INFORMATOR
O EGZAMINIE ZAWODOWYM

TECHNIK ELEKTRYK
311303

Część szczegółowa

Kształcenie wg podstawy programowej kształcenia w zawodzie szkolnictwa branżowego z 2019 r.

Aktualizacja – 25 sierpnia 2022 r.

CENTRALNA KOMISJA EGZAMINACYJNA

WARSZAWA 2022

Informator opracowała Centralna Komisja Egzaminacyjna w Warszawie
we współpracy z Okręgową Komisją Egzaminacyjną w Krakowie

CENTRALNA
KOMISJA
EGZAMINACYJNA

UKŁAD GRAFICZNY © CKE 2022

Spis treści

1. Wstęp…… 4

2. Informacje o zawodzie…… 5

2.1 Kwalifikacje wyodrębnione w zawodzie…… 5

2.2 Zadania zawodowe…… 5

2.3 Możliwości kształcenia w zawodzie…… 5

3. Wymagania egzaminacyjne z przykładami zadań…… 6

Kwalifikacja ELE.02. Montaż, uruchamianie i konserwacja instalacji, maszyn i urządzeń elektrycznych…… 6

3.1. Przykłady zadań do części pisemnej egzaminu…… 6

3.1.1 ELE.02.1. Bezpieczeństwo i higiena pracy…… 6

3.1.2 ELE.02.2. Podstawy elektrotechniki…… 7

3.1.3 ELE.02.3. Montaż, uruchamianie i konserwacja instalacji elektrycznych…… 9

3.1.4 ELE.02.4. Montaż, uruchamianie i konserwacja maszyn i urządzeń elektrycznych..... 14

3.1.5 ELE.02.5. Język obcy zawodowy…… 18

3.1.6 ELE.02.6. Kompetencje personalne i społeczne…… 19

3.2. Przykład zadania do części praktycznej egzaminu…… 20

Kwalifikacja ELE.05. Eksploatacja maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych…… 27

3.3. Przykłady zadań do części pisemnej egzaminu…… 27

3.3.1 ELE.05.1. Bezpieczeństwo i higiena pracy…… 27

3.3.2 ELE.05.2. Podstawy elektrotechniki…… 28

3.3.3 ELE.05.3. Eksploatacja instalacji elektrycznych…… 30

3.3.4 ELE.05.4. Eksploatacja maszyn i urządzeń elektrycznych…… 34

3.3.5 ELE.05.5. Język obcy zawodowy…… 38

3.3.6 ELE.05.6. Kompetencje personalne i społeczne…… 39

3.3.7 ELE.05.7. Organizacja pracy małych zespołów …… 40

3.2. Przykład zadania do części praktycznej egzaminu…… 41

1. WSTĘP

Część szczegółowa informatora o egzaminie zawodowym składa się ze Wstępu (1.) i dwóch rozdziałów (2. i 3.):

- 2. INFORMACJA O ZAWODZIE, rozdział zawiera informacje o kwalifikacjach wyodrębnionych w zawodzie, zadania zawodowe i możliwości kształcenia w zawodzie wynikające z podstawy programowej dla zawodu
- 3. WYMAGANIA EGZAMINACYJNE Z PRZYKŁADAMI ZADAŃ, rozdział zawiera przykładowe zadania do części pisemnej i części praktycznej egzaminu.

Przykładowe zadania zamieszczone w części szczegółowej informatora nie wyczerpują wszystkich możliwych zadań, które mogą wystąpić w arkuszach egzaminacyjnych. Informator nie może też być główną wskazówką do planowania procesu kształcenia w zawodzie, gdyż kształcenie powinno odbywać się zgodnie z programami nauczania opracowanymi według obowiązującej podstawy programowej kształcenia w zawodzie szkolnictwa branżowego.

Egzamin zawodowy składa się z dwóch części: pisemnej i praktycznej.

Część pisemna egzaminu, która jest przeprowadzana na sali egzaminacyjnej z wykorzystaniem elektronicznego systemu przeprowadzania egzaminu zawodowego, trwa 60 minut i jest w formie testu pisemnego składającego się z 40 zadań zamkniętych. Każde zadanie zawiera cztery odpowiedzi do wyboru, z których tylko jedna jest poprawna. Za poprawne rozwiązanie zadań w części pisemnej można uzyskać maksymalnie 40 punktów.

Część praktyczna egzaminu polega na wykonaniu przez zdającego na stanowisku egzaminacyjnym zadania praktycznego, którego rezultatem może być wyrób, usługa lub dokumentacja. Ocena wykonania zadania jest przeprowadzana zgodnie z zasadami oceniania ustalonymi przez Centralną Komisję Egzaminacyjną.

Więcej ogólnych informacji o egzaminie zawodowym znajduje się w części ogólnej informatora, dostępnej na stronie internetowej Centralnej Komisji Egzaminacyjnej (https://cke.gov.pl/egzamin-zawodowy/egzamin-zawodowy-formula-2019/informatory-wyposazenie-osrodkow/informatory).

Wszystkie akty prawne, w tym podstawa programowa, są dostępne na stronie internetowej Centralnej Komisji Egzaminacyjnej (www.cke.gov.pl) oraz na stronach internetowych okręgowych komisji egzaminacyjnych.

2. INFORMACJE o ZAWODZIE

2.1 Kwalifikacje wyodrębnione w zawodzie

W zawodzie **technik elektryk** wyodrębniono dwie kwalifikacje:

Symbol kwalifikacji	Nazwa kwalifikacji
ELE.02	Montaż, uruchamianie i konserwacja instalacji, maszyn i urządzeń elektrycznych
ELE.05	Eksploatacja maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych

2.2 Zadania zawodowe

Absolwent szkoły prowadzącej kształcenie w zawodzie technik elektryk powinien być przygotowany do wykonywania zadań zawodowych:

1) w zakresie kwalifikacji ELE.02. Montaż, uruchamianie i konserwacja instalacji, maszyn i urządzeń elektrycznych:
   a) wykonywania i uruchamiania instalacji elektrycznych na podstawie dokumentacji technicznej,
   b) montowania i uruchamiania maszyn i urządzeń elektrycznych na podstawie dokumentacji technicznej,
   c) wykonywania konserwacji instalacji, maszyn i urządzeń elektrycznych;
2) w zakresie kwalifikacji ELE.05. Eksploatacja maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych:
   a) eksploatowania instalacji elektrycznych,
   b) eksploatowania maszyn i urządzeń elektrycznych.

2.3 Możliwości kształcenia w zawodzie

Od roku szkolnego 2019/2020 kształcenie w zawodzie technik elektryk może być realizowane w technikum, w branżowych szkołach: I stopnia – w zakresie kwalifikacji ELE.02 i II stopnia – w zakresie kwalifikacji ELE.05 oraz od 1 września 2020 na kwalifikacyjnych kursach zawodowych.

3. WYMAGANIA EGZAMINACYJNE z PRZYKŁADAMI ZADAŃ

Wymagania egzaminacyjne to sprawdzane na egzaminie zawodowym efekty kształcenia i kryteria ich weryfikacji zapisane w jednostkach efektów kształcenia dla danej kwalifikacji w podstawie programowej kształcenia w zawodzie szkolnictwa branżowego (https://cke.gov.pl/akty-prawne).

Kwalifikacja ELE.02. Montaż, uruchamianie i konserwacja instalacji, maszyn i urządzeń elektrycznych

3.1 Przykłady zadań do części pisemnej egzaminu

3.1.1 ELE.02.1 Bezpieczeństwo i higiena pracy

Jednostka efektów kształcenia: **ELE.02.1. Bezpieczeństwo i higiena pracy**	
Efekt kształcenia	Kryterium weryfikacji
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
8) stosuje środki ochrony indywidualnej i zbiorowej podczas wykonywania zadań zawodowych	3) stosuje środki ochrony indywidualnej na stanowisku pracy zgodnie z przeznaczeniem

Przykładowe zadanie

Którą czynność należy wykonać w pierwszej kolejności podczas uziemiania przenośnym uziemiaczem do linii napowietrznych niskiego napięcia takim jak przedstawiony na rysunku?



A. Dokręcić zacisk uziemiacza do uziomu.
B. Wbić sondę uziemiającą w ziemię na głębokość 1 m.
C. Sprawdzić brak napięcia w uziemianych przewodach.
D. Założyć zaciski fazowe na przewody zapewniając styk.

Odpowiedź prawidłowa: C.

Jednostka efektów kształcenia: **ELE.02.1. Bezpieczeństwo i higiena pracy**	
Efekt kształcenia	Kryterium weryfikacji
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
9) udziela pierwszej pomocy w stanach nagłego zagrożenia zdrowotnego	2) ocenia sytuację poszkodowanego na podstawie analizy objawów obserwowanych u poszkodowanego

Przykładowe zadanie

Jak należy postępować z osobą, która po porażeniu prądem elektrycznym jest przytomna i dobrze się czuje?

A. Należy jak najszybciej zawieźć ją do lekarza.
B. Należy zabronić jej wykonywania dalszej pracy w tym dniu.
C. Można podać jej środki przeciwbólowe w razie pojawienia się bólu.
D. Pozwolić jej chwilę odpocząć przed przystąpieniem do dalszej pracy.

Odpowiedź prawidłowa: A.

3.1.2 ELE.02.2 Podstawy elektrotechniki

Jednostka efektów kształcenia: **ELE.02.2. Podstawy elektrotechniki**	
Efekt kształcenia	Kryterium weryfikacji
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
2) rozróżnia pojęcia związane z prądem i napięciem elektrycznym	1) wyznacza rezystancję, pojemność oraz indukcyjność zastępczą elementów

Przykładowe zadanie

W oprawie oświetleniowej należy wymienić uszkodzony kondensator o parametrach 9 µF / 230 VAC / 50 Hz. Dobierz parametry kondensatorów spośród dostępnych i określ sposób ich połączenia, w celu wymiany uszkodzonego.

