

Nazwa kwalifikacji: **Eksploatacja maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych**
 Oznaczenie kwalifikacji: **E.24**
 Wersja arkusza: **X**

E.24-X-19.01Czas trwania egzaminu: **60 minut**

EGZAMIN POTWIERDZAJĄCY KWALIFIKACJE W ZAWODZIE
Rok 2019
CZEŚĆ PISEMNA

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 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.

Określ cykl pracy silnika, który na tabliczce ma zamieszczone między innymi następujące dane znamionowe: $P_n = 10 \text{ kW}$, $S_3 25\%$.

- Obciążenie mocą 10 kW przez 2,5 minuty, a następnie wyłączenie na 7,5 minuty.
- Obciążenie mocą 10 kW przez 7,5 minuty, a następnie wyłączenie na 2,5 minuty.
- Obciążenie mocą 2,5 kW przez 2,5 minuty, a następnie obciążenie mocą 7,5 kW przez 7,5 minuty.
- Obciążenie mocą 2,5 kW przez 7,5 minuty, a następnie obciążenie mocą 7,5 kW przez 2,5 minuty.

Zadanie 2.

Przed każdym uruchomieniem zamontowanego na stałe silnika napędowego IV grupy należy

- zmierzyć rezystancję jego uzwojeń.
- zmierzyć rezystancję izolacji jego uzwojeń.
- sprawdzić, czy jest prawidłowo podłączony do sieci.
- sprawdzić, czy jego ruch nie stworzy zagrożenia bezpieczeństwa obsługi.

Zadanie 3.

| Transformator | Moc znamionowa S_n , kVA | Napięcie znamionowe U_{1n} , kV | Napięcie znamionowe U_{2n} , V | Napięcie zwarcia u_z , % | Grupa połączeń |
|---------------|----------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|----------------------------|----------------|
| 1 | 30 | 3 | 400 | 4,5 | Yd5 |
| 2 | 30 | 3 | 400 | 4,6 | Yd11 |
| 3 | 60 | 3 | 400 | 4,0 | Yd5 |
| 4 | 60 | 3 | 400 | 4,9 | Yd11 |

W tabeli zamieszczono parametry znamionowe czterech transformatorów trójfazowych. Które z nich spełniają warunki pracy równoległej?

- 1 i 2
- 1 i 3
- 2 i 4
- 3 i 4

Zadanie 4.

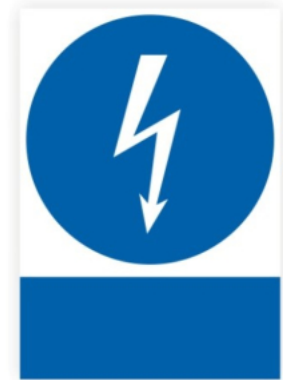
Pisemne polecenie na pracę przy urządzeniach elektrycznych musi określać

- zakres i przewidywany czas wykonywanej pracy.
- zastosowane środki ochrony przeciwporażeniowej.
- materiały i narzędzia potrzebne do wykonania pracy.
- zasady postępowania przy ratowaniu osób porażonych prądem.

Zadanie 5.

Który z wymienionych napisów powinien znajdować się na prostokątnym polu przedstawionej na rysunku tablicy nakazu, stosowanej do zabezpieczenia osób pracujących przy urządzeniach elektrycznych?

- A. Uwaga! Wysokie napięcie.
- B. Nie załączać – pracują ludzie.
- C. Wyłącz przed rozpoczęciem pracy.
- D. Nie dotykać! Urządzenie elektryczne.

**Zadanie 6.**

Przedstawiony na rysunku przyrząd pomiarowy umożliwia bezpośredni pomiar

- A. napięcia.
- B. pojemności.
- C. prędkości obrotowej.
- D. momentu obrotowego.

**Zadanie 7.**

Który z wymienionych czujników pomiarowych jest stosowany do pomiaru momentu obrotowego w maszynach elektrycznych?

- A. Pozystorowy.
- B. Transduktorowy.
- C. Sejsmograficzny.
- D. Tensometryczny.

