Omega$, aby za pomocą układu, którego schemat przedstawiono na rysunku, rozszerzyć zakres pomiarowy woltomierza do 500 V ?

- A. $10 \text{ k}\Omega$
- B. $20 \text{ k}\Omega$
- C. $40 \text{ k}\Omega$
- D. $50 \text{ k}\Omega$

**Zadanie 8.**

Która z wymienionych tachoprądnic, oprócz pomiaru prędkości obrotowej wirującego wału, umożliwia również rozróżnienie kierunku jego wirowania?

- A. Prądu stałego.
- B. Synchroniczna.
- C. Dwufazowa z wirnikiem kubkowym.
- D. Dwufazowa z wirnikiem klatkowym.

Zadanie 9.

W ramce zamieszczono wybrane parametry silnika trójfazowego. Jakie zakresy cewek prądowych i napięciowych watomierzy należy wybrać, aby w układzie Arona zmierzyć moc pobieraną przez silnik zasilany napięciem 3×400 V, 50 Hz i obciążony znamionowo przy połączeniu w gwiazdę?

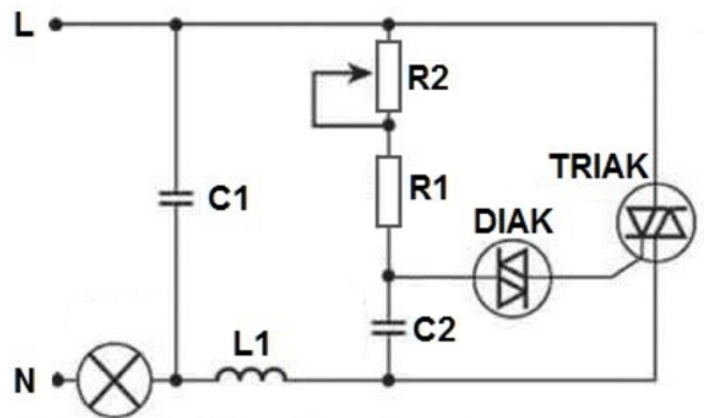
- A. $I_n = 1$ A, $U_n = 200$ V
- B. $I_n = 1$ A, $U_n = 400$ V
- C. $I_n = 2$ A, $U_n = 200$ V
- D. $I_n = 2$ A, $U_n = 400$ V

Silnik 3~ Typ IE2-90S-4 S1
 1,1 kW 3,2/1,8 A Izol. F
 IP 55 1420 obr/min $\cos\phi$ 0,75
 230/400 V 50 Hz

Zadanie 10.

Na rysunku przedstawiono schemat układu regulacji natężenia oświetlenia. Żarówka w tym układzie będzie świecić najjaśniej, jeżeli rezystancja potencjometru R2 przyjmie wartość

- A. minimalną.
- B. maksymalną.
- C. rezystancji rezystora R₁.
- D. połowy rezystancji rezystora R₁.

**Zadanie 11.**

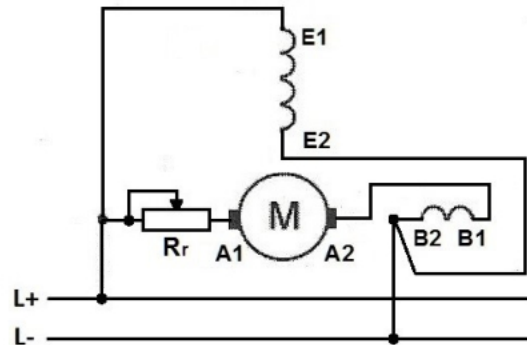
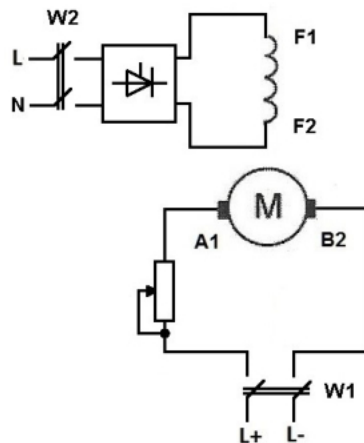
Jak zmieniają się parametry napięcia wyjściowego prądnicy synchronicznej zasilającej wydzieloną sieć elektryczną, jeżeli zwiększy się prędkość obrotowa turbiny napędzającej tę prądnicę, a prąd wzbudzenia nie ulegnie zmianie?