A. 18 µF i połączyć szeregowo.
B. 4,5 µF i połączyć szeregowo.
C. 18 µF i połączyć równolegle.
D. 4,5 µF i połączyć równolegle.

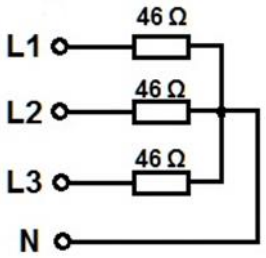
Dostępne kondensatory (po 2 szt.):
10 µF / 100 VAC / 50 Hz
18 µF / 100 VAC / 50 Hz
2,0 µF / 230 VAC / 50 Hz
4,0 µF / 230 VAC / 50 Hz
4,5 µF / 230 VAC / 50 Hz

Odpowiedź prawidłowa: D.

Jednostka efektów kształcenia: **ELE.02.2. Podstawy elektrotechniki**	
Efekt kształcenia	Kryterium weryfikacji
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
2) rozróżnia pojęcia związane z prądem i napięciem elektrycznym	5) wyznacza parametry w obwodach nierozgałęzionych i rozgałęzionych trójfazowego prądu sinusoidalnego

Przykładowe zadanie

Jaką moc pobiera trójfazowy grzejnik rezystancyjny, którego schemat połączeń przedstawiono na rysunku, jeżeli wartość napięcia fazowego w sieci wynosi 230 V?



A. 1 150 W
B. 3 450 W
C. $\sqrt{3} \cdot 1\,150$ W
D. $\sqrt{3} \cdot 3\,450$ W

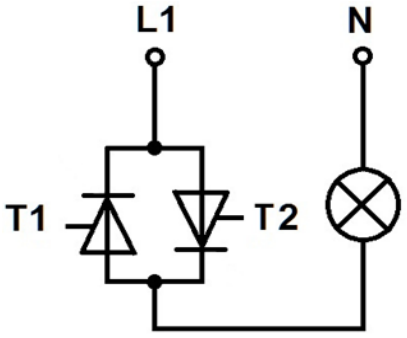
Odpowiedź prawidłowa: B.

Jednostka efektów kształcenia: **ELE.02.2. Podstawy elektrotechniki**	
Efekt kształcenia	Kryterium weryfikacji
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
3) opisuje elementy elektroniki	4) określa funkcje układów elektronicznych przedstawionych na schematach

Przykładowe zadanie

Na rysunku przedstawiono schemat żarówki zasilanej ze sterownika prądu przemiennego. Przy jakim kącie wysterowania tyrystorów żarówka będzie świecić najjaśniej?

A. 0°
B. 45°
C. 60°
D. 90°



Odpowiedź prawidłowa: A.

Jednostka efektów kształcenia: **ELE.02.2. Podstawy elektrotechniki**	
Efekt kształcenia	Kryterium weryfikacji
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
4) dobiera metody pomiaru wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych	2) wykonuje pomiary parametrów wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych

Przykładowe zadanie

W jaki sposób należy włączyć do układu pomiarowego obwód prądowy i obwód napięciowy elektronicznego jednofazowego licznika energii elektrycznej?

A. Obwód prądowy i obwód napięciowy szeregowo.
B. Obwód prądowy i obwód napięciowy równolegle.
C. Obwód prądowy szeregowo a obwód napięciowy równolegle.
D. Obwód prądowy równolegle a obwód napięciowy szeregowo.

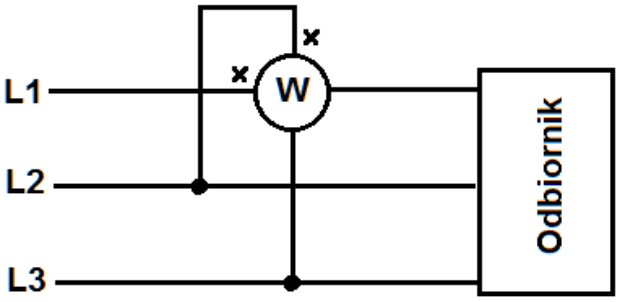
Odpowiedź prawidłowa: C.

Jednostka efektów kształcenia: **ELE.02.2. Podstawy elektrotechniki**	
Efekt kształcenia	Kryterium weryfikacji
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
4) dobiera metody pomiaru wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych	3) wyznacza wartości wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i elektronicznych

Przykładowe zadanie

Ile wynosi wartość mocy biernej w symetrycznym układzie trójfazowym przedstawionym na rysunku, jeżeli watomierz wskazuje 100 W?

A. 100 var
B. 173 var
C. 300 var
D. 519 var



Odpowiedź prawidłowa: B.

3.1.3 ELE.02.3 Montaż, uruchamianie i konserwacja instalacji elektrycznych

Jednostka efektów kształcenia: **ELE.02.3. Montaż, uruchamianie i konserwacja instalacji elektrycznych**	
Efekt kształcenia	Kryterium weryfikacji
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
1) rozróżnia rodzaje instalacji elektrycznych	5) dobiera osprzęt przeznaczony do stosowania w instalacjach natynkowych

Przykładowe zadanie

Ochrona przeciwporażeniowa przy uszkodzeniu w oprawie oświetleniowej II klasy ochronności pracującej w sieci TN-S powinna być realizowana przez

A. zastosowanie podwójnej izolacji.
B. zasilanie z transformatora separacyjnego.
C. połączenie obudowy z przewodem ochronnym sieci.
D. zastosowanie napięcia zasilającego o obniżonej wartości.

Odpowiedź prawidłowa: A.

Jednostka efektów kształcenia: **ELE.02.3. Montaż, uruchamianie i konserwacja instalacji elektrycznych**	
Efekt kształcenia	Kryterium weryfikacji
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
2) stosuje zasady ochrony przeciwporażeniowej	1) rozróżnia i opisuje układy sieciowe: TN, TT i IT

Przykładowe zadanie

W którym układzie sieciowym instalację trójfazową można wykonać przewodem trójżyłowym?

A. IT
B. TN-S
C. TN-C
D. TN-C-S

Odpowiedź prawidłowa: A.

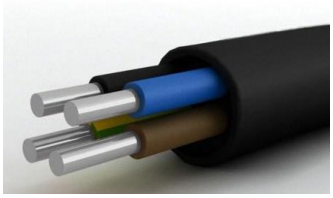
Jednostka efektów kształcenia: **ELE.02.3. Montaż, uruchamianie i konserwacja instalacji elektrycznych**	
Efekt kształcenia	Kryterium weryfikacji
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
3) dobiera przewody i kable elektroenergetyczne do określonych zadań	1) rozróżnia przewody i kable elektroenergetyczne

Przykładowe zadanie

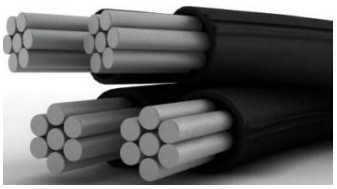
Na którym rysunku przedstawiono kabel elektroenergetyczny stosowany do wykonywania przyłączy napowietrznych budynków mieszkalnych?



A.



B.



C.



D.

Odpowiedź prawidłowa: C.

Jednostka efektów kształcenia:
ELE.02.3. Montaż, uruchamianie i konserwacja instalacji elektrycznych

Efekt kształcenia	Kryterium weryfikacji
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
4) rozpoznaje źródła światła i oprawy oświetleniowe	1) rozróżnia różne źródła światła

Przykładowe zadanie

Do którego typu źródeł światła zalicza się lampę przedstawioną na rysunku?

A. Żarowych.
B. Rtęciowych.
C. Indukcyjnych.
D. Elektroluminescencyjnych.



Odpowiedź prawidłowa: D.

Jednostka efektów kształcenia:
ELE.02.3. Montaż, uruchamianie i konserwacja instalacji elektrycznych

Efekt kształcenia	Kryterium weryfikacji
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
4) rozpoznaje źródła światła i oprawy oświetleniowe	4) wskazuje obszary zastosowań opraw oświetleniowych

Przykładowe zadanie

Którą z przedstawionych na rysunkach opraw oświetleniowych należy zamontować w pralni chemicznej?



A.



B.



C.



D.

Odpowiedź prawidłowa: B.

Jednostka efektów kształcenia:
ELE.02.3. Montaż, uruchamianie i konserwacja instalacji elektrycznych

Efekt kształcenia	Kryterium weryfikacji
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
5) sporządza schematy instalacji elektrycznych	1) rozpoznaje symbole stosowane na schematch ideowych, blokowych i montażowych instalacji elektrycznych

Przykładowe zadanie

Którym symbolem graficznym oznacza się instalację prowadzoną na drabinkach kablowych?



A. B. C. D.

Odpowiedź prawidłowa: B.

Jednostka efektów kształcenia:
ELE.02.3. Montaż, uruchamianie i konserwacja instalacji elektrycznych

Efekt kształcenia	Kryterium weryfikacji
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
6) wykonuje instalacje elektryczne zgodnie z dokumentacją	1) dobiera narzędzia do wykonywania montażu i demontażu instalacji elektrycznych

Przykładowe zadanie

Które z przedstawionych narzędzi należy użyć do ściągania powłoki przewodów wielożyłowych?



A.



B.



C.



D.

Odpowiedź prawidłowa: B.

Jednostka efektów kształcenia:

ELE.02.3. Montaż, uruchamianie i konserwacja instalacji elektrycznych

Efekt kształcenia	Kryterium weryfikacji
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
7) rozpoznaje uszkodzenia elektryczne i mechaniczne występujące w instalacjach elektrycznych na podstawie objawów	1) dobiera narzędzia do konserwacji instalacji elektrycznych

Przykładowe zadanie

Przyrządy przedstawione na rysunku służą do

A. pomiaru parametrów oświetlenia.
B. pomiaru prędkości obrotowej wału silnika.
C. lokalizacji przewodów w instalacji elektrycznej.
D. bezdotykowego pomiaru rezystancji przewodów.



Odpowiedź prawidłowa: C.