Zadanie 8.

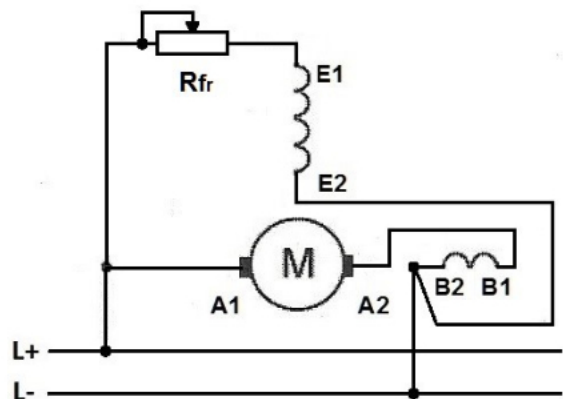
Określ, które zakresy cewki prądowej i napięciowej przedstawionego na rysunku watomierza należy wykorzystać, aby wykonać jak najdokładniejszy pomiar mocy silnika jednofazowego o parametrach: $P_n = 0,75 \text{ kW}$, $U_n = 230 \text{ V}$, $\cos\varphi_n = 0,97$, $\eta_n = 80\%$. Silnik pracuje przy zasilaniu i obciążeniu znamionowym, cewkę prądową watomierza można przeciążyć 1,3-krotnie, a cewkę napięciową 1,5-krotnie.

- A. $I_n = 5 \text{ A}$, $U_n = 200 \text{ V}$
- B. $I_n = 5 \text{ A}$, $U_n = 400 \text{ V}$
- C. $I_n = 10 \text{ A}$, $U_n = 200 \text{ V}$
- D. $I_n = 10 \text{ A}$, $U_n = 400 \text{ V}$

**Zadanie 9.**

Jaki wpływ na pracę silnika prądu stałego, którego schemat układu połączeń przedstawiono na rysunku, będzie miało zwiększenie rezystancji potencjometru R_{fr} ? Silnik pracuje przy obciążeniu stałym momentem mechanicznym, jego prędkość jest znamionowa.

- A. Zmniejszy się prąd twornika.
- B. Zwiększy się prąd wzbudzenia.
- C. Zwiększy się prędkość obrotowa.
- D. Zmniejszy się prędkość obrotowa.

**Zadanie 10.**

Której metody **nie stosuje** się w procesie docierania szczotek?

- A. Przetaczania na tokarce.
- B. Szlifowania z użyciem papieru ściernego.
- C. Szlifowania z użyciem pałeczki pumeksowej.
- D. Samoczynnego docierania w trakcie pracy maszyny przy obniżonym napięciu.

Zadanie 11.

Przed przystąpieniem do wymiany szczotek w silniku elektronarzędzia zasilanego z sieci o napięciu 230 V należy w pierwszej kolejności

- zdemontować obudowę elektronarzędzia.
- sprawdzić stan przewodu zasilającego.
- wstępnie dotrzeć nowe szczotki papierem ściernym.
- odłączyć urządzenie od napięcia zasilającego przed rozpoczęciem pracy.

Zadanie 12.

Które spośród urządzeń elektrycznych przedstawionych na rysunkach zapewnia prawidłowe zabezpieczenie silnika elektrycznego przed skutkami zwarcia i przeciążeń?



A.



B.



C.



D.

Zadanie 13.

Które zabezpieczenie należy zastosować do ochrony przed skutkami samorozruchu silnika elektrycznego obrabiarki?

- Zanikowe.
- Zwarciove.
- Przepięciowe.
- Przeciążeniowe.

Zadanie 14.

Sprawdzając warunek samoczynnego wyłączenia zasilania jako środka ochrony przeciwporażeniowej w sieciach TN-S, realizowanego przez nadprądowy wyłącznik instalacyjny, oprócz pomiaru impedancji pętli zwarcia należy określić dla zastosowanego wyłącznika

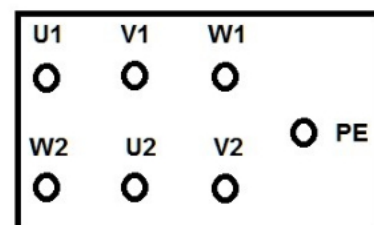
- wartość prądu wyłączającego.
- maksymalną wartość prądu zwarciovego.
- czas zadziałania wyzwalacza zwarciovego.
- próg zadziałania wyzwalacza przeciążeniowego.