- A. Zwiększy się wartość i częstotliwość napięcia.
- B. Zmniejszy się wartość i częstotliwość napięcia.
- C. Zwiększy się wartość, a zmaleje częstotliwość napięcia.
- D. Zmniejszy się wartość, a wzrośnie częstotliwość napięcia.

Zadanie 12.

Podczas remontu układu napędowego zawierającego silnik, którego schemat połączeń przedstawiono na rysunku, wymieniono rozrusznik na inny, o rezystancji R_r dwukrotnie wyższej niż pierwotnie. Spowoduje to w przybliżeniu dwukrotne zmniejszenie

- czasu rozruchu.
- prądu rozruchowego.
- prądu uzwojenia wzbudzenia.
- strumienia magnetycznego wzbudzenia.

**Zadanie 13.**

W czasie pracy urządzenia napędzanego silnikiem, którego układ połączeń przedstawiono na rysunku, stwierdzono zły stan osłon części wirujących. Określ kolejność otwierania wyłączników przy zatrzymaniu silnika, a następnie kolejność ich zamykania podczas uruchamiania silnika, po dokonaniu wymiany osłon.

| | Zatrzymanie silnika (otwieranie wyłączników) | Uruchamianie silnika (zamykanie wyłączników) |
|----|---|---|
| A. | W2, W1 | W2, W1 |
| B. | W1, W2 | W2, W1 |
| C. | W1, W2 | W1, W2 |
| D. | W2, W1 | W1, W2 |

Zadanie 14.

Które z wymienionych części zamiennych są najczęściej potrzebne do naprawy odkurzacza z jednofazowym silnikiem komutatorowym?

- Grzałki i spirale grzejne.
- Termostaty i czujniki temperatury.
- Przekładnie i skrzynki przekładniowe.
- Szczotkotrzymacze i szczotki węglowe.

Zadanie 15.

Do zabezpieczenia silnika, którego parametry znamionowe zamieszczono w ramce, należy wybrać wyłącznik silnikowy o oznaczeniu fabrycznym

- A. PKZM01 – 1
- B. MMS-32S – 4A
- C. PKZM01 – 0,63
- D. MMS-32S – 1,6A

| |
|--|
| <p>Silnik 3~ Typ MAS063-2BA90-Z 0,25 kW 0,69 A Izol. F IP 54 2755 obr/min cosφ 0,81 400 V (Y) 50 Hz</p> |
|--|

Zadanie 16.

Który spośród przedstawionych na rysunkach wyłączników instalacyjnych nadprądowych należy zastosować w celu zabezpieczenia zwarciovopowego grzejnika jednofazowego na napięcie 230 V o mocy 3 kW?



A.



B.



C.



D.

Zadanie 17.

Które z wymienionych urządzeń, pod warunkiem zastosowania przekaźnika termicznego i stycznika, pozwala uzyskać pełne zabezpieczenie przed zwarcieniem i przeciążeniem silnika trójfazowego o parametrach: $P_n = 5,5 \text{ kW}$, $U_n = 400/690 \text{ V}$?

- A. Bezpiecznik typu aR
- B. Bezpiecznik typu aM
- C. Wyłącznik nadprądowy typu B
- D. Wyłącznik nadprądowy typu Z

Zadanie 18.

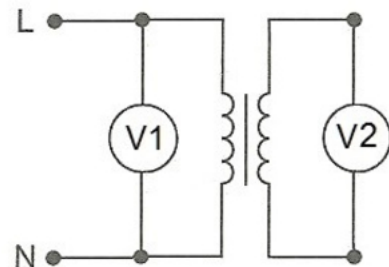
Ochronę przeciwporażeniową przy uszkodzeniu w instalacji fotowoltaicznej po stronie prądu stałego najczęściej zapewnia się przez

- A. wykonanie wszystkich urządzeń w II klasie ochronności.
- B. umieszczenie wszystkich urządzeń na podłożu izolacyjnym.
- C. zastosowanie samoczynnego wyłączenia zasilania za pomocą bezpieczników topikowych.
- D. zastosowanie samoczynnego wyłączenia zasilania za pomocą wyłączników nadprądowych.

Zadanie 19.