Jednostka efektów kształcenia: **ELE.02.3. Montaż, uruchamianie i konserwacja instalacji elektrycznych**	
Efekt kształcenia	Kryterium weryfikacji
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
7) rozpoznaje uszkodzenia elektryczne i mechaniczne występujące w instalacjach elektrycznych na podstawie objawów	6) wykonuje pomiary parametrów instalacji elektrycznych

Przykładowe zadanie



W filmie przedstawiono badanie parametrów wyłącznika różnicowoprądowego o prądzie różnicowym ΔI = 30 mA, przeprowadzone miernikiem MPI-530. Przyczyną pojawienia się ostrzeżenia „!” jest

A. uszkodzenie przyrządu pomiarowego.
B. uszkodzenie badanego wyłącznika różnicowoprądowego.
C. wybór niewłasciwej nastawy znamionowego prądu różnicowego.
D. nieprawidłowe przyłączenie przyrządu pomiarowego do instalacji.

Odpowiedź prawidłowa: C.

3.1.4 ELE.02.4 Montaż, uruchamianie i konserwacja maszyn i urządzeń elektrycznych

Jednostka efektów kształcenia: **ELE.02.4. Montaż, uruchamianie i konserwacja maszyn i urządzeń elektrycznych**	
Efekt kształcenia	Kryterium weryfikacji
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
1) charakteryzuje maszyny elektryczne	1) klasyfikuje maszyny elektryczne

Przykładowe zadanie

Który z wymienionych silników charakteryzuje się możliwością sterowania obrotem wirnika o zadany kąt?

A. Krokowy.
B. Repulsyjny.
C. Histerezowy.
D. Reduktorowy.

Odpowiedź prawidłowa: A.

Jednostka efektów kształcenia:
ELE.02.4. Montaż, uruchamianie i konserwacja maszyn i urządzeń elektrycznych

Efekt kształcenia	Kryterium weryfikacji
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
1) charakteryzuje maszyny elektryczne	3) rozpoznaje elementy i podzespoły maszyn elektrycznych

Przykładowe zadanie

Na którym rysunku przedstawiono łożysko toczne przeznaczone do zamontowania na wale remontowanego silnika indukcyjnego klatkowego o mocy 7,5 kW?



A.



B.



C.



D.

Odpowiedź prawidłowa: B.

Jednostka efektów kształcenia:
ELE.02.4. Montaż, uruchamianie i konserwacja maszyn i urządzeń elektrycznych

Efekt kształcenia	Kryterium weryfikacji
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
1) charakteryzuje maszyny elektryczne	7) wyznacza parametry techniczne maszyn elektrycznych

Przykładowe zadanie

Z którego wzoru należy skorzystać obliczając wartość znamionowego natężenia prądu jednofazowego silnika prądu przemiennego?

A. $I_n = \frac{P_n}{U_n}$

B. $I_n = \frac{P_n}{U_n \cdot \eta_n}$

C. $I_n = \frac{P_n}{U_n \cdot \eta_n \cdot \cos\varphi_n}$

D. $I_n = \frac{P_n}{\sqrt{3} \cdot U_n \cdot \eta_n \cdot \cos\varphi_n}$

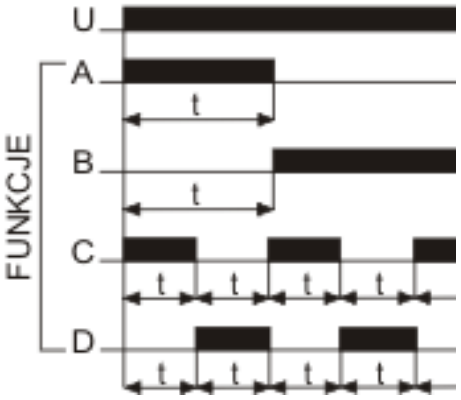
Odpowiedź prawidłowa: C.

Jednostka efektów kształcenia: **ELE.02.4. Montaż, uruchamianie i konserwacja maszyn i urządzeń elektrycznych**	
Efekt kształcenia	Kryterium weryfikacji
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
2) charakteryzuje urządzenia elektryczne	4) określa funkcje elementów i podzespołów stosowanych w urządzeniach elektrycznych

Przykładowe zadanie

W jaki sposób będzie sterowane urządzenie elektryczne za pomocą przekaźnika czasowego, którego przebiegi czasowe przedstawiono na rysunku, jeżeli nastawiono funkcję B?

A. Załączane z opóźnieniem.
B. Wyłączane z opóźnieniem.
C. Załączane z opóźnieniem – cyklicznie.
D. Wyłączane z opóźnieniem – cyklicznie.



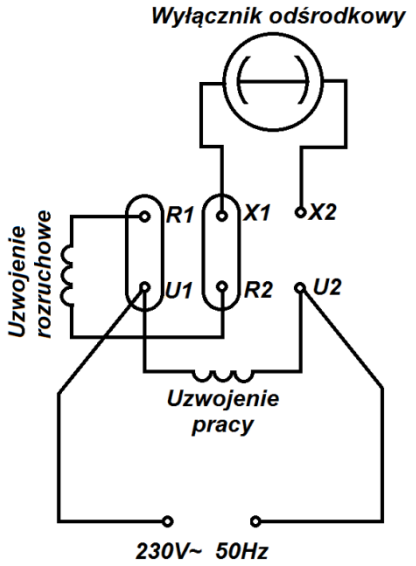
Odpowiedź prawidłowa: A.

Jednostka efektów kształcenia: **ELE.02.4. Montaż, uruchamianie i konserwacja maszyn i urządzeń elektrycznych**	
Efekt kształcenia	Kryterium weryfikacji
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
3) montuje maszyny elektryczne	1) posługuje się dokumentacją techniczną maszyn elektrycznych

Przykładowe zadanie

Do których zacisków należy podłączyć kondensator rozruchowy w silniku indukcyjnym jednofazowym, którego schemat przedstawiono na rysunku?

A. X2, R1
B. X2, R2
C. X2, U1
D. X2, U2



Odpowiedź prawidłowa: D.

Jednostka efektów kształcenia:

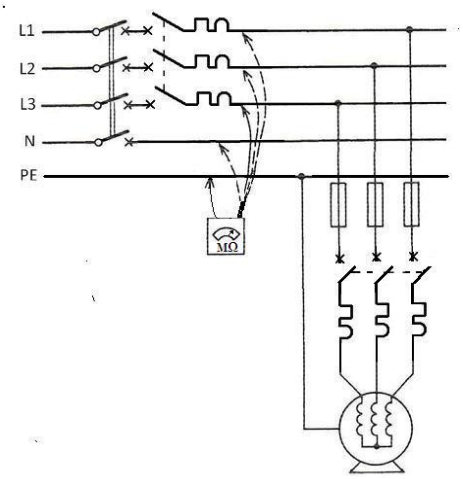
ELE.02.4. Montaż, uruchamianie i konserwacja maszyn i urządzeń elektrycznych

Efekt kształcenia	Kryterium weryfikacji
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
8) wykonuje prace konserwacyjne maszyn i urządzeń elektrycznych zgodnie z dokumentacją	8) wykonuje pomiary parametrów maszyn i urządzeń elektrycznych

Przykładowe zadanie

Na podstawie przedstawionego schematu, przy wyłączonych łącznikach, można wykonać pomiar

A. stanu izolacji przewodów.
B. stanu izolacji uzwojeń silnika.
C. asymetrii napięcia zasilającego.
D. skuteczności samoczynnego wyłączenia napięcia.



Odpowiedź prawidłowa: A.

3.1.5 ELE.02.5 Język obcy zawodowy

<table>
<tr><td colspan="2">Jednostka efektów kształcenia:
ELE.02.5. Język obcy zawodowy</td></tr>
<tr><td>Efekt kształcenia</td><td>Kryterium weryfikacji</td></tr>
<tr><td>Uczeń (zdający):</td><td>Uczeń (zdający):</td></tr>
<tr><td>5) zmienia formę przekazu ustnego lub pisemnego w języku obcym nowożytnym w typowych sytuacjach związanych z wykonywaniem czynności zawodowych</td><td>2) przekazuje w języku polskim informacje sformułowane w języku obcym nowożytnym</td></tr>
<tr><td colspan="2">Przykładowe zadanie
During another attempt to switch on the device shown in the picture, it switches itself off automatically after about 40 seconds. Give the most probable cause for the device to function.

Während der erneuten Probe der Schaltung des auf dem Bild dargestellten Gerätes folgt nach etwa 40 Sekunden seine automatische Abschaltung. Finde die höchstwahrscheinliche Ursache dieser Situation.

A. Przeciążenie w obwodzie.
B. Zwarcie przewodów L i N.
C. Zwarcie przewodów L i PE.
D. Upływ prądu do uziemienia.



Odpowiedź prawidłowa: A.</td></tr>
</table>

Jednostka efektów kształcenia: **ELE.02.5. Język obcy zawodowy**	
Efekt kształcenia	Kryterium weryfikacji
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
5) zmienia formę przekazu ustnego lub pisemnego w języku obcym nowożytnym w typowych sytuacjach związanych z wykonywaniem czynności zawodowych	3) przekazuje w języku obcym nowożytnym informacje sformułowane w języku polskim lub tym języku obcym nowożytnym

Przykładowe zadanie

Który element rozdzielnicy przedstawiono na rysunku?



A. Time relay.
B. Phase decay sensor.
C. Temperature controller.
D. Three-phase signal lamp.

A. Zeitrelais.
B. Phasenausfall sensor.
C. Temperaturregler.
D. Dreiphasen Signallampe.

Odpowiedź prawidłowa: D.

3.1.6 ELE.02.6 Kompetencje personalne i społeczne

Jednostka efektów kształcenia: **ELE.02.6. Kompetencje personalne i społeczne**	
Efekt kształcenia	Kryterium weryfikacji
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
2) planuje wykonanie zadania	1) omawia czynności realizowane w ramach czasu pracy

Przykładowe zadanie

Przed dopuszczeniem do pracy kierujący zespołem pracowników powinien bezwzględnie omówić:

A. zakres prac do wykonania, sposób przygotowania strefy pracy, występujące zagrożenia w strefie pracy i jej bezpośrednim sąsiedztwie, warunki i metody bezpiecznego wykonania pracy.
B. otrzymane polecenie pracy, zakres prac do wykonania, występujące zagrożenia w strefie pracy i jej bezpośrednim sąsiedztwie, warunki i metody bezpiecznej likwidacji strefy pracy.
C. występujące zagrożenia w strefie pracy i jej bezpośrednim sąsiedztwie, konsekwencje niewłaściwego wykonania czynności zawodowych na stanowisku pracy.
D. zakres prac do wykonania, sposób przygotowania strefy pracy, czas na wykonanie pracy, warunki i metody bezpiecznego wykonania pracy.

Odpowiedź prawidłowa: A.

Jednostka efektów kształcenia: **ELE.02.6. Kompetencje personalne i społeczne**	
Efekt kształcenia	Kryterium weryfikacji
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
9) współpracuje w zespole	2) przestrzega podziału ról, zadań i odpowiedzialności w zespole

Przykładowe zadanie

Które z wymienionych zadań **nie należy** do obowiązków członka zespołu pracowników?

A. Wykonywanie pracy zgodnie z instrukcją oraz poleceniami i wskazówkami kierującego zespołem.
B. Wydawanie poleceń innym członkom zespołu w sytuacji, gdy nie ma kontaktu z kierującym zespołem.
C. Stosowanie narzędzi, sprzętu i wyposażenia osobistego wymaganego przy wykonywaniu danego rodzaju pracy.
D. Powiadomienie kierującego zespołem o konieczności przerwania pracy w przypadku braku możliwości jej wykonania zgodnie z wymogami instrukcji pracy lub pojawieniem się nieprzewidzianego zagrożenia.

Odpowiedź prawidłowa: B.

3.2 Przykład zadania do części praktycznej egzaminu

Część praktyczna egzaminu z kwalifikacji ELE.02 jest przeprowadzana według modelu w i trwa 180 minut.

Na ścianie montażowej zamontuj elementy instalacji elektrycznej prowadzonej w listwach elektroinstalacyjnych, zgodnie z Rysunkiem 1. *Rozmieszczenie elementów instalacji elektrycznej*.

Uzupełnij schemat montażowy instalacji elektrycznej oraz oznacz literami kolory izolacji narysowanych przewodów wykorzystując Rysunek 2. *Schemat ideowy instalacji elektrycznej.*

Połączenie puszki zasilającej z rozdzielnicą wykonaj przewodem YDYżo 3×2,5 mm^2. Połączenia w rozdzielnicy wykonaj przewodami LgY 2,5 mm^2. Połączenia obwodu oprawy oświetleniowej wykonaj przewodem DY 1,5 mm^2, a gniazda wtyczkowego przewodami DY 2,5 mm^2. Podłącz lampki kontrolne sygnalizujące załączenie napięcia zasilającego poszczególnych obwodów.

Na płycie montażowej zmontuj elementy układu zasilania i sterowania silnikiem indukcyjnym jednofazowym zgodnie z Rysunkiem 3. *Rozmieszczenie urządzeń na płycie montażowej.*

Wykonaj połączenia elektryczne zgodnie ze schematem przedstawionym na Rysunku 4. *Schemat układu zasilania i sterowania silnikiem indukcyjnym jednofazowym.*

Układ podłącz do gniazda zmontowanej przez siebie instalacji elektrycznej za pomocą przewodu OWYżo 3×2,5 mm^2. Połączenia w obwodzie głównym wykonaj przewodem LgY 2,5 mm^2, a połączenie z silnikiem przewodem OWYżo 3×2,5 mm^2. Połączenia w obwodzie sterowania wykonaj przewodami LgY 1,5 mm^2. Na podstawie parametrów silnika ustaw wartość prądu zadziałania wyłącznika silnikowego.

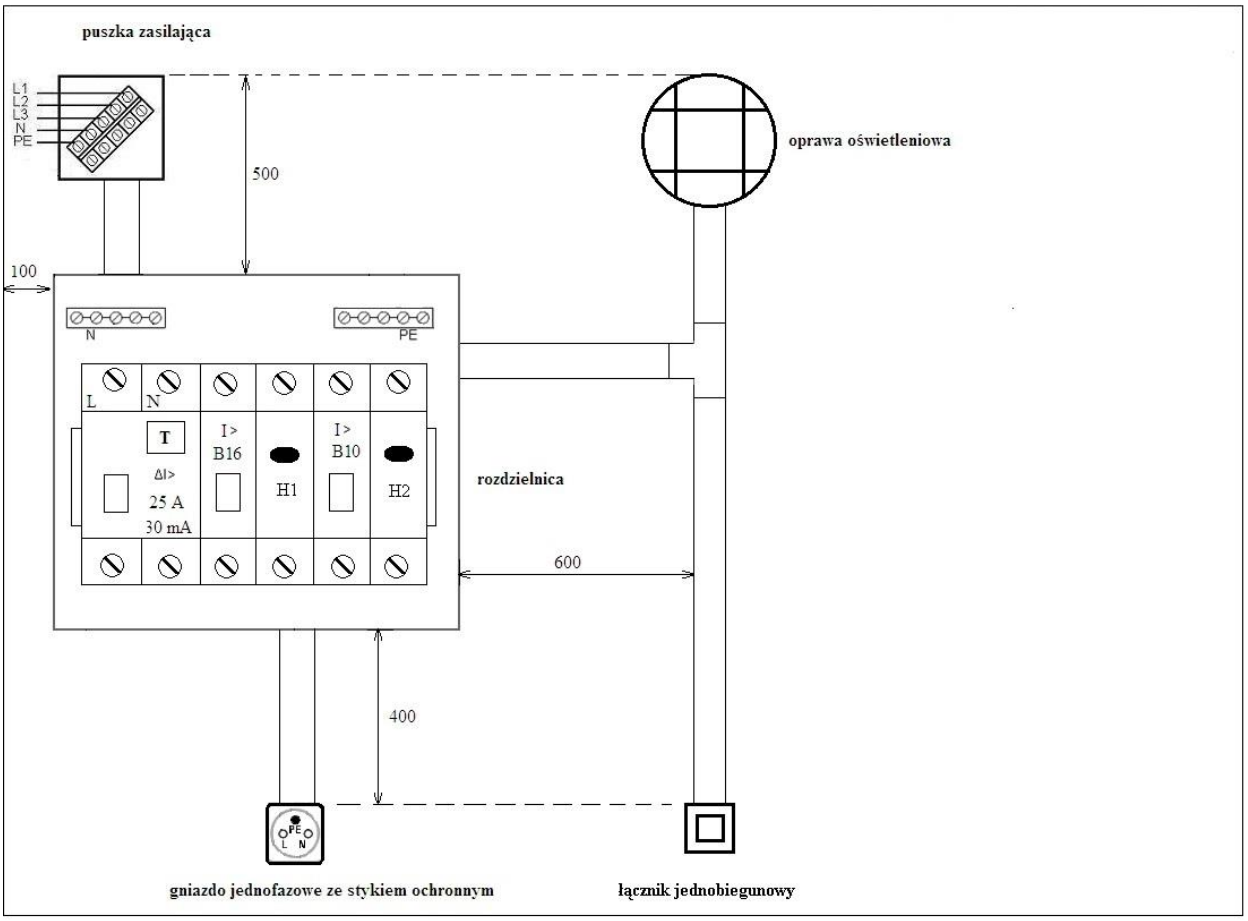
Na odizolowanych końcach przewodów z żyłami wielodrutowymi zaciśnij końcówki tulejkowe.

Po wykonaniu prac wypełnij *Kartę oceny instalacji elektrycznej oraz układu zasilania i sterowania silnikiem jednofazowym.*

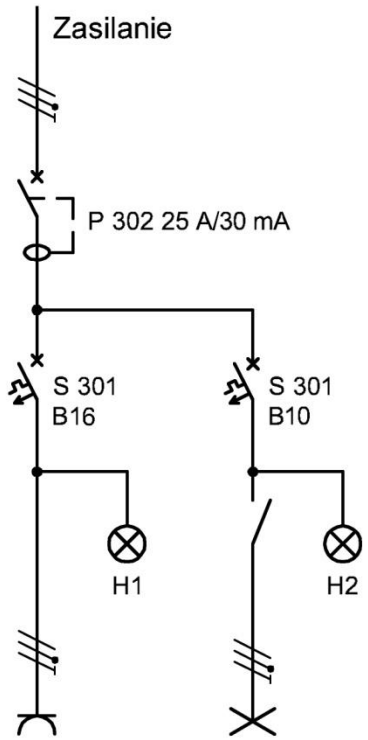
UWAGA!

Zgłoś przez podniesienie ręki gotowość do sprawdzenia działania instalacji elektrycznej oraz układu zasilania i sterowania silnika. Po uzyskaniu zgody załącz napięcie zasilające i sprawdź poprawność działania.