Zadanie 15.

| Rezystancja między zaciskami | U1-U2 | V1-V2 | W1-W2 | U1-V1 | V1-W1 | W1-U1 | U1-PE | V1-PE | W1-PE |
|------------------------------|----------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Wartość | 9,1 | 9,2 | 3,5 | 4,1 | 4,2 | 15,5 | 20,0 | 4,8 | 23,1 |
| Jednostka miary | Ω | Ω | Ω | $M\Omega$ | $M\Omega$ | $M\Omega$ | $M\Omega$ | $M\Omega$ | $M\Omega$ |

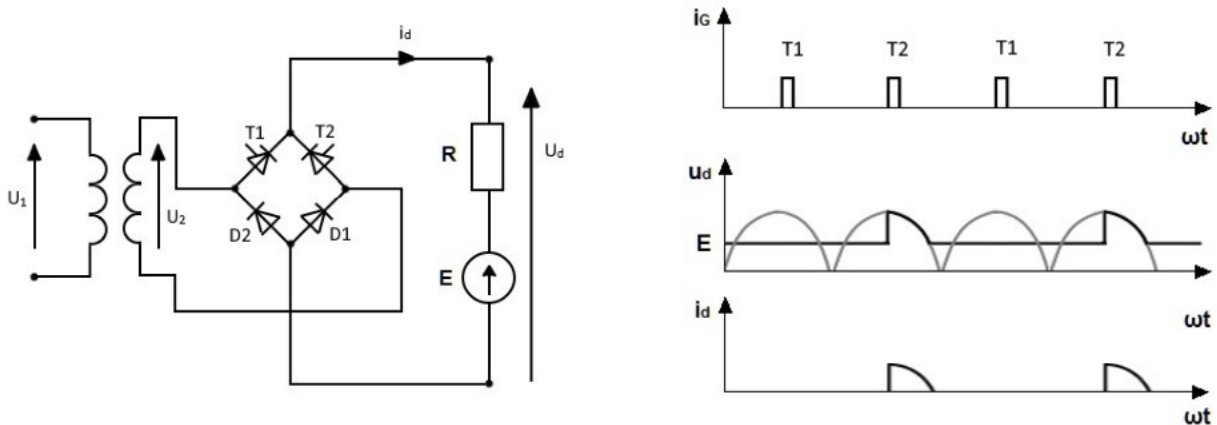
Na podstawie zamieszczonych w tabeli wyników pomiarów rezystancji uzwojeń i rezystancji izolacji, określ uszkodzenia w silniku trójfazowym, którego tabliczkę zaciskową przedstawiono na rysunku.

- Przebiecie do obudowy izolacji uzwojenia U1-U2 i przerwa uzwojenia W1-W2
- Przebiecie do obudowy izolacji uzwojenia W1-W2 i zwarcie międzyzwojowe uzwojenia V1-V2
- Zwarcie międzyzwojowe uzwojenia W1-W2
- Przerwa uzwojenia U1-U2

**Zadanie 16.**

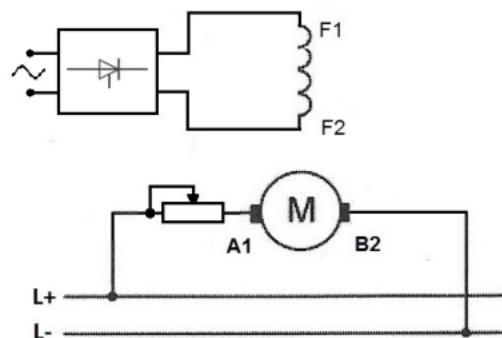
Przy zachowaniu właściwego kierunku obrotów, głośna praca dmuchawy w układzie wentylacji świadczyć może o

- za małej mocy silnika.
- uszkodzeniu łożysk silnika.
- za dużej wilgotności powietrza.
- niewłaściwej kolejności faz napięcia zasilającego.