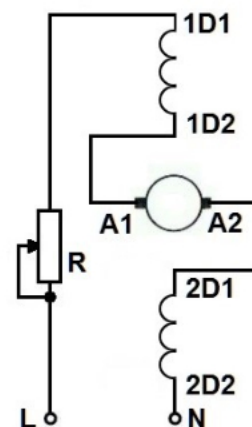
Określ rodzaj uszkodzenia w transformatorze jednofazowym o napięciach znamionowych: $U_{1n} = 230 \text{ V}$, $U_{2n} = 50 \text{ V}$, jeżeli w układzie pomiarowym, którego schemat przedstawiono na rysunku, woltomierz V1 wskazuje 230 V, a woltomierz V2 wskazuje 40 V.

- A. Przerwa w uzwojeniu wtórnym.
- B. Przerwa w uzwojeniu pierwotnym.
- C. Częściowe zwarcie w uzwojeniu wtórnym.
- D. Częściowe zwarcie w uzwojeniu pierwotnym.

**Zadanie 20.**

Jaka jest przyczyna pojawiających się zakłóceń RTV w czasie pracy jednofazowego silnika komutatorowego połączony w układzie, którego schemat przedstawiono na rysunku?

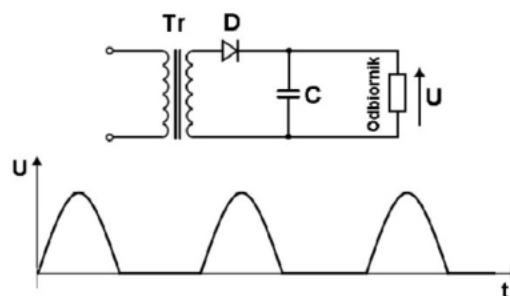
- A. Złe ustawienie szczotek.
- B. Nadmierny luz w łożyskach.
- C. Przerwa w cewce uzwojenia wzbudzenia.
- D. Zbyt duża wartość rezystora regulacyjnego.



Zadanie 21.

Na rysunkach przedstawiono schemat prostownika oraz przebieg czasowy napięcia wyjściowego, który świadczy o uszkodzeniu

- A. diody.
- B. kondensatora.
- C. uzwojenia wtórnego transformatora.
- D. uzwojenia pierwotnego transformatora.

**Zadanie 22.**

| Zalecana częstotliwość wykonywania okresowych badań sprawności technicznej instalacji elektrycznych w zależności od warunków środowiskowych | | | |
|---|--|---|---|
| Lp. | Rodzaj pomieszczenia | Pomiar skuteczności ochrony przeciwporażeniowej (nie rzadziej niż): | Pomiar rezystancji izolacji (nie rzadziej niż): |
| 1 | O wyziewach żrących | 1 rok | 1 rok |
| 2 | Zagrożonych wybuchem | 1 rok | 1 rok |
| 3 | Otwarta przestrzeń | 1 rok | 5 lat |
| 4 | Wilgotne i bardzo wilgotne (o wilgotności względnej 75-100%) | 1 rok | 5 lat |
| 5 | Gorące (temperatura powyżej 35 °C) | 1 rok | 5 lat |
| 6 | Zagrożone pożarem | 5 lat | 1 rok |
| 7 | Stwarzające zagrożenie dla ludzi (ZL I, ZL II, ZL III) | 5 lat | 1 rok |
| 8 | Zapylone | 5 lat | 5 lat |

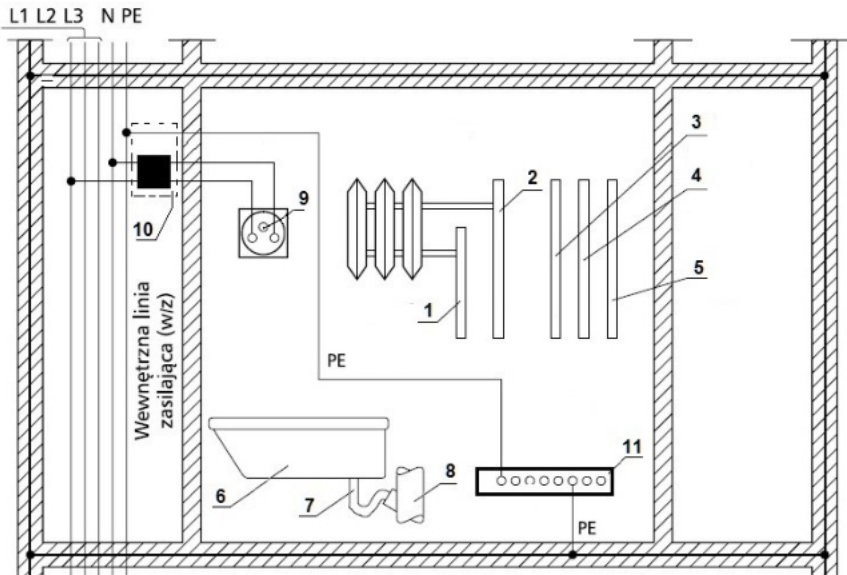
Jak często, według podanych w tabeli i zalecanych przez Prawo Budowlane czasookresów, należy wykonywać pomiary okresowe skuteczności ochrony przeciwporażeniowej i rezystancji izolacji instalacji elektrycznych w szkołach?