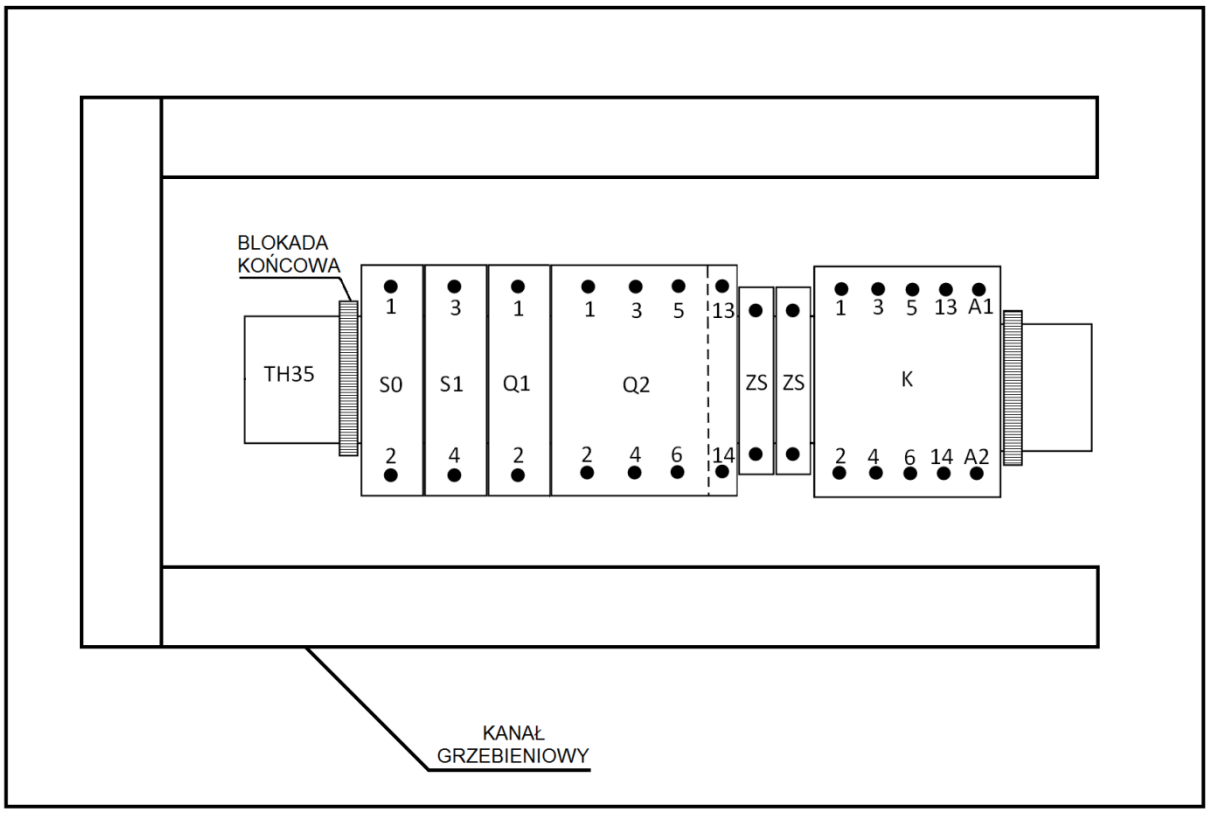
Zadanie wykonaj na przygotowanym stanowisku pracy, wyposażonym w niezbędne materiały, narzędzia i sprzęt.



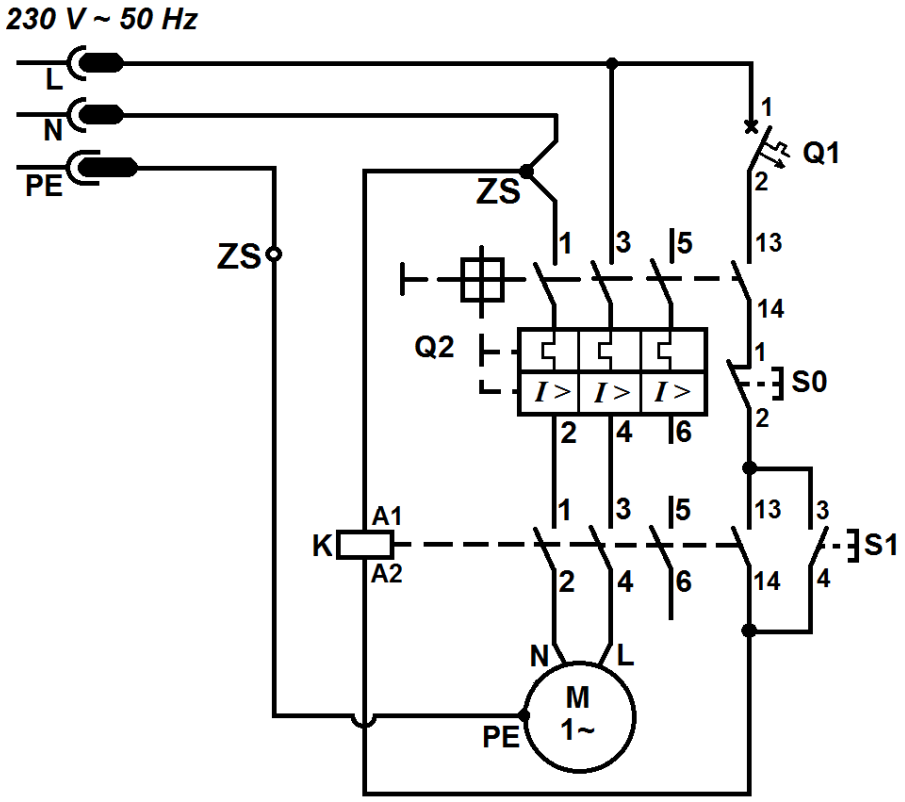
Rysunek 1. Rozmieszczenie elementów instalacji elektrycznej



Rysunek 2. Schemat ideowy instalacji elektrycznej



Rysunek 3. Rozmieszczenie urządzeń na płycie montażowej



Q1 - wyłącznik nadprądowy S301 B6
Q2 - wyłącznik silnikowy
K - stycznik
S0 - przycisk rozwierny
S1 - przycisk zwierny
ZS - złączka szynowa
M - silnik indukcyjny jednofazowy

Rysunek 4. Schemat układu zasilania i sterowania silnikiem indukcyjnym jednofazowym

Czas przeznaczony na wykonanie zadania wynosi 180 minut.

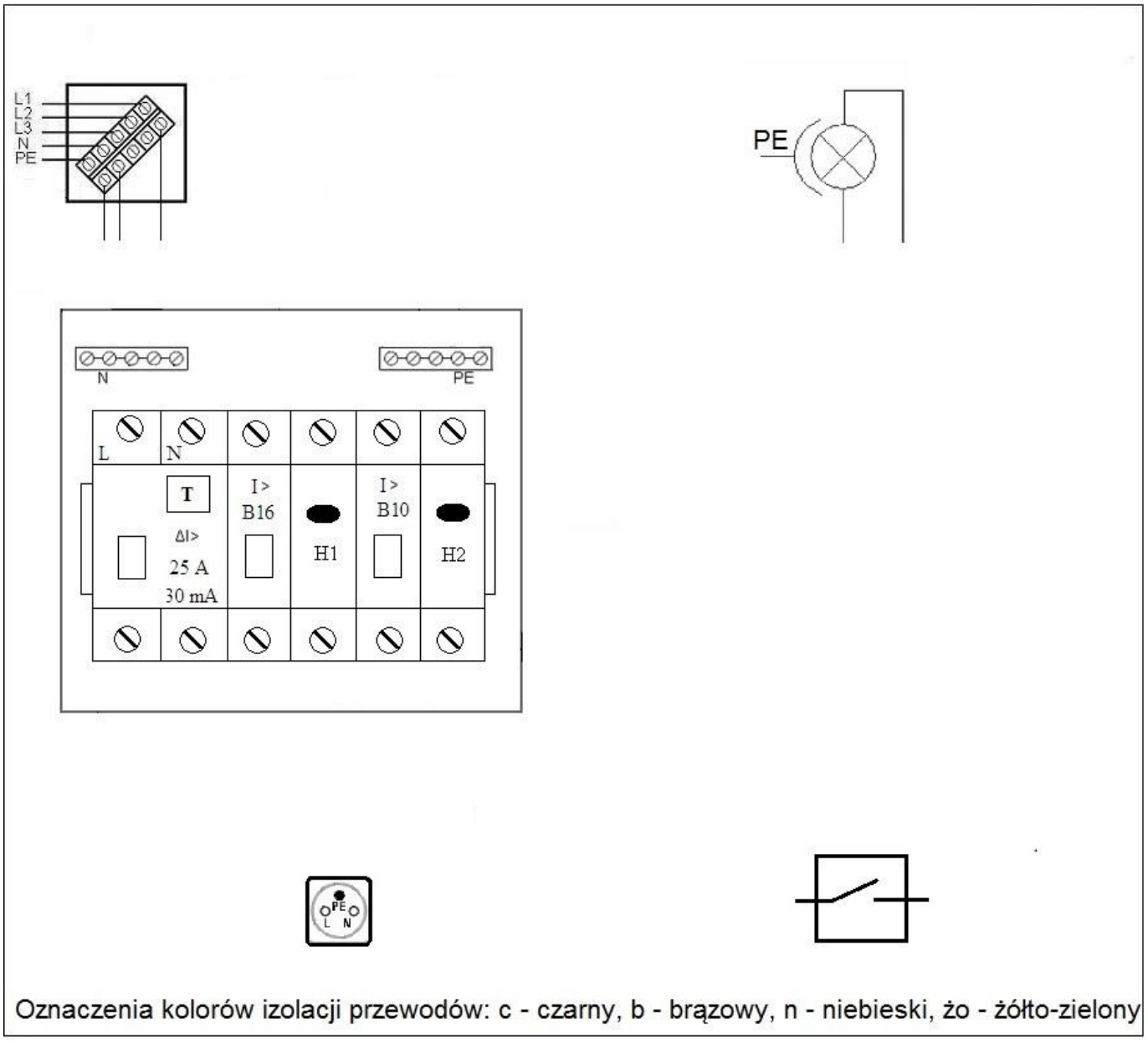
Ocenie podlegać będzie 6 rezultatów:

- elementy instalacji elektrycznej rozmieszczone na ścianie montażowej, elementy układu zasilania i sterowania silnika rozmieszczone na płycie montażowej,
- połączenia elektryczne instalacji i układu,
- instalacja elektryczna,
- układ zasilania i sterowania silnikiem jednofazowym,
- schemat montażowy instalacji elektrycznej,
- karta oceny instalacji elektrycznej oraz układu zasilania i sterowania silnikiem jednofazowym

oraz

- przebieg wykonania instalacji elektrycznej na ścianie montażowej,
- przebieg wykonania układu zasilania i sterowania silnikiem jednofazowym na płycie montażowej.

Schemat montażowy instalacji elektrycznej (do uzupełnienia)



Karta oceny instalacji elektrycznej oraz układu zasilania i sterowania silnikiem jednofazowym

Lp.	Oceniany element instalacji elektrycznej oraz układu zasilania i sterowania silnikiem jednofazowym	Zaznacz znak X w odpowiedniej kolumnie	
		TAK	**NIE**
1.	Po załączeniu wyłącznika różnicowoprądowego oraz wciśnięciu przycisku TEST wyłącznik wyłącza się		
2.	Po załączeniu wyłącznika różnicowoprądowego oraz wyłącznika instalacyjnego nadprądowego 10 a w obwodzie oświetlenia **nie ma** zwarcia, lampka kontrolna H2 świeci		
3.	Po załączeniu wyłącznika różnicowoprądowego oraz wyłącznika instalacyjnego nadprądowego 16 a w obwodzie gniazda wtyczkowego **nie ma** zwarcia, lampka kontrolna H1 świeci		
4.	Naciśnięcie klawisza łącznika powoduje załączenie/wyłączenie oprawy oświetleniowej		
5.	Po załączeniu wyłącznika silnikowego oraz wyłącznika instalacyjnego nadprądowego 6 a w układzie **nie ma** zwarcia		
6.	Naciśnięcie przycisku S1 powoduje uruchomienie silnika, naciśnięcie przycisku S0 powoduje wyłączenie silnika		
7.	Ręczne wyłączenie wyłącznika silnikowego (przy uruchomionym silniku) powoduje wyłączenie silnika oraz stycznika		
8.	Instalacja działa prawidłowo oraz układ zasilania i sterowania silnika jednofazowego działa prawidłowo		

Lp.	Stan ciągłości połączeń przewodu ochronnego		Wartość / Jednostka miary	Wniosek: zapisz **ciągłość** lub **przerwa**
9.	Pomiar rezystancji na odcinku między	listwą PE w rozdzielnicy a zaciskiem ochronnym gniazda wtyczkowego		
		listwą PE w rozdzielnicy a zaciskiem PE oprawy oświetleniowej		
		zaciskiem PE wtyczki a zaciskiem PE silnika		

Lp.	Kierunek obrotów silnika indukcyjnego jednofazowego	Zapisz **lewo** lub **prawo**
10.	Wał silnika obraca się w	

Efekty kształcenia sprawdzane przykładowym zadaniem praktycznym wraz z kryteriami weryfikacji:

Jednostka efektów kształcenia: **ELE.02.1. Bezpieczeństwo i higiena pracy**	
Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
5) identyfikuje zagrożenia dla zdrowia i życia człowieka oraz mienia i środowiska związane z wykonywaniem zadań zawodowych	2) przestrzega zasad przeciwdziałania zagrożeniom istniejącym na stanowisku pracy 4) przeciwdziała zagrożeniom istniejącym na zajmowanym stanowisku pracy
6) przestrzega zasad bezpieczeństwa i higieny pracy oraz przepisów prawa dotyczących ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska występujących w zawodzie	4) obsługuje maszyny i urządzenia na stanowiskach pracy zgodnie z zasadami i przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska

Jednostka efektów kształcenia: **ELE.02.2. Podstawy elektrotechniki**	
Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
4) dobiera metody pomiaru wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych	1) dobiera przyrządy do pomiaru wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych 2) wykonuje pomiary parametrów wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych
5) posługuje się schematami elektrycznymi	1) rozróżnia symbole elementów elektrycznych i elektronicznych 3) rozpoznaje symbole przyrządów pomiarowych stosowanych w elektrotechnice 5) wykonuje rysunek techniczny montażowy i wykonawczy

Jednostka efektów kształcenia: **ELE.02.3. Montaż, uruchamianie i konserwacja instalacji elektrycznych**	
Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
1) rozróżnia rodzaje instalacji elektrycznych	5) dobiera osprzęt przeznaczony do stosowania w instalacjach natynkowych 6) rozróżnia aparaty i urządzenia stosowane w instalacjach elektrycznych
3) dobiera przewody i kable elektroenergetyczne do określonych zadań	1) rozróżnia przewody i kable elektroenergetyczne 2) rozpoznaje oznaczenia przewodów i kabli elektroenergetycznych
4) rozpoznaje źródła światła i oprawy oświetleniowe	2) rozróżnia rodzaje opraw oświetleniowych wewnętrznych i zewnętrznych
5) sporządza schematy instalacji elektrycznych	1) rozpoznaje symbole stosowane na schematach ideowych, blokowych i montażowych instalacji elektrycznych 2) stosuje zasady sporządzania schematów ideowych i montażowych instalacji elektrycznych 3) sporządza schematy montażowe instalacji elektrycznych
6) wykonuje instalacje elektryczne zgodnie z dokumentacją	1) dobiera narzędzia do wykonywania montażu i demontażu instalacji elektrycznych 2) trasuje przebiegi przewodów i rozmieszczenie osprzętu instalacyjnego na podstawie dokumentacji 3) wykonuje połączenia między podzespołami elektrycznymi

	na podstawie dokumentacji 4) sprawdza poprawność działania instalacji elektrycznej i środków ochrony przeciwporażeniowej po wykonaniu montażu

Jednostka efektów kształcenia: **ELE.02.4. Montaż, uruchamianie i konserwacja maszyn i urządzeń elektrycznych**	
Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
1) charakteryzuje maszyny elektryczne	5) rozpoznaje parametry techniczne maszyn elektrycznych 7) wyznacza parametry techniczne maszyn elektrycznych
2) charakteryzuje urządzenia elektryczne	3) rozpoznaje elementy i podzespoły urządzeń elektrycznych 5) rozpoznaje parametry techniczne urządzeń elektrycznych
3) montuje maszyny elektryczne	2) dobiera narzędzia do montażu maszyn elektrycznych 3) wykonuje montaż podzespołów maszyn elektrycznych 4) sprawdza poprawność wykonania montażu maszyn elektrycznych
4) montuje urządzenia elektryczne	2) dobiera narzędzia do montażu urządzeń elektrycznych 3) wykonuje montaż podzespołów urządzeń elektrycznych 4) sprawdza poprawność wykonania montażu urządzeń elektrycznych
5) charakteryzuje układy zasilania i zabezpieczeń, sterowania i regulacji maszyn i urządzeń elektrycznych	1) rozróżnia układy zasilania i zabezpieczeń maszyn i urządzeń elektrycznych 2) rozróżnia układy sterowania i regulacji maszyn i urządzeń elektrycznych
6) montuje układy zasilania, zabezpieczeń, sterowania i regulacji maszyn i urządzeń elektrycznych	1) dobiera narzędzia do montażu układów zasilania i zabezpieczeń maszyn i urządzeń elektrycznych 2) montuje układy zasilania i zabezpieczeń maszyn i urządzeń elektrycznych 3) dobiera narzędzia do montażu układów sterowania i regulacji maszyn i urządzeń elektrycznych 4) montuje układy sterowania i regulacji maszyn i urządzeń elektrycznych 5) sprawdza zgodność wykonanych prac montażowych z dokumentacją techniczną
7) uruchamia maszyny i urządzenia elektryczne	1) uruchamia maszyny elektryczne na podstawie dokumentacji technicznej 2) sprawdza działanie maszyn elektrycznych po uruchomieniu 3) uruchamia urządzenia elektryczne na podstawie dokumentacji technicznej 4) sprawdza działanie urządzeń elektrycznych po uruchomieniu
8) wykonuje prace konserwacyjne maszyn i urządzeń elektrycznych zgodnie z dokumentacją	8) wykonuje pomiary parametrów maszyn i urządzeń elektrycznych

Jednostka efektów kształcenia: **ELE.02.6. Kompetencje personalne i społeczne**	
Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
2) planuje wykonanie zadania	2) określa czas realizacji zadań 3) realizuje działania w wyznaczonym czasie 4) monitoruje realizację zaplanowanych działań 5) dokonuje modyfikacji zaplanowanych działań 6) dokonuje samooceny wykonanej pracy

Inne zadania praktyczne z zakresu kwalifikacji *ELE.02. Montaż, uruchamianie i konserwacja instalacji, maszyn i urządzeń elektrycznych* mogą dotyczyć, np.:

- wykonania różnych typów instalacji elektrycznych z wykorzystaniem elementów instalacji inteligentnej,
- pomiaru parametrów technicznych instalacji, maszyn i urządzeń elektrycznych,
- sprawdzania parametrów instalacji i jej zabezpieczeń zgodnie z instrukcją oraz sprawdzania działania środków ochrony przeciwporażeniowej,
- sporządzania schematu montażowego instalacji na podstawie schematu ideowego oraz wykonania określonego fragmentu tej instalacji,
- wykrywania rodzaju i miejsca uszkodzenia w instalacji elektrycznej, wymiany uszkodzonych elementów oraz sprawdzenia działania instalacji po montażu,
- naprawy różnych rodzajów silników elektrycznych, prądnic, transformatorów, itp. oraz ich sprawdzenia po naprawie,
- montażu i sprawdzenia układów wykorzystywanych do sterowania i zabezpieczania maszyn i urządzeń elektrycznych,
- montażu układów zasilania, sterowania i regulacji maszynami i urządzeniami elektrycznymi,
- uruchomienia maszyn i urządzeń elektrycznych po montażu.

Kwalifikacja ELE.05. Eksploatacja maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych

3.3 Przykłady zadań do części pisemnej egzaminu

3.3.1 ELE.05.1 Bezpieczeństwo i higiena pracy

Jednostka efektów kształcenia: **ELE.05.1. Bezpieczeństwo i higiena pracy**	
Efekt kształcenia	Kryterium weryfikacji
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
2) przestrzega zasad bezpieczeństwa i higieny pracy oraz przepisów prawa dotyczących ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska występujących w zawodzie	1) stosuje zasady i przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy i ochrony środowiska obowiązujące w zawodzie
Przykładowe zadanie Pisemne polecenie na pracę przy urządzeniach elektrycznych musi określać A. zastosowane środki ochrony przeciwporażeniowej. B. materiały i narzędzia potrzebne do wykonania pracy. C. zasady postępowania przy ratowaniu osób porażonych prądem. D. zakres oraz przewidywany czas rozpoczęcia i zakończenia wykonywanej pracy. Odpowiedź prawidłowa: D.	

Jednostka efektów kształcenia: **ELE.05.1. Bezpieczeństwo i higiena pracy**	
Efekt kształcenia	Kryterium weryfikacji
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
3) organizuje stanowisko pracy zgodnie z wymaganiami ergonomii oraz przepisami dotyczącymi bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska	1) wskazuje zasady organizacji swojego stanowiska pracy

Przykładowe zadanie

Który z wymienionych środków ostrożności **nie jest** konieczny w celu bezpiecznego wykonania przyłącza budynku do linii napowietrznej wyłączonej spod napięcia?

A. Uziemienie wyłączonej linii.
B. Wykonywanie pracy zespołowo.
C. Stosowanie sprzętu izolacyjnego.
D. Ogrodzenie miejsca wykonywania pracy.

Odpowiedź prawidłowa: C.

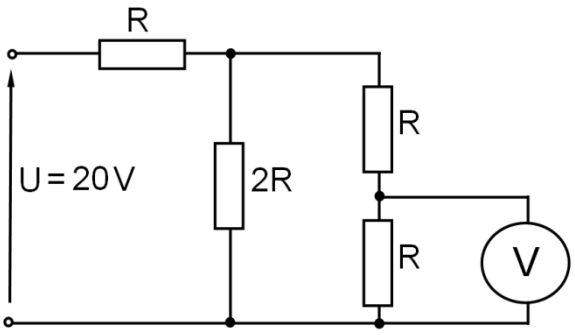
3.3.2 ELE.05.2 Podstawy elektrotechniki

Jednostka efektów kształcenia: **ELE.05.2. Podstawy elektrotechniki**	
Efekt kształcenia	Kryterium weryfikacji
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
2) wyjaśnia pojęcia związane z prądem i napięciem elektrycznym	8) wykonuje obliczenia z zastosowaniem praw elektrotechniki w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych

Przykładowe zadanie

Jaką wartość napięcia wskaże woltomierz włączony w obwód, którego schemat przedstawiono na rysunku?

A. 2,5 V
B. 5,0 V
C. 7,5 V
D. 10,0 V



Odpowiedź prawidłowa: B.

Jednostka efektów kształcenia: **ELE.05.2. Podstawy elektrotechniki**	
Efekt kształcenia	Kryterium weryfikacji
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
3) opisuje elementy elektroniki	3) rozpoznaje elementy analogowych układów elektronicznych

Przykładowe zadanie

Które elementy elektroniczne przedstawiono na rysunku?



A. Tyrystory.
B. Termistory.
C. Tensometry.
D. Termoelementy.

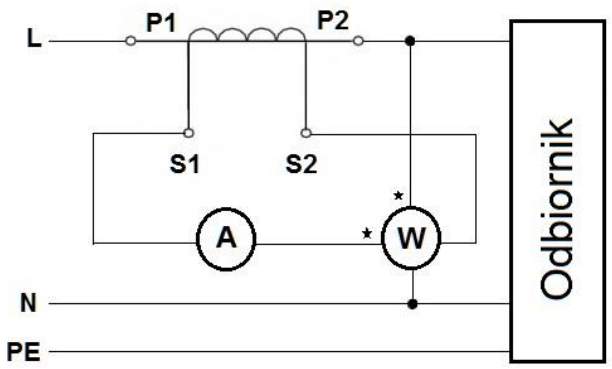
Odpowiedź prawidłowa: C.

Jednostka efektów kształcenia: **ELE.05.2. Podstawy elektrotechniki**	
Efekt kształcenia	Kryterium weryfikacji
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
4) charakteryzuje metody pomiaru wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych	4) wyznacza wartości wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych

Przykładowe zadanie

W układzie pomiarowym, którego schemat przedstawiono na rysunku, amperomierz wskazuje 3 A, watomierz wskazuje 1 200 W, a przekładnik prądowy ma przekładnię 20/5. Jaka jest rzeczywista wartość natężenia prądu płynącego w obwodzie oraz mocy odbiornika?

A. 3 A, 1 200 W
B. 3 A, 4 800 W
C. 12 A, 1 200 W
D. 12 A, 4 800 W



Odpowiedź prawidłowa: D.

Jednostka efektów kształcenia:
ELE.05.2. Podstawy elektrotechniki

Efekt kształcenia	Kryterium weryfikacji
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
5) posługuje się schematami elektrycznymi	1) rozróżnia symbole elementów elektrycznych i elektronicznych

Przykładowe zadanie

Na którym rysunku przedstawiono symbol graficzny diody Zenera?



A. B. C. D.

Odpowiedź prawidłowa: B.

3.3.3 ELE.05.3. Eksploatacja instalacji elektrycznych

Jednostka efektów kształcenia:
ELE.05.3. Eksploatacja instalacji elektrycznych

Efekt kształcenia	Kryterium weryfikacji
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
2) dobiera elementy składowe instalacji elektrycznych	1) dobiera przewody do wykonania instalacji elektrycznych na podstawie obliczeń i norm

Przykładowe zadanie

Przewód o jakim przekroju należy dobrać do zasilania odbiornika jednofazowego o parametrach: S_n = 4,6 kVA i U_n = 230 V, stosując kryterium obciążalności prądowej na podstawie danych przedstawionych w tabeli?

A. 1,5 mm^2
B. 2,5 mm^2
C. 4,0 mm^2
D. 6,0 mm^2

Obciążalność					
mm^2	1,0	1,5	2,5	4,0	6,0
A	15	19	24	32	42

Odpowiedź prawidłowa: B.

Jednostka efektów kształcenia:
ELE.05.3. Eksploatacja instalacji elektrycznych

Efekt kształcenia	Kryterium weryfikacji
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
3) charakteryzuje wymagania eksploatacyjne instalacji elektrycznych	3) rozróżnia czynności dotyczące eksploatacji instalacji elektrycznych

Przykładowe zadanie

Którą z wymienionych czynności należy wykonać podczas oględzin instalacji elektrycznej budynku mieszkalnego przed oddaniem go do użytku?

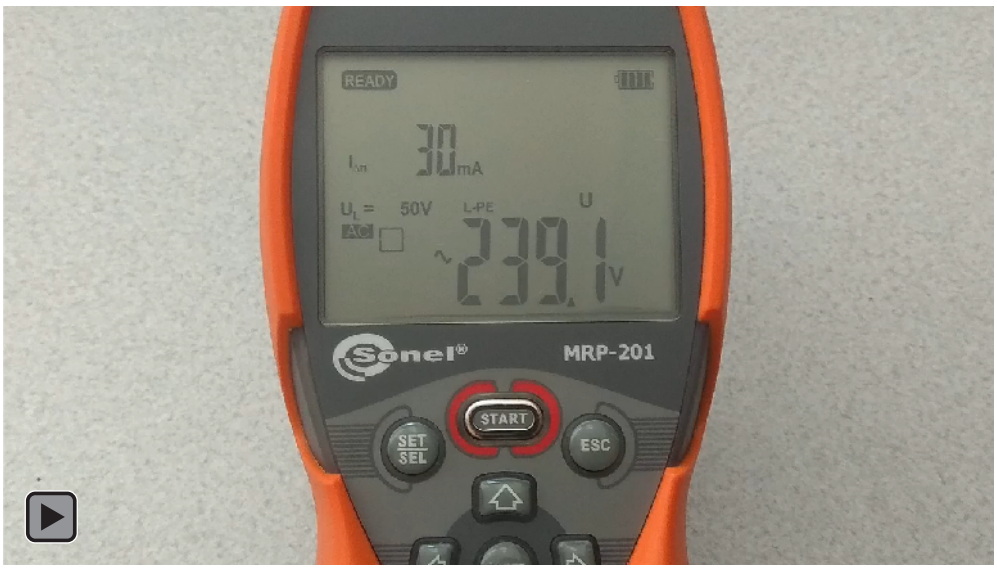
A. Pomiar rezystancji izolacji instalacji elektrycznej.
B. Sprawdzenie samoczynnego wyłączenia zasilania.
C. Sprawdzenie właściwego doboru przekroju przewodów.
D. Próbę ciągłości przewodów ochronnych i połączeń wyrównawczych.

Odpowiedź prawidłowa: C.

Jednostka efektów kształcenia:
ELE.05.3. Eksploatacja instalacji elektrycznych

Efekt kształcenia	Kryterium weryfikacji
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
4) dobiera metody pomiaru parametrów instalacji elektrycznych	2) rozróżnia rodzaje pomiarów przeprowadzanych w instalacjach elektrycznych

Przykładowe zadanie



Którą czynność kontroli stanu technicznego instalacji elektrycznej przedstawiono na filmie?

A. Sprawdzenie impedancji pętli zwarcia.
B. Sprawdzenie stanu izolacji przewodów.
C. Sprawdzenie ciągłości przewodów ochronnych.
D. Sprawdzenie parametrów wyłącznika różnicowoprądowego.

Odpowiedź prawidłowa: D.

Jednostka efektów kształcenia:

ELE.05.3. Eksploatacja instalacji elektrycznych

Efekt kształcenia	Kryterium weryfikacji
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
5) wykonuje pomiary instalacji elektrycznych	1) dobiera przyrządy pomiarowe do wykonywania pomiarów instalacji elektrycznych

Przykładowe zadanie

Którego przyrządu należy użyć do pomiarów rezystancji izolacji w instalacji elektrycznej?



A.



B.



C.



D.

Odpowiedź prawidłowa: D.

Jednostka efektów kształcenia:

ELE.05.3. Eksploatacja instalacji elektrycznych

Efekt kształcenia	Kryterium weryfikacji
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
7) charakteryzuje metody lokalizacji uszkodzeń w instalacjach elektrycznych	2) identyfikuje przyczyny wystąpienia uszkodzeń w instalacjach elektrycznych

Przykładowe zadanie

Określ przyczynę uszkodzenia w puszce instalacyjnej przedstawionej na rysunku.

A. Zbyt małe odległości między przewodami.
B. Poluzowane połączenia przewodów w puszce.
C. Zbyt duża rezystancja uziemienia ochronnego budynku.
D. Przerwa w przewodzie neutralno-ochronnym od strony zasilania.



Odpowiedź prawidłowa: B.

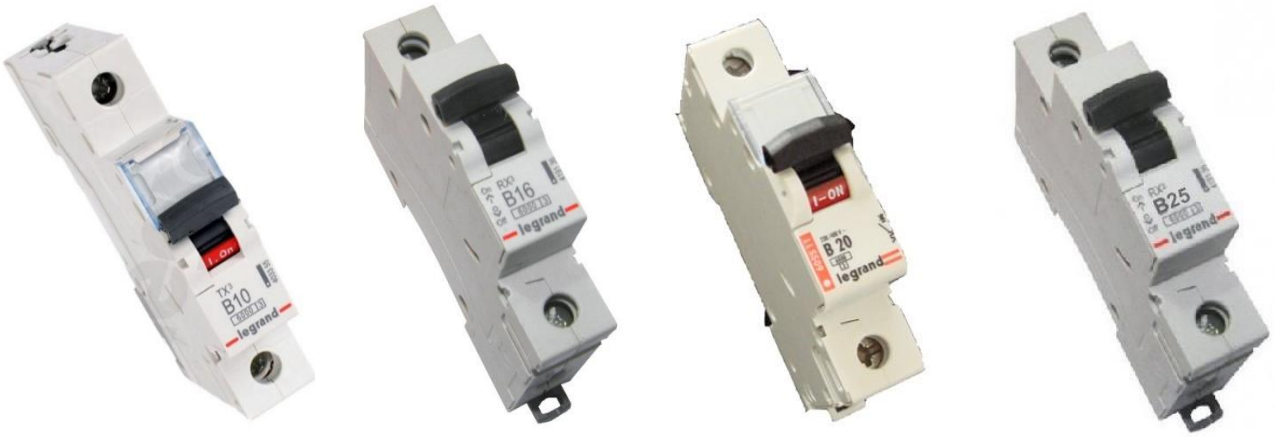
Jednostka efektów kształcenia:

ELE.05.3. Eksploatacja instalacji elektrycznych

Efekt kształcenia	Kryterium weryfikacji
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
8) dobiera zabezpieczenia instalacji elektrycznych	2) dobiera zabezpieczenia na podstawie wykonanych obliczeń

Przykładowe zadanie

Którym z przedstawionych na rysunkach aparatów należy zabezpieczyć obwód piekarnika elektrycznego jednofazowego o mocy 3 kW zasilanego napięciem 230 V?



A. B. C. D.

Odpowiedź prawidłowa: B.

Jednostka efektów kształcenia: **ELE.05.3. Eksploatacja instalacji elektrycznych**	
Efekt kształcenia	Kryterium weryfikacji
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
9) charakteryzuje środki ochrony przeciwporażeniowej	4) ocenia skuteczność działania ochrony przeciwporażeniowej w instalacjach elektrycznych

Przykładowe zadanie

Określ maksymalną wartość impedancji pętli zwarcia obwodu o napięciu 230/400 V, aby wyłącznik instalacyjny nadprądowy C10 stanowił skuteczną ochronę przeciwporażeniową.

A. 0,4 Ω
B. 2,3 Ω
C. 4,6 Ω
D. 7,7 Ω

Odpowiedź prawidłowa: B.

3.3.4 ELE.05.4 Eksploatacja maszyn i urządzeń elektrycznych

Jednostka efektów kształcenia: **ELE.05.4. Eksploatacja maszyn i urządzeń elektrycznych**	
Efekt kształcenia	Kryterium weryfikacji
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
1) charakteryzuje elementy maszyn i urządzeń elektrycznych	2) rozpoznaje parametry maszyn i urządzeń elektrycznych

Przykładowe zadanie

Określ znamionowy cykl pracy silnika elektrycznego o parametrach: P_n = 10 kW, S3 25%.

A. Obciążenie mocą 10 kW przez 2,5 minuty, a następnie wyłączenie na 7,5 minuty.
B. Obciążenie mocą 10 kW przez 7,5 minuty, a następnie wyłączenie na 2,5 minuty.
C. Obciążenie mocą 2,5 kW przez 2,5 minuty, a następnie obciążenie mocą 7,5 kW przez 7,5 minuty.
D. Obciążenie mocą 2,5 kW przez 7,5 minuty, a następnie obciążenie mocą 7,5 kW przez 2,5 minuty.

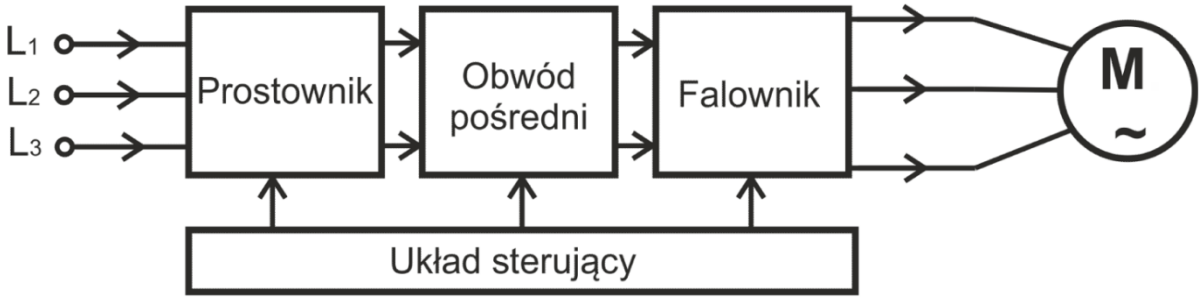
Odpowiedź prawidłowa: A.

Jednostka efektów kształcenia:

ELE.05.4. Eksploatacja maszyn i urządzeń elektrycznych

Efekt kształcenia	Kryterium weryfikacji
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
3) charakteryzuje układy i metody sterowania oraz regulacji	1) rozpoznaje układy sterowania i regulacji maszyn i urządzeń elektrycznych

Przykładowe zadanie



Przedstawiony na rysunku schemat blokowy przekształtnika zasilającego silnik indukcyjny klatkowy umożliwia regulację prędkości obrotowej przez zmianę

A. poślizgu.
B. liczby par biegunów.
C. rezystancji w obwodzie wirnika.
D. częstotliwości wraz ze zmianą napięcia zasilającego.

Odpowiedź prawidłowa: D.

Jednostka efektów kształcenia:

ELE.05.4. Eksploatacja maszyn i urządzeń elektrycznych

Efekt kształcenia	Kryterium weryfikacji
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
4) charakteryzuje wymagania eksploatacyjne maszyn i urządzeń elektrycznych	3) rozróżnia czynności dotyczące eksploatacji maszyn i urządzeń elektrycznych

Przykładowe zadanie

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.

Odpowiedź prawidłowa: B.

Jednostka efektów kształcenia:

ELE.05.4. Eksploatacja maszyn i urządzeń elektrycznych

Efekt kształcenia	Kryterium weryfikacji
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
5) charakteryzuje metody pomiaru parametrów maszyn i urządzeń elektrycznych	2) dobiera przyrządy pomiarowe do wykonywania pomiarów parametrów maszyn i urządzeń elektrycznych

Przykładowe zadanie

Do pomiaru którego z wymienionych parametrów maszyn i urządzeń elektrycznych przygotowany jest przyrząd przedstawiony na rysunku?



A. Prądu sterującego tyrystorem mocy.
B. Prądu rozruchu silnika szeregowego.
C. Prądu wzbudzenia silnika pierścieniowego.
D. Prądu pobieranego z sieci przez spawarkę transformatorową.

Odpowiedź prawidłowa: B.

Jednostka efektów kształcenia:

ELE.05.4. Eksploatacja maszyn i urządzeń elektrycznych

Efekt kształcenia	Kryterium weryfikacji
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
6) dokonuje oceny wyników pomiarów parametrów maszyn i urządzeń elektrycznych	4) ocenia stan techniczny maszyn i urządzeń elektrycznych na podstawie oględzin i pomiarów

Przykładowe zadanie

Wartość rezystancji pomiędzy zaciskami:					
A1-A2	D1-D2	E1-E2	A1-PE	D1-PE	E1-PE
0,8 Ω	0,9 Ω	4,7 Ω	123,1 MΩ	102,5 MΩ	166,6 MΩ

Na podstawie wyników pomiarów zamieszczonych w tabeli określ stan techniczny silnika prądu stałego średniej mocy.

A. Zwarcie międzyzwojowe w uzwojeniu bocznikowym.
B. Przebicie izolacji uzwojenia bocznikowego do obudowy.
C. Pogorszony stan połączeń uzwojenia twornika w tabliczce zaciskowej.
D. Pogorszony stan izolacji między uzwojeniem szeregowym, a obudową.

Odpowiedź prawidłowa: A.

Jednostka efektów kształcenia:

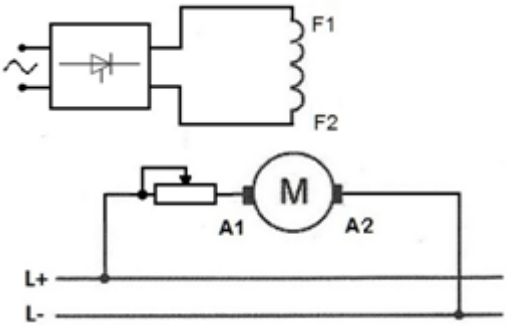
ELE.05.4. Eksploatacja maszyn i urządzeń elektrycznych

Efekt kształcenia	Kryterium weryfikacji
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
7) charakteryzuje metody lokalizacji uszkodzeń w maszynach i urządzeniach elektrycznych	2) identyfikuje przyczyny wystąpienia uszkodzeń w maszynach i urządzeniach elektrycznych

Przykładowