

*Arkusz zawiera informacje prawnie
chronione do momentu rozpoczęcia egzaminu*

Układ graficzny © CKE 2017



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

Oznaczenie kwalifikacji: **E.24**

Wersja arkusza: **X**

E.24-X-18.01

Czas trwania egzaminu: **60 minut**

EGZAMIN POTWIERDZAJĄCY KWALIFIKACJE W ZAWODZIE
Rok 2018
CZĘŚĆ PISEMNA

Instrukcja dla zdającego

1. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 17 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.

Do którego z wymienionych rodzajów pracy powinien być przystosowany silnik elektryczny, zastosowany do napędu wentylatora wyciągowego przy obróbce drewna?

- A. S1 - praca ciągła.
- B. S3 - praca okresowa przerywana.
- C. S7 - praca okresowa długotrwała z hamowaniem elektrycznym.
- D. S9 - praca z nieokresowymi zmianami obciążenia i prędkości obrotowej.

Zadanie 2.

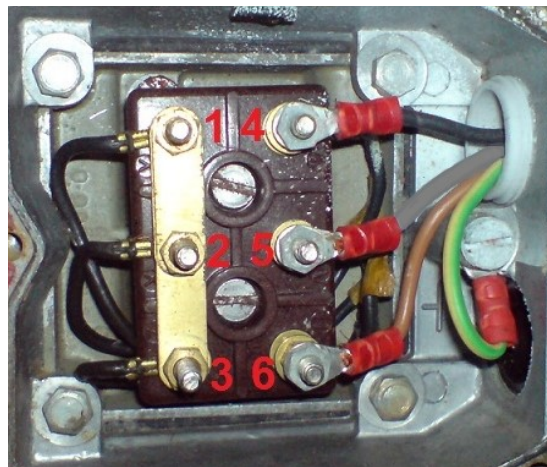
Które z grup połączeń transformatorów trójfazowych pracujących w układzie trójkąt-gwiazda są przez PN zalecane do praktycznego zastosowania?

- A. Dy1 i Dy5
- B. Dy3 i Dy9
- C. Dy5 i Dy11
- D. Dy7 i Dy11

Zadanie 3.

Na rysunku przedstawiono tabliczkę zaciskową typowego silnika trójfazowego z uzwojeniami stojana połączonymi w gwiazdę. Które pary zacisków po zdjęciu metalowego zwieracza należy ze sobą zewrzeć, aby uzwojenia silnika zostały skojarzone w trójkąt?

- A. 1-4, 2-5, 3-6
- B. 1-5, 2-6, 3-4
- C. 1-6, 2-4, 3-5
- D. 1-5, 2-4, 3-6



Zadanie 4.

Która z wymienionych czynności jest związana z prowadzeniem ruchu elektrycznego urządzenia napędowego należącego do IV grupy?

- A. Pomiar napięcia zasilającego urządzenie.
- B. Zatrzymanie urządzenia w stanie awaryjnym.
- C. Wymiana uszkodzonego podzespołu urządzenia.
- D. Sprawdzenie nastawy zabezpieczenia przeciążeniowego.

Zadanie 5.

Który z przedstawionych znaków należy zastosować, aby ostrzec użytkownika urządzenia elektrycznego przed niebezpieczeństwem porażenia prądem elektrycznym?



A.



B.



C.



D.

Zadanie 6.

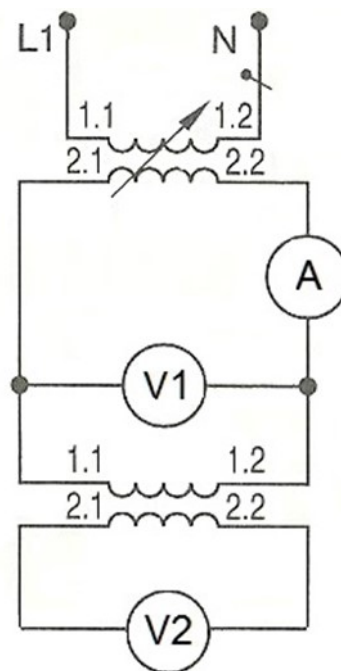
Której z wymienionych czynności **nie można** wykonać w czasie próbnego uruchamiania zgrzewarki oporowej?

- A. Sprawdzenia stanu i prawidłowości ustawienia elektrod.
- B. Pomiaru czasu poszczególnych faz zgrzewania: docisku i przerwy.
- C. Sprawdzenia działania przełącznika do zgrzewania pojedynczego i ciągłego.
- D. Pomiaru rezystancji izolacji między uzwojeniem pierwotnym transformatora a obudową.

Zadanie 7.