| | Pomiar skuteczności ochrony przeciwporażeniowej (nie rzadziej niż): | Pomiar rezystancji izolacji (nie rzadziej niż): |
|----|---|---|
| A. | 1 rok | 1 rok |
| B. | 1 rok | 5 lat |
| C. | 5 lat | 1 rok |
| D. | 5 lat | 5 lat |

Zadanie 23.

Minimalny stopień ochrony sprzętu i osprzętu instalacyjnego stosowanego na placach budowy to

- A. IP 35
- B. IP 44
- C. IP 55
- D. IP 67

Zadanie 24.

- 1 – instalacja centralnego ogrzewania
- 2 – instalacja centralnego ogrzewania
- 3 – instalacja wody ciepłej
- 4 – instalacja wody zimnej
- 5 – instalacja gazowa
- 6 – wanna z tworzywa sztucznego
- 7 – syfon z PVC
- 8 – instalacja kanalizacyjna z PVC
- 9 – styk ochronny gniazdka
- 10 – tablica rozdzielcza mieszkaniowa
- 11 – szyna wyrównawcza miejscowa

Na rysunku przedstawiono schemat instalacji ochronnej łazienki w budynku wielopiętrowym. Które elementy **nie wymagają** przyłączenia do miejscowej szyny wyrównawczej?

- A. 1 i 2
- B. 3 i 4
- C. 5 i 9
- D. 6 i 8

Zadanie 25.

Wymianę instalacji elektrycznej o napięciu 230/400 V w obiekcie przemysłowym powinny wykonywać osoby, które posiadają uprawnienia poświadczone świadectwem kwalifikacyjnym co najmniej typu

- A. D do 1 kV
- B. E do 1 kV
- C. D do 15 kV
- D. E do 30 kV

Zadanie 26.

Pomiary rezystancji izolacji w całej instalacji elektrycznej w budynku zasilanym napięciem 230/400 V należy wykonywać przy odłączonym zasilaniu oraz przy

- A. otwartych łącznikach i załączonych odbiornikach.
- B. otwartych łącznikach i odłączonych odbiornikach.
- C. zamkniętych łącznikach i załączonych odbiornikach.
- D. zamkniętych łącznikach i odłączonych odbiornikach.

Zadanie 27.

Który z wymienionych środków ochrony przy uszkodzeniu może być stosowany tylko wtedy, gdy instalacja znajduje się pod nadzorem osób wykwalifikowanych?

- A. Izolacja wzmocniona.
- B. Izolowanie stanowiska.
- C. Bardzo niskie napięcie SELV.
- D. Bardzo niskie napięcie PELV.

Zadanie 28.

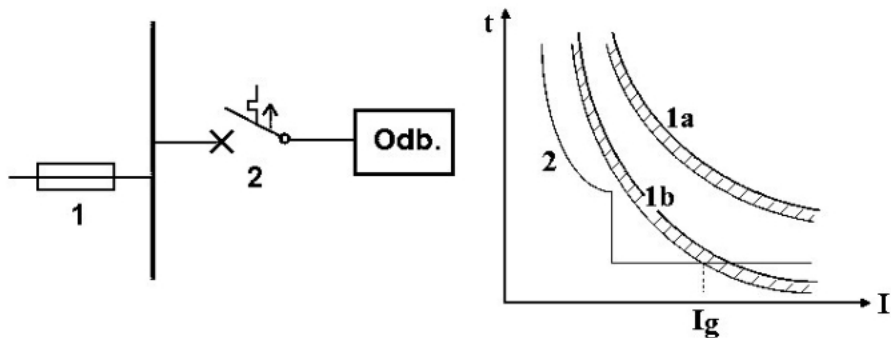
Którą czynność przy lokalizacji uszkodzeń można wykonywać w czasie pracy instalacji i urządzeń elektrycznych w strefach zagrożonych wybuchem?