Zadanie 17.

Na podstawie schematu układu połączeń prostownika sterowanego, a także przebiegów czasowych napięcia i prądu odbiornika zamieszczonych na rysunku, określ uszkodzenie występujące w tym układzie.

- Zwarcie tyrystora T1 lub diody D1
- Zwarcie tyrystora T2 lub diody D2
- Przerwa w tyrystorze T1 lub w diodzie D1
- Przerwa w tyrystorze T2 lub w diodzie D2

Zadanie 18.

Jaka jest prawdopodobna przyczyna skokowego zwiększenia się prędkości silnika obcowzbudnego prądu stałego obciążonego stałym momentem, którego schemat połączeń przedstawiono na rysunku?

- Zwarcie w rezystorze regulacyjnym.
- Przerwa w rezystorze regulacyjnym.
- Spadek napięcia zasilającego obwód twornika.
- Podskok napięcia zasilającego obwód wzbudzenia.

Zadanie 19.

Wyłącznik I



Wyłącznik II

Oceń stan techniczny wyłączników różnicowoprądowych przedstawionych na rysunkach, jeżeli wyniki pomiarów rzeczywistych prądów różnicowych są następujące: $I_{\Delta I} = 8 \text{ mA}$, $I_{\Delta II} = 12 \text{ mA}$.

- A. Obydwa wyłączniki są sprawne.
- B. Obydwa wyłączniki są niesprawne.
- C. Wyłącznik I jest sprawny, a wyłącznik II niesprawny.
- D. Wyłącznik II jest sprawny, a wyłącznik I niesprawny.

Zadanie 20.

| Rodzaj pomieszczenia | Okres między kolejnymi sprawdzeniami | |
|------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------------|
| | rezystancji izolacji instalacji | skuteczności ochrony przeciwporażeniowej |
| Z wyziewami żrącymi | nie rzadziej niż co 1 rok | nie rzadziej niż co 1 rok |
| Zagrożone wybuchem | nie rzadziej niż co 1 rok | nie rzadziej niż co 1 rok |
| Otwarta przestrzeń | nie rzadziej niż co 5 lat | nie rzadziej niż co 1 rok |
| Bardzo wilgotne o wilgotności ok. 100% i wilgotne przejściowo od 75% do 100% | nie rzadziej niż co 5 lat | nie rzadziej niż co 1 rok |
| Gorące o temperaturze powietrza ponad 35°C | nie rzadziej niż co 5 lat | nie rzadziej niż co 1 rok |
| Stwarzające zagrożenie dla ludzi (ZL I, ZL II, ZL III) | nie rzadziej niż co 1 rok | nie rzadziej niż co 5 lat |
| Zagrożone pożarem | nie rzadziej niż co 1 rok | nie rzadziej niż co 5 lat |
| Zapylone | nie rzadziej niż co 5 lat | nie rzadziej niż co 5 lat |

Jak często, według podanych w tabeli czasookresów, należy wykonywać pomiary okresowe rezystancji izolacji instalacji oraz wyłączników różnicowoprądowych w pralni?

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

Zadanie 21.

W którym z wymienionych w tabeli przypadków gniazdo wtyczkowe zasilane z obwodu chronionego przez SELV lub PELV można zainstalować w łazience bezpośrednio nad wanną?

| | Największa dopuszczalna wartość napięcia | Miejsce zainstalowania źródła zasilającego |
|----|------------------------------------------|--------------------------------------------|
| A. | 25 V AC lub 60 V DC | poza strefą 0 |
| B. | 25 V AC lub 60 V DC | poza strefami 0 i 1 |
| C. | 50 V AC lub 120 V DC | poza strefami 0 i 1 |
| D. | 50 V AC lub 120 V DC | poza strefami 0,1 i 2 |

Zadanie 22.

Kto ma obowiązek zapewnić należyty stan techniczny układów pomiarowo-rozliczeniowych energii elektrycznej znajdujących się w budynku biurowym?

- A. Zarządca budynku.
- B. Użytkownik lokalu.
- C. Właściciel budynku.
- D. Dostawca energii elektrycznej.

Zadanie 23.

Badania okresowe instalacji elektrycznej w mieszkaniach budynku zasilanego z układu sieciowego TN-S obejmują między innymi

- A. pomiar spadków napięć.
- B. sprawdzenie kolejności faz.
- C. pomiar rezystancji izolacji ścian i podłóg.
- D. próbę działania urządzeń różnicowoprądowych.

Zadanie 24.

Na którym rysunku przedstawiono symbol graficzny wyłącznika różnicowoprądowego przeznaczonego do stosowania w sieciach z prądem różnicowym sinusoidalnie zmiennym oraz jednokierunkowym pulsującym ze składową stałą nieprzekraczającą 6 mA?



A.



B.



C.



D.

Zadanie 25.

Przy wymianie uszkodzonego gniazda ze stykiem ochronnym w instalacji zasilanej z sieci TN-C należy przewód PEN sieci połączyć najpierw do

- A. zacisku ochronnego gniazda, a następnie połączyć z zaciskiem fazowym.
- B. zacisku fazowego gniazda, a następnie połączyć z zaciskiem ochronnym.
- C. zacisku ochronnego gniazda, a następnie połączyć z zaciskiem neutralnym.
- D. zacisku neutralnego gniazda, a następnie połączyć z zaciskiem ochronnym.

Zadanie 26.

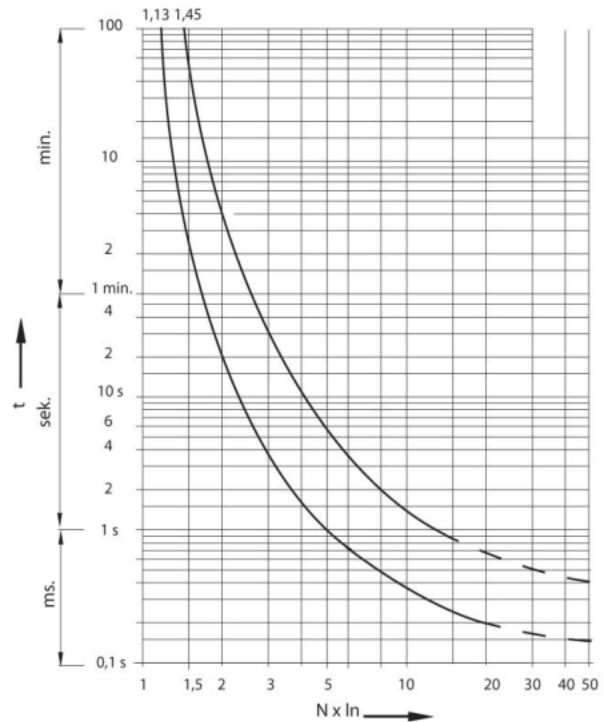
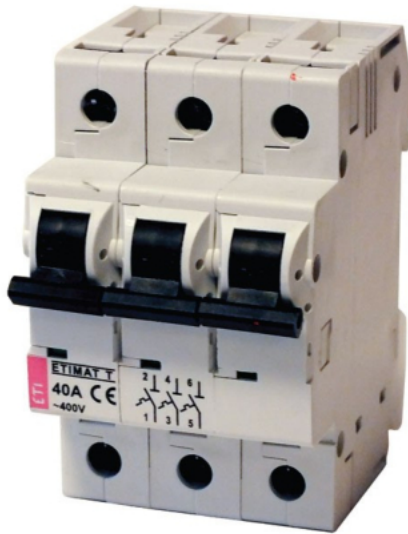
Jaka powinna być kolejność czynności, określanych w energetyce europejskiej jako „pięć złotych reguł bezpieczeństwa”, które należy wykonać przed wymianą uszkodzonych elementów instalacji elektrycznej do 1 kV?