Na rysunku zamieszczono schemat układu pomiarowego do badania transformatora w stanie jałowym. Jakie powinny być minimalne zakresy pomiarowe woltomierzy i amperomierza, aby można było sprawdzić prąd stanu jałowego transformatora o parametrach: $S_n = 920 \text{ VA}$, $U_{1n} = 230 \text{ V}$, $U_{2n} = 100 \text{ V}$, $i_{0\%} = 10\%$?

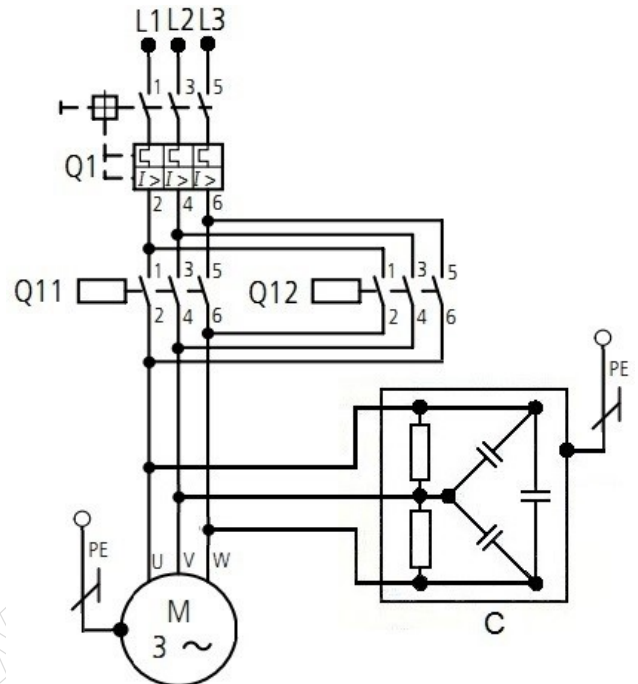
	V1	V2	A
	V	V	A
A.	30	15	5
B.	30	15	10
C.	300	150	0,5
D.	300	150	2,5



Zadanie 8.

W układzie kompensacji mocy biernej silnika trójfazowego, którego schemat przedstawiono na rysunku, współczynnik mocy $\cos\phi$ wynosi 0,9 przy znamionowym obciążeniu silnika. Jaki będzie skutek zastosowania do napędu tego urządzenia silnika o dwukrotnie większej mocy?

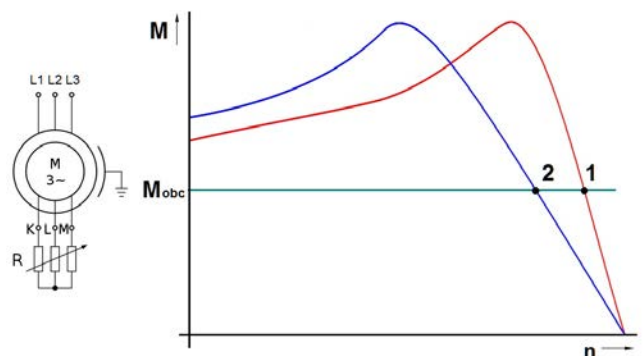
- A. Zmniejszenie mocy pozornej.
- B. Zwiększenie współczynnika mocy.
- C. Zwiększenie prądu pobieranego z sieci.
- D. Zmniejszenie prądu pobieranego z sieci.