- A. Wymianę źródeł światła.
- B. Otwieranie obudów urządzeń.
- C. Pomiar temperatury powierzchni obudów silników.
- D. Dokręcanie poluzowanych śrub w osłonach urządzeń.

Zadanie 29.

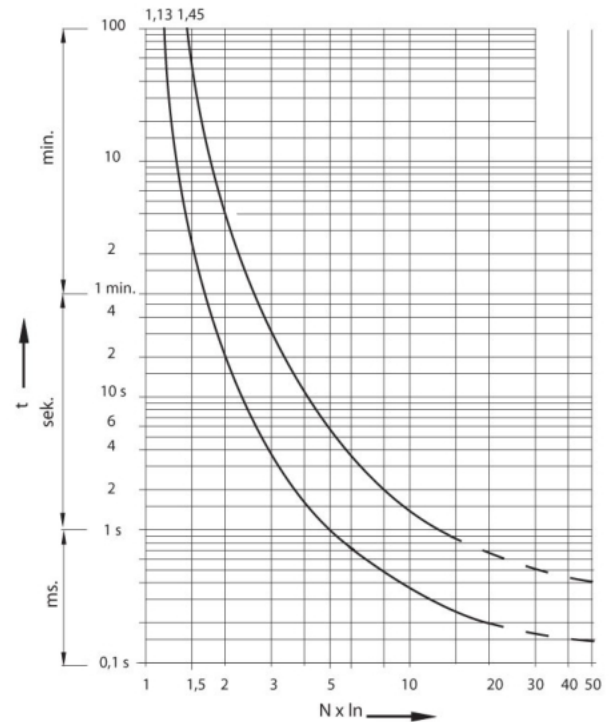
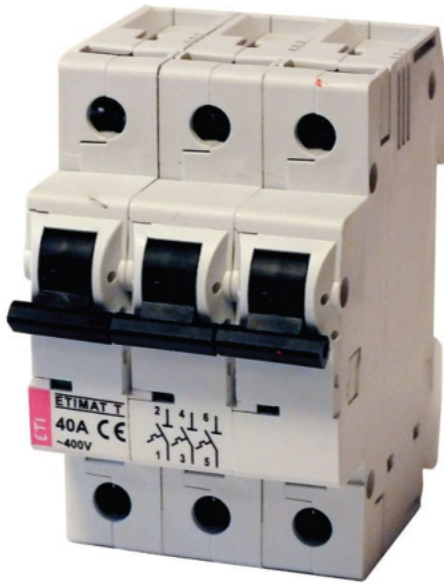
Przy wymianie uszkodzonego przewodu PEN w instalacji do 1 kV ułożonej na stałe należy przestrzegać zasady, aby nowy przewód miał przekrój nie mniejszy niż

- A. 10 mm^2 Cu lub 16 mm^2 Al
- B. 16 mm^2 Cu lub 10 mm^2 Al
- C. 10 mm^2 Cu lub 10 mm^2 Al
- D. 16 mm^2 Cu lub 16 mm^2 Al

Zadanie 30.

Na rysunku przedstawiono fragment instalacji zasilającej odbiornik oraz charakterystyki czasowo-prądowe zastosowanych zabezpieczeń. Jeżeli bezpiecznik topikowy o charakterystyce 1a zastąpi się szybszym bezpiecznikiem o charakterystyce 1b, to w przypadku zwarcia w odbiorniku selektywność działania zabezpieczeń

- A. będzie zawsze zachowana.
- B. nie będzie nigdy zachowana.
- C. będzie zachowana dla prądów zwarciovych większych od I_g .
- D. będzie zachowana dla prądów zwarciovych mniejszych od I_g .

Zadanie 31.

Na rysunkach przedstawiono ogranicznik mocy oraz jego charakterystykę czasowo-prądową. Przy jakim prądzie obwód chroniony tym ogranicznikiem zostanie na pewno wyłączony w czasie nie dłuższym niż 30 sekund?

- A. $I \leq 60 \text{ A}$
- B. $I \geq 120 \text{ A}$
- C. $60 \text{ A} \leq I \leq 80 \text{ A}$
- D. $80 \text{ A} \leq I \leq 120 \text{ A}$

Zadanie 32.

Jaka może być przybliżona maksymalna długość przewodu YDY $4 \times 16 \text{ mm}^2$ do zasilania trójfazowego pieca rezystancyjnego o mocy $P_n = 55 \text{ kW}$ i napięciu $U_n = 400 \text{ V}$, jeżeli dopuszczalny spadek napięcia w obwodzie wynosi 3%, a konduktywność miedzi w warunkach zasilania pieca $\gamma = 50 \frac{\text{m}}{\Omega \cdot \text{mm}^2}$?

- A. 23 m
- B. 70 m
- C. 140 m
- D. 209 m

Uproszczony wzór na spadek napięcia dla układu trójfazowego:

$$\Delta U_{\%} = \frac{100 \cdot P_n \cdot l}{U_n^2 \cdot \gamma \cdot S}$$

Zadanie 33.

| Obciążalność prądowa długotrwała przewodów miedzianych, w amperach | | | | | | | |
|---|--------------------|----|----|----|----|----|----|
| Izolacja PVC, trzy żyły obciążone | | | | | | | |
| Temperatura żyły: 70°C. Temperatura otoczenia: 30°C w powietrzu, 20°C w ziemi | | | | | | | |
| ułożenie | | A1 | A2 | B1 | B2 | C | D |
| Przekrój żyły | 4 mm ² | 24 | 23 | 28 | 27 | 32 | 31 |
| | 6 mm ² | 31 | 29 | 36 | 34 | 41 | 39 |
| | 10 mm ² | 42 | 39 | 50 | 46 | 57 | 52 |
| | 16 mm ² | 56 | 52 | 68 | 62 | 76 | 67 |

Korzystając z przedstawionej tabeli obciążalności długotrwałej dobierz minimalny przekrój przewodów dla instalacji trójfazowej ułożonej przewodami YDY w rurze instalacyjnej na ścianie drewnianej (sposób B2). Wartość przewidywanego prądu obciążenia instalacji wynosi 36 A.

- A. 4 mm²
- B. 6 mm²
- C. 10 mm²
- D. 16 mm²

Zadanie 34.

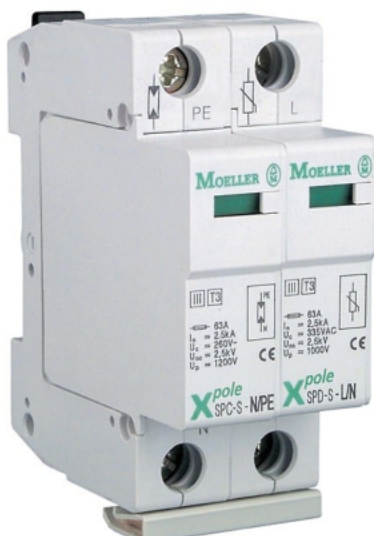
Który spośród przedstawionych na rysunkach ograniczników przepięć należy dobrać do zamontowania w rozdzielni lub złączu budynku jednorodzinnego?



A.



B.



C.



D.

Zadanie 35.

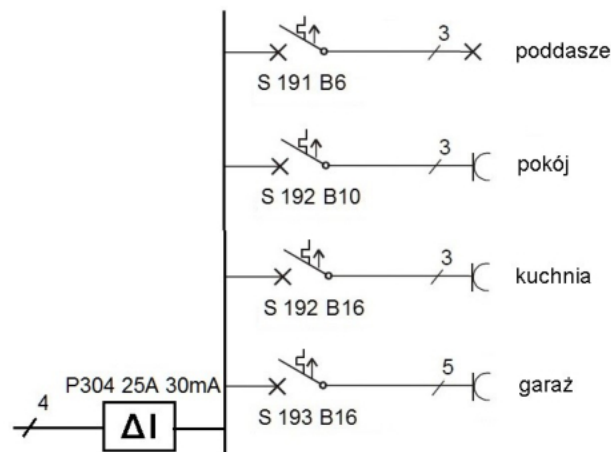
W instalacji trójfazowej prąd obciążenia przewodów fazowych $I_B = 21$ A, a obciążalność długotrwała tych przewodów $I_{dd} = 30$ A. Który spośród wymienionych wyłączników nadprądowych należy zastosować do zabezpieczenia tej instalacji?

- A. B10
- B. B16
- C. B20
- D. B25

Zadanie 36.

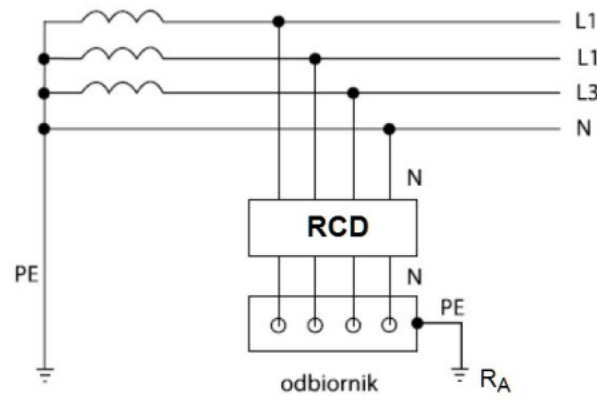
W tabeli zamieszczono parametry różnych woltomierzy. Który z nich należy wybrać, aby przy pomiarze napięcia instalacji wynoszącego 230 V popełnić najmniejszy błąd bezwzględny?

| | Rodzaj woltomierza | Zakres pomiarowy | Informacja o błędach pomiaru |
|----|--------------------|------------------|--|
| A. | analogowy | 300 V | klasa 0,5 |
| B. | analogowy | 600 V | klasa 1 |
| C. | cyfrowy | 300 V | $\pm 2\%$ wskazania ± 3 cyfry rozdzielczość 0,1 V |
| D. | cyfrowy | 600 V | $\pm 1\%$ wskazania ± 1 cyfra rozdzielczość 0,1 V |

Zadanie 37.

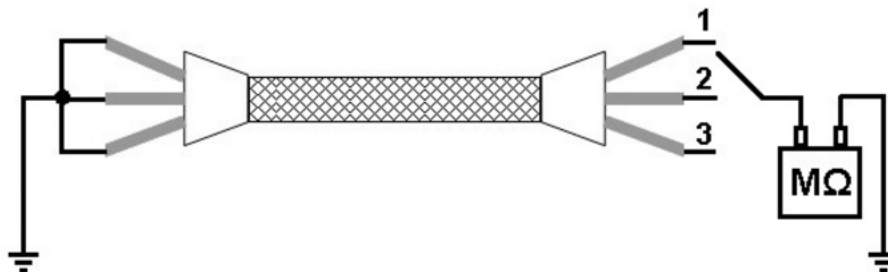
Do pomiaru całkowitego natężenia prądu w pełni obciążonej instalacji, której schemat przedstawiono na rysunku, należy użyć

- A. amperomierza o zakresie 10 A
- B. amperomierza o zakresie 20 A
- C. amperomierza o zakresie 5 A i przekładnika prądowego o przekładni 20/5
- D. amperomierza o zakresie 5 A i przekładnika prądowego o przekładni 50/5

Zadanie 38.

W tabeli zestawiono znamionowe prądy różnicowe $I_{\Delta n}$ wyłączników różnicowoprądowych oraz wyniki pomiarów rezystancji uziemień R_A w różnych warunkach środowiskowych dla instalacji zasilanych z układu sieciowego, którego schemat przedstawiono na rysunku. W której instalacji stan techniczny uziemienia powoduje nieskuteczność ochrony przeciwporażeniowej?

| | $I_{\Delta n}$, mA | R_A , Ω | Warunki środowiskowe |
|----|---------------------|------------------|----------------------|
| A. | 100 | 200 | W1 |
| B. | 300 | 100 | W1 |
| C. | 100 | 100 | W2 |
| D. | 300 | 200 | W2 |

Zadanie 39.

W układzie pomiarowym, którego schemat przedstawiono na rysunku, zmierzono rezystancje między poszczególnymi żyłami kabla a ziemią. W pozycji 1 przełącznika megaomierz wskazywał wartość bliską zero, a w pozycjach 2 i 3 wartości około 1000 M Ω . Które uszkodzenie występuje w kablu?

- A. Przerwa w żyłce 1.
- B. Przerwy w żyłkach 2 i 3.
- C. Zwarcie między żyłą 2 a ziemią.
- D. Zwarcie między żyłą 3 a ziemią.

Zadanie 40.

Na rysunku przedstawiono schemat połączeń symetrycznego odbiornika trójfazowego zasilanego z sieci 3×400 V. Która z wymienionych awarii w odbiorniku mogła spowodować nagłe zmniejszenie wartości napięcia wskazywanego przez woltomierz z 230 V do wartości 200 V?

- A. Zwarcie w fazie L2
- B. Zwarcie w fazie L3
- C. Przerwa w fazie L2 lub L3
- D. Przebicie do obudowy w fazie L2 lub L3