- A. Wyłączyć napięcie, sprawdzić brak napięcia, uziemić obwód, zabezpieczyć przed przypadkowym załączeniem, oznaczyć i ogrodzić miejsce pracy.
- B. Oznaczyć i ogrodzić miejsce pracy, wyłączyć napięcie, zabezpieczyć obwód przed przypadkowym załączeniem, uziemić obwód, sprawdzić brak napięcia.
- C. Oznaczyć i ogrodzić miejsce pracy, wyłączyć napięcie, sprawdzić brak napięcia, uziemić obwód, zabezpieczyć obwód przed przypadkowym załączeniem.
- D. Wyłączyć napięcie, zabezpieczyć obwód przed przypadkowym załączeniem, sprawdzić brak napięcia, uziemić obwód, oznaczyć i ogrodzić miejsce pracy.

Zadanie 27.

Grupa odbiorników jest połączona z rozdzielnicą przewodem YALY $4 \times 6 \text{ mm}^2$. Jak zmieni się całkowity spadek napięcia na tym przewodzie, jeżeli zostanie on zastąpiony przewodem YLY $4 \times 4 \text{ mm}^2$ o tej samej długości, a stosunek konduktywności miedzi do aluminium wynosi 1,6?

- A. Zwiększy się o 6,25%
- B. Zmniejszy się o 6,25%
- C. Zwiększy się o 58,33%
- D. Zmniejszy się o 58,33%

Zadanie 28.

Na rysunkach przedstawiono ogranicznik mocy oraz jego charakterystykę czasowo-prądową. Jaki będzie czas zadziałania t_z tego ogranicznika przy prądzie 120 A?

- A. $1 \text{ s} \leq t_z \leq 6 \text{ s}$
- B. $1,5 \text{ s} \leq t_z \leq 10 \text{ s}$
- C. $4 \text{ s} \leq t_z \leq 30 \text{ s}$
- D. $20 \text{ s} \leq t_z \leq 4 \text{ min}$

Zadanie 29.

Przewód elektryczny o oznaczeniu SMżo stosuje się do

- A. zasilania żelazka.
- B. zasilania odbiorników RTV.
- C. wykonania instalacji w pomieszczeniach o wyziewach żrących.
- D. wykonania instalacji elektrycznej pracującej w bardzo niskiej temperaturze.

Zadanie 30.

Aby wykonać podłączenie jednofazowego silnika elektrycznego o mocy 0,25 kW napędzającego urządzenie przenośne z siecią TN-S, należy zastosować przewód

- A. YLY 2x2,5 mm²
- B. OWY 3x1,5 mm²
- C. YDYp 3x2,5 mm²
- D. OMYżo 5x1,5 mm²

Zadanie 31.

Który z przedstawionych na rysunkach ograniczników przepięć klasy D przeznaczony jest do montażu w puszcze podtynkowej?



A.



B.



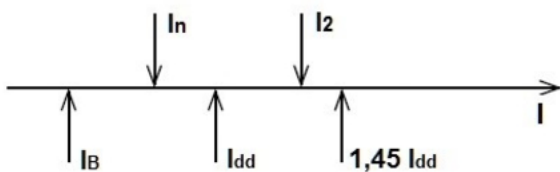
C.



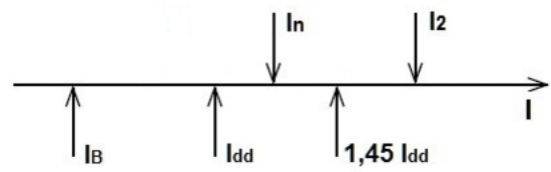
D.

Zadanie 32.

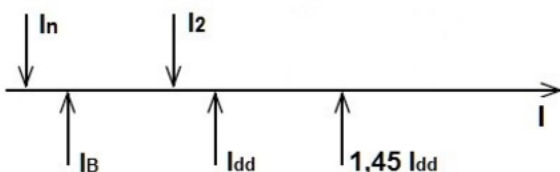
Na którym rysunku przedstawiona jest zasada doboru prądu znamionowego wyłącznika nadprądowego I_n i jego prądu zadziałania I_2 dla podanych wartości prądu obciążenia przewodów I_B i obciążalności długotrwałej przewodów I_{dd} ?



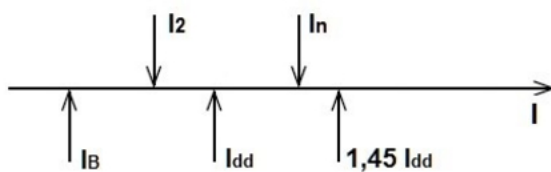
A.



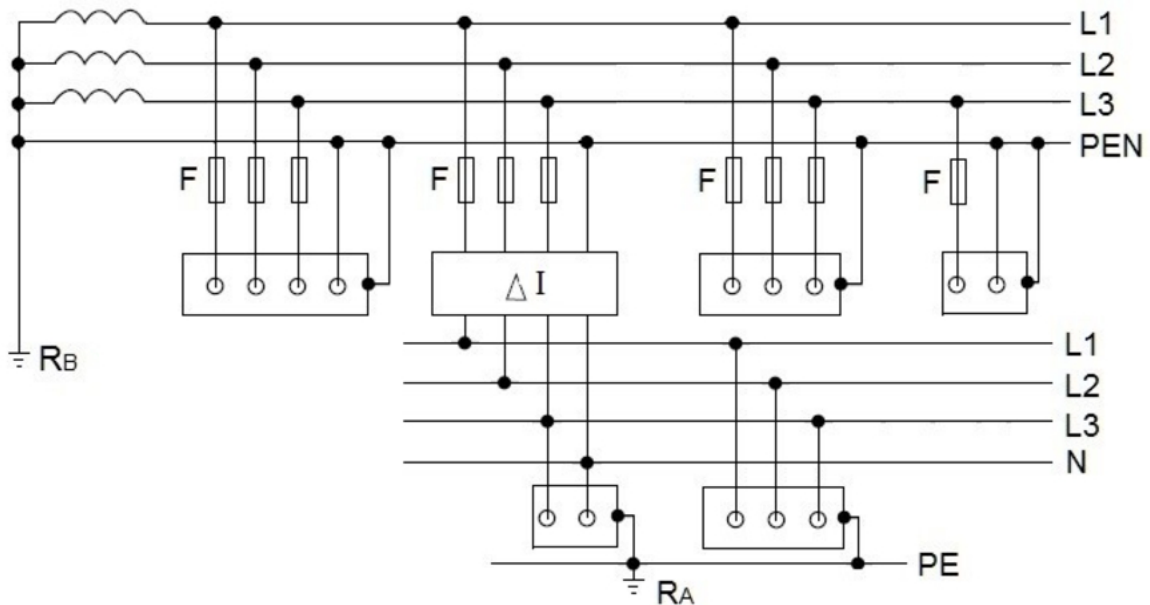
B.



C.



D.

Zadanie 33.

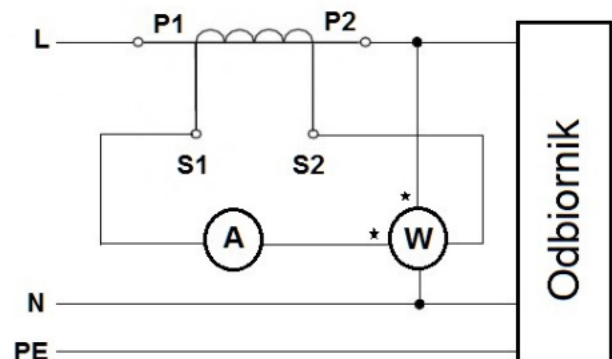
Który z wymienionych pomiarów należy wykonać w celu stwierdzenia skuteczności ochrony przeciwporażeniowej w układzie TT sieci przedstawionej na rysunku?

- Prądu upływu przewodu PEN
- Rezystancji uziomu i przewodu ochronnego R_A
- Rezystancji uziomu strony wtórnej transformatora R_B
- Rzeczywistego prądu różnicowego zastosowanego wyłącznika RCD

Zadanie 34.

W układzie pomiarowym, którego schemat przedstawiono na rysunku, amperomierz wskazuje 3 A, watomierz wskazuje 1 200 W, a przekładnik prądowy ma przekładnię 20/5. Jakie są rzeczywiste wartości natężenia prądu płynącego w obwodzie i mocy odbiornika?

- 3 A, 1 200 W
- 3 A, 4 800 W
- 12 A, 1 200 W
- 12 A, 4 800 W



Zadanie 35.

Którym miernikiem można dokonać bezpośredniego pomiaru mocy?



A.



B.



C.



D.

Zadanie 36.

W której pozycji należy ustawić przełącznik funkcji przedstawionego na rysunku miernika, aby zmierzyć impedancję pętli zwarcia między przewodem fazowym i przewodem neutralnym?

- A. Z_{L-L}
- B. Z_{L-N}
- C. Z_{L-PE}
- D. $Z_{L-PE RCD}$

**Zadanie 37.**

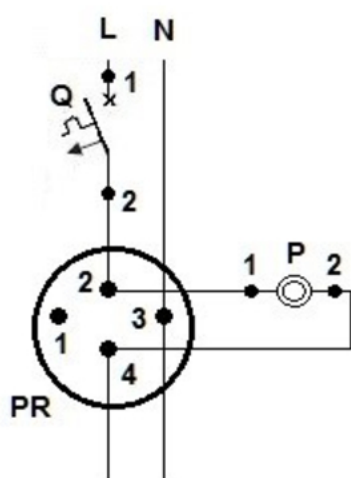
W instalacji elektrycznej o napięciu 230 V zasilanej z układu sieciowego TN-S w celu sprawdzenia skuteczności ochrony przeciwporażeniowej zmierzono impedancję pętli zwarcia miernikiem MZC-304 i otrzymano wynik 2,2 Ω. Które z zabezpieczeń nadprądowych przy tym stanie instalacji **nie spełnia** warunku samoczynnego wyłączenia zasilania?

- A. S 192 B10
- B. S 191 B16
- C. S 192 C10
- D. S 191 C16

Zadanie 38.

W tabeli zestawiono wyniki pomiarów rezystancji izolacji różnych instalacji elektrycznych, przeprowadzonych podczas prób odbiorczych. Która z instalacji znajduje się w złym stanie technicznym, wykluczającym jej eksploatację?

| | Instalacja | Rezystancja izolacji, MΩ |
|----|--------------|--------------------------|
| A. | SELV | 0,9 |
| B. | FELV | 0,9 |
| C. | 230 V/400 V | 1,5 |
| D. | 400 V/ 690 V | 1,2 |

Zadanie 39.

| Punkty pomiarowe | Rezystancja, Ω |
|-------------------------------------|----------------|
| L – Q:1 | 0 |
| Q:1 – Q:2 (wyłącznik otwarty) | ∞ |
| Q:1 – Q:2 (wyłącznik zamknięty) | 0 |
| Q:2 – PR:2 | 0 |
| PR:2 – P:1 | 0 |
| PR:4 – P:2 | 0 |
| PR:2 – PR:4 (przycisk włączony) | ∞ |
| PR:2 – PR:4 (przycisk wyłączony) | ∞ |
| PR:3 – N | 0 |

Na podstawie wyników pomiarów przeprowadzonych w instalacji elektrycznej, której schemat przedstawiono na rysunku, określ uszkodzenie występujące w tej instalacji.

- Przerwa w przycisku sterującym.
- Zwarcie w przycisku sterującym.
- Brak połączenia zacisku w puszce z przewodem fazowym.
- Brak połączenia zacisku w puszce z przewodem neutralnym.

Zadanie 40.

Które z wymienionych uszkodzeń instalacji elektrycznej można zlokalizować za pomocą wskaźnika napięcia?

- Przepływ niewielkiego prądu upływu.
- Zmniejszenie rezystancji izolacji przewodów.
- Zbyt długi czas działania wyłącznika różnicowoprądowego.
- Brak połączenia przewodu fazowego z zaciskiem odbiornika.