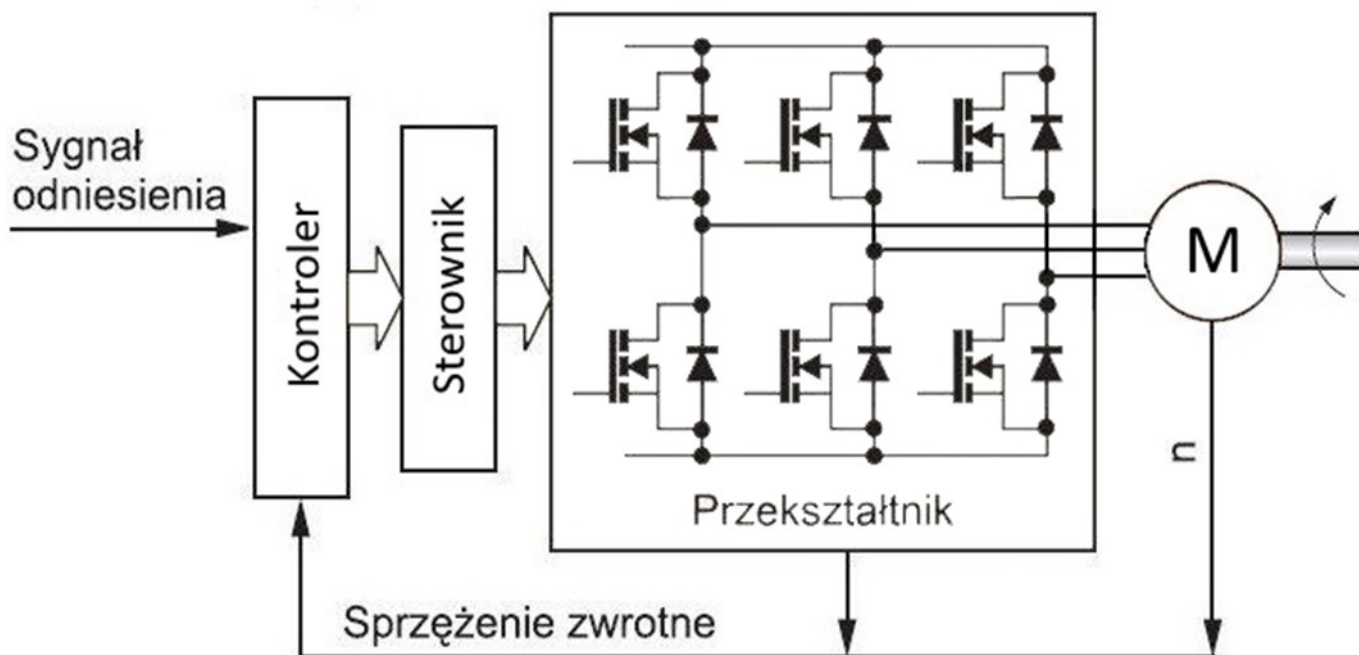
Zadanie 9.

Na rysunku zamieszczono charakterystyki mechaniczne silnika asynchronicznego pierścieniowego pracującego przy stałym obciążeniu mechanicznym z regulatorem R w obwodzie wirnika. Przejście z punktu pracy 1 do punktu pracy 2 w tym układzie może nastąpić wskutek

- A. zwiększenia napięcia zasilającego.
- B. zwiększenia rezystancji regulatora.
- C. zmniejszenia napięcia zasilającego.
- D. zmniejszenia rezystancji regulatora.



Zadanie 10.



Jaki będzie efekt przesterowania przekształtnika w układzie napędowym przedstawionym na rysunku, wywołanego chwilowym wzrostem momentu obciążenia pracującego silnika, jeżeli wielkością kontrolowaną na wyjściu układu jest jego prędkość obrotowa?

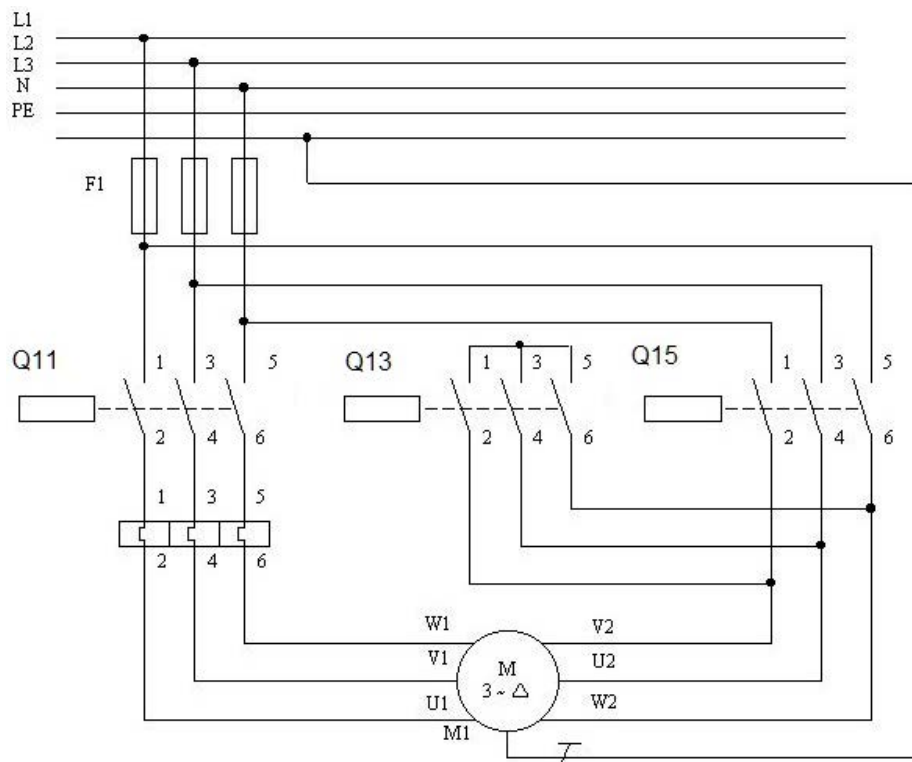
- A. Zwiększenie częstotliwości i zwiększenie napięcia zasilającego silnik.
- B. Zwiększenie częstotliwości i zmniejszenie napięcia zasilającego silnik.
- C. Zmniejszenie częstotliwości i zwiększenie napięcia zasilającego silnik.
- D. Zmniejszenie częstotliwości i zmniejszenie napięcia zasilającego silnik.

Zadanie 11.

W celu zlokalizowania części o podwyższonej temperaturze silników w wykonaniu przeciwwybuchowym, wykonuje się pomiary temperatury obudowy tych silników. W którym miejscu silnika **nie należy** wykonywać pomiaru temperatury?

- A. W pobliżu pokrywy wentylatora.
- B. Na końcu obudowy od strony napędowej.
- C. Pośrodku obudowy w pobliżu skrzynki zaciskowej.
- D. Na tarczy łożyskowej, od strony napędowej w pobliżu pokrywy łożyskowej.

Zadanie 12.



W układzie zasilania silnika, którego schemat przedstawiono na rysunku, uszkodzeniu uległ stycznik Q11. Której kategorii użytkowania powinien być stycznik przeznaczony do wymiany uszkodzonego?

- A. AC-1
- B. AC-3
- C. DC-1
- D. DC-3

Zadanie 13.

Którym z przedstawionych na rysunkach wyłączników silnikowych należy zastąpić uszkodzony w układzie zasilania trójfazowego silnika klatkowego o znamionowym prądzie 2,4 A?



A.



B.



C.



D.

Zadanie 14.

Które z wymienionych elementów stosuje się w silnikach elektrycznych w celu zabezpieczenia przed skutkami każdego wzrostu temperatury jego uzwojeń?

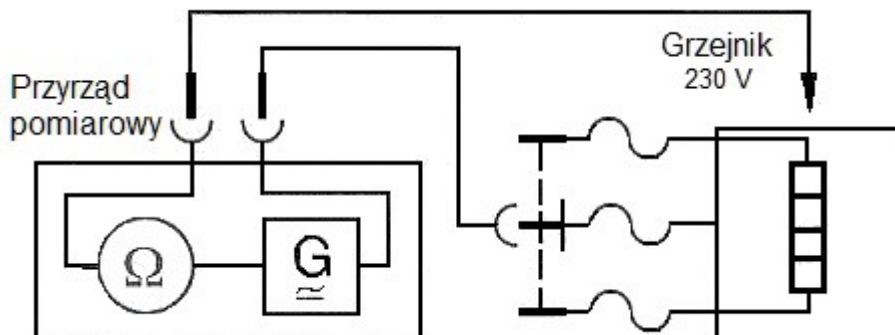
- A. Termistor.
- B. Bezpiecznik.
- C. Wyłącznik silnikowy.
- D. Przekaznik nadprądowy.

Zadanie 17.

Który z wymienionych bezpieczników należy zastosować w celu zabezpieczenia przed skutkami zwarcia trójfazowego silnika klatkowego o prądzie znamionowym $I_n = 12 \text{ A}$, jeżeli jego prąd rozruchowy $I_r = 5 \times I_n$, a współczynnik rozruchu $\alpha = 3$?

- A. aM 16A
- B. aM 20A
- C. gR 20A
- D. gF 35A

Zadanie 18.

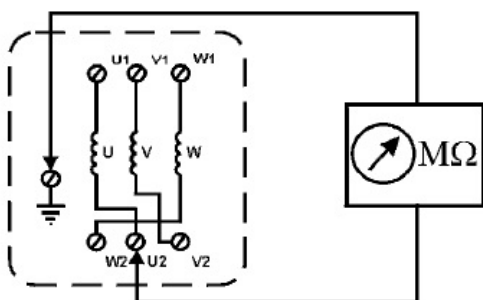


Które z wymienionych uszkodzeń można wykryć w układzie pomiarowym przedstawionym na rysunku?

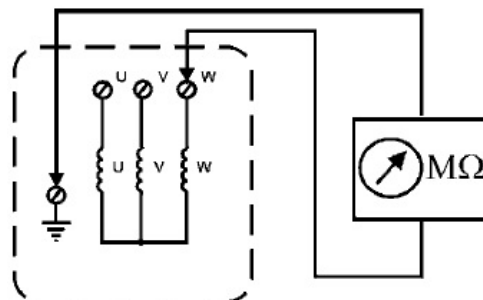
- A. Przebicie izolacji przewodu fazowego urządzenia elektrycznego.
- B. Przebicie izolacji przewodu neutralnego urządzenia elektrycznego.
- C. Przerwę w przewodzie ochronnym urządzenia wykonanego w I klasie ochronności.
- D. Przerwę w przewodzie ochronnym urządzenia wykonanego w III klasie ochronności.

Zadanie 19.

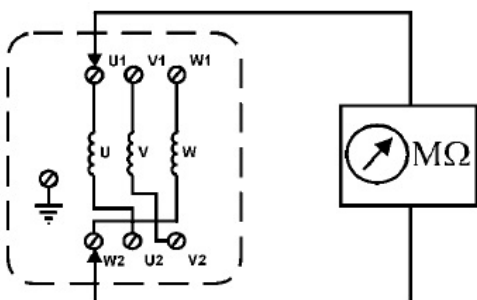
Który z układów pomiarowych przedstawionych na rysunkach należy zastosować w celu wyznaczenia rezystancji izolacji pomiędzy uzwojeniami silnika?



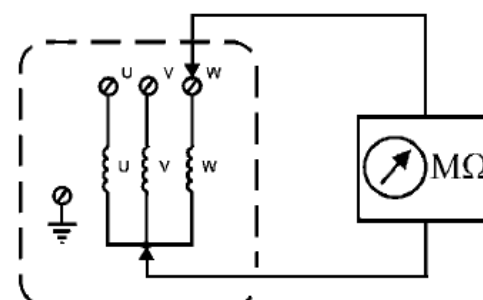
A.



B.



C.



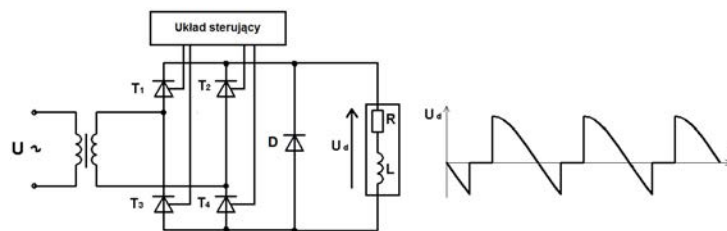
D.

Zadanie 20.

Jeżeli silnik komutatorowy prądu stałego po załączeniu napięcia zasilania nie rusza, to prawdopodobną przyczyną zaistniałej sytuacji może być

- A. brak przylegania szczotek do komutatora.
- B. ustawienie szczotek poza strefą neutralną.
- C. zbyt silny docisk szczotek do komutatora.
- D. zabrudzenie komutatora pyłem węglowym.

Zadanie 21.



Jaka może być przyczyna pojawienia się ujemnych wartości w przebiegu napięcia na odbiorniku o charakterze rezystancyjno-indukcyjnym zasilanym z prostownika, którego schemat przedstawiono na rysunku?

- A. Uszkodzenie diody.
- B. Zmiana parametrów odbiornika.
- C. Uszkodzenie jednego z tyrystorów.
- D. Nieprawidłowa praca układu sterującego.

Zadanie 22.

W tabeli zamieszczono wyniki pomiarów parametrów wyłączników różnicowoprądowych. Które z wyłączników mogą być dalej eksploatowane w instalacji elektrycznej?

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

Lp.	Typ urządzenia różnicowoprądowego	Test	$I_{\Delta n}$	I_w	t_w	t_z	U_d
			mA	mA	ms	ms	V
1	P 304 80-500-S	tak	500	315	252	500	< 1
2	P 304 25-100-AC	nie	100	68	45	200	< 1
3	P 304 25-30-AC	tak	30	33	26	200	2
4	P 312 B-20-30-AC	tak	30	11	47	200	1
5	P 312 B-20-30-AC	tak	30	22	25	200	< 1
6	P 312 B-20-30-AC	tak	30	22	215	200	2

$I_{\Delta n}$ - prąd różnicowy urządzenia różnicowoprądowego, mA
 I_w - zmierzony prąd różnicowy zadziałania, mA
 t_w - zmierzony czas zadziałania, ms
 t_z - największy dopuszczalny czas zadziałania, ms
 U_d - spodziewane napięcie dotykowe w czasie zwarcia, V

Zadanie 23.

Która z wymienionych czynności **nie wchodzi** w zakres sprawdzania stanu technicznego podczas przeglądu układu napędowego z przekształtnikiem energoelektronicznym?

- A. Kontrola połączeń stykowych.
- B. Sprawdzenie czystości filtrów powietrza chłodzącego.
- C. Kontrola jakości zabezpieczeń nadprądowych i zwarciowych.
- D. Sprawdzenie natężenia oświetlenia na stanowisku obsługi układu napędowego.

Zadanie 24.

Która z przedstawionych tabel zawiera minimalne wartości napięć probierczych i rezystancji izolacji, wymagane dla instalacji elektrycznych do 1 kV?

A.

Napięcie nominalne obwodu	Napięcie probiercze DC (V)	Rezystancja izolacji (MΩ)
SELV i PELV	250	$\geq 0,25$
Do 500 V włącznie, w tym FELV	500	$\geq 0,5$
Powyżej 500 V	1500	$\geq 1,0$

B.

Napięcie nominalne obwodu	Napięcie probiercze DC (V)	Rezystancja izolacji (MΩ)
SELV i PELV	500	$\geq 0,5$
Do 500 V włącznie, w tym FELV	1000	$\geq 1,0$
Powyżej 500 V	1500	$\geq 1,0$

C.

Napięcie nominalne obwodu	Napięcie probiercze DC (V)	Rezystancja izolacji (MΩ)
SELV i PELV	250	$\geq 0,5$
Do 500 V włącznie, w tym FELV	500	$\geq 0,5$
Powyżej 500 V	1000	$\geq 1,0$

D.

Napięcie nominalne obwodu	Napięcie probiercze DC (V)	Rezystancja izolacji (MΩ)
SELV i PELV	250	$\geq 0,5$
Do 500 V włącznie, w tym FELV	500	$\geq 1,0$
Powyżej 500 V	1000	$\geq 1,0$

Zadanie 25.

W instalacji elektrycznej łazienki zaistniała konieczność doinstalowania w pierwszej strefie ochronnej gniazda wtyczkowego zasilanego z obwodu chronionego przez SELV o napięciu nieprzekraczającym 25 V AC. Gdzie należy zamontować źródło zasilania tego gniazda?

- A. Wewnątrz strefy 0
- B. Wewnątrz strefy 1
- C. Na zewnątrz stref 0 i 1
- D. Wyłącznie na zewnątrz strefy 2

Zadanie 26.

Ile wynoszą dopuszczalne maksymalne okresy między kolejnymi sprawdzeniami instalacji elektrycznych w pomieszczeniach o wyziewach żrących?

- A. 1 rok dla sprawdzania skuteczności ochrony przeciwporażeniowej i 1 rok dla sprawdzania rezystancji izolacji.
- B. 1 rok dla sprawdzania skuteczności ochrony przeciwporażeniowej i 5 lat dla sprawdzania rezystancji izolacji.
- C. 5 lat dla sprawdzania skuteczności ochrony przeciwporażeniowej i 1 rok dla sprawdzania rezystancji izolacji.
- D. 5 lat dla sprawdzania skuteczności ochrony przeciwporażeniowej i 5 lat dla sprawdzania rezystancji izolacji.

Zadanie 27.

Które z wymienionych czynności przy eksploatacji instalacji elektrycznych należy wykonywać wyłącznie na polecenie pisemne?

- A. Związane z ratowaniem zdrowia i życia ludzkiego.
- B. Związane z zabezpieczaniem instalacji przed zniszczeniem.
- C. Eksploatacyjne, określone w instrukcjach stanowiskowych i wykonywane przez osoby uprawnione.
- D. Eksploatacyjne, stwarzające możliwość wystąpienia szczególnego zagrożenia dla zdrowia i życia ludzkiego.

Zadanie 28.

Który z przedstawionych na rysunkach łączników zapewnia bezpieczne wyłączenie napięcia i stworzenie widocznej przerwy izolacyjnej podczas przeprowadzania prac konserwacyjnych instalacji elektrycznej?



A.



B.



C.



D.

Zadanie 29.

W obwodzie gniazd jednofazowych zabezpieczonym wyłącznikiem nadprądowym CLS6 B20, zmierzona impedancja pętli zwarcia Z_{L-N} wynosi $0,1 \Omega$. Na podstawie zamieszczonej tabeli dobierz najmniejszy prąd znamionowy poprzedzającego wyłącznik zabezpieczenia topikowego tak, aby była zachowana selektywność zadziałania zabezpieczeń.

- A. 35 A
- B. 50 A
- C. 63 A
- D. 80 A

Selektywność CLS6

- selektywność wyłączników CLS6 (w kA) i poprzedzającego zabezpieczenia topikowego D0 typ gL/gG
- 1,6

selektywność do 1,6 kA; brak selektywności

Prąd znamionowy I_n CLS6 w A		Prąd znamionowy zabezpieczenia poprzedzającego w A gL/gG								
		10	16	20	25	35	50	63	80	100
Charakterystyka B	13			<0,5	0,5	1,0	2,0	3,1	4,3	6,0
	16				0,5	1,0	1,7	2,8	3,8	6,0
	20					0,9	1,6	2,7	3,6	6,0
	25					0,9	1,6	2,5	3,3	6,0
	32						1,6	2,3	3,0	5,8
Charakterystyka C	13					1,0	1,8	2,7	3,7	6,0
	16					1,0	1,7	2,5	3,3	6,0
	20					0,9	1,6	2,3	3,1	6,3
	25						1,5	2,2	2,9	5,7
	32							2,1	2,7	5,3
	40								2,6	5,0
	50									4,5

Zadanie 30.

Która z przedstawionych wkładek bezpiecznikowych wymaga przy wymianie zastosowania uchwytu izolacyjnego pokazanego na rysunku?



A.



B.



C.



D.

Zadanie 31.

W łazience lokalu mieszkalnego należy wymienić uszkodzoną oprawę oświetleniową zamontowaną w odległości 30 cm od kabiny prysznicowej. Co najmniej który stopień ochrony powinna mieć nowa oprawa?

- A. IPX1
- B. IPX2
- C. IPX4
- D. IPX7

Zadanie 32.

Sposób układania	A1		A2		B1		B2	
Rysunek								
Opis	Jednożyłowe w rurach lub listwach		W rurach lub listwach		Bezpośrednio na ścianie		Jednożyłowe	
			Wielożyłowe				wielożyłowe	
	W ścianach termoizolacyjnych						W rurach lub listwach na ścianie, w ścianie lub w podłodze	

ułożenie	A1		A2		B1		B2		C	
Liczba jednocześnie obciążonych żył	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3
Przekrój [mm ²]	Dopuszczalny prąd obciążenia długotrwałego [A]									
6	36	33	34	31	43	38	40	36	49	43
10	49	45	46	41	60	53	55	49	67	60
16	65	59	60	55	81	72	73	66	90	81

Współczynnik poprawkowy dla przewodu o czterech żyłach roboczych - 0,91

Instalację elektryczną wykonaną przewodami ADY 4×6 mm² zmodernizowano stosując przewody YDY 4×10 mm² oraz LgYżo 10 mm² ułożone w korytku kablowym w podłodze. Korzystając z tabel, określ wartość obciążalności prądowej nowych przewodów.

- A. 44,59 A
- B. 48,23 A
- C. 49,00 A
- D. 53,00 A

Zadanie 33.

Jak zmieni się spadek napięcia na przewodzie zasilającym odbiornik przenośny, jeżeli przewód OWY 5×4 mm² o długości 5 m zastąpi się przewodem OWY 5×6 mm² o długości 15 m?

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

Zadanie 34.

Które z urządzeń przedstawionych na rysunkach należy zastosować w instalacji elektrycznej jako wyłącznik główny w rozdzielni głównej budynku?



A.



B.



C.

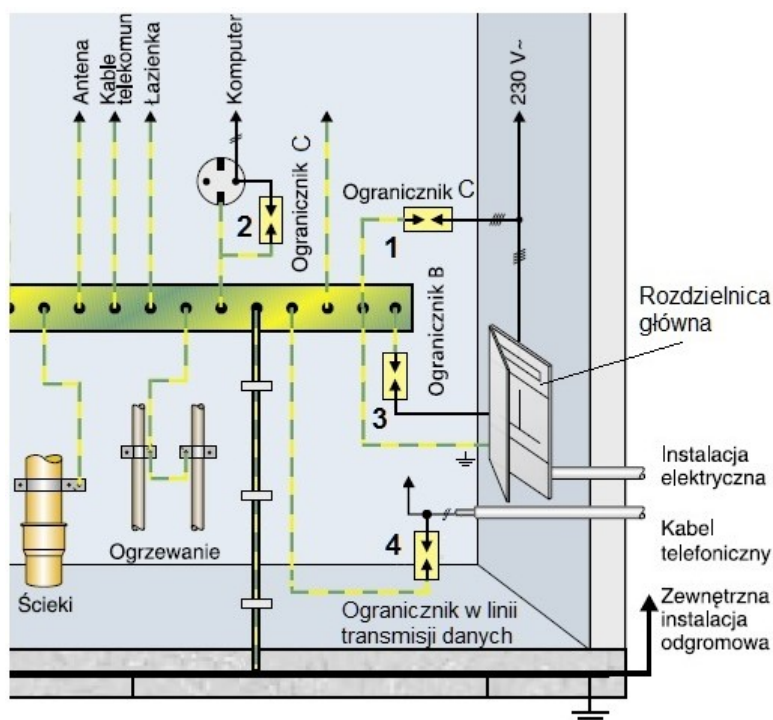


D.

Zadanie 35.

W układzie instalacji elektrycznej budynku, której fragment schematu przedstawiono na rysunku, błędnie zainstalowano ogranicznik przepięć oznaczony cyfrą

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



Zadanie 36.

Który z wymienionych wyłączników nadprądowych należy zastosować w obwodzie zasilającym wyłącznie rezystancyjny grzejnik elektryczny o trzech grzałkach po 3 kW połączonych w trójkąt, zasilanym z sieci 3/N/PE ~ 400/230 V 50 Hz?

- A. CLS6-B16/3
- B. CLS6-C16/4
- C. CLS6-C16/1N
- D. CLS6-B16/3N

Zadanie 37.

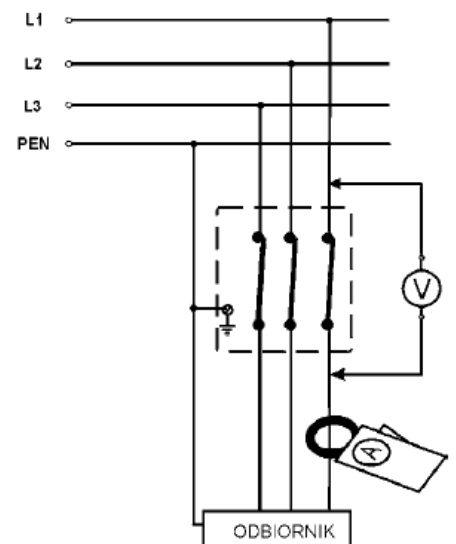
Która kolejność wykonywanych pomiarów i prób odbiorczych w instalacji elektrycznej przedstawionych w tabeli jest zalecana przez PN?

– sprawdzenie kolejności faz – próby funkcjonalne i operacyjne – ciągłość przewodów – rezystancja izolacji instalacji elektrycznej – rezystancja/impedancja podłóg i ścian – spadek napięcia – samoczynne wyłączenie zasilania – ochrona uzupełniająca	– rezystancja izolacji instalacji elektrycznej – ciągłość przewodów – spadek napięcia – sprawdzenie kolejności faz – próby funkcjonalne i operacyjne – ochrona uzupełniająca – samoczynne wyłączenie zasilania – rezystancja/impedancja podłóg i ścian
A.	B.
– ciągłość przewodów – rezystancja izolacji instalacji elektrycznej – rezystancja/impedancja podłóg i ścian – samoczynne wyłączenie zasilania – ochrona uzupełniająca – sprawdzenie kolejności faz – próby funkcjonalne i operacyjne – spadek napięcia	– ciągłość przewodów – rezystancja izolacji instalacji elektrycznej – rezystancja/impedancja podłóg i ścian – samoczynne wyłączenie zasilania – spadek napięcia – próby funkcjonalne i operacyjne – sprawdzenie kolejności faz – ochrona uzupełniająca
C.	D.

Zadanie 38.

Na rysunku przedstawiono schemat układu do pomiarów rezystancji przejścia zestyków głównych torów prądowych łącznika. Pomiary należy wykonywać przy

- A. odłączonym odbiornikiem.
- B. wyłączonym napięciu zasilania.
- C. minimalnym obciążeniu instalacji.
- D. maksymalnym obciążeniu instalacji.



Zadanie 39.

Lp.	Nazwa obwodu lub urządzenia	Typ zabezpieczenia	I_n	I_a	Z_{sp}	Z_s	t_w	Ocena
			A	A	Ω	Ω	s	tak/nie
parter								
1	tablica TO-1	WT gG	63	269	0,44	0,78	5	
2	gniazdo 10A/Z	S191 B	10	50	0,98	4,60	0,4	
3	gniazdo 10A/Z	S191 B	10	50	8,80	4,60	0,4	
4	gniazdo podwójne 10A/Z bolec 1	P 121	0,03	0,03	2	1667	0,2	
I_n – prąd znamionowy urządzenia dla urządzeń RCD $I_n = I_{\Delta n}$ I_a – prąd powodujący samoczynne wyłączenie: $I_a = k \cdot I_n$ dla urządzeń RCD $I_n = I_{\Delta n}$ k – współczynnik przeliczony z charakterystyki czasowo-prądowej badanego typu zabezpieczenia Z_{sp} – impedancja pętli zmierzona Z_s – największa dopuszczalna impedancja pętli: $Z_s = W_k \cdot U_o / I_n$, gdzie W_k - współczynnik korekcyjny obostrzający wartość wymaganą t_w – największy dopuszczalny czas zadziałania zabezpieczenia								

W którym wierszu tabeli protokołu ze sprawdzenia skuteczności samoczynnego wyłączenia napięcia, którego fragment przedstawiono na rysunku, należy w kolumnie „Ocena” wpisać „nie”?

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

Zadanie 40.

Które z wymienionych uszkodzeń można zlokalizować podczas wykonywania oględzin podtynkowej instalacji elektrycznej?

- A. Przerwę w systemie przewodów ochronnych.
- B. Pogorszenie się stanu izolacji przewodów instalacji.
- C. Przekroczenie dopuszczalnego czasu zadziałania RCD.
- D. Uszkodzenia mechaniczne obudów i osłon urządzeń elektrycznych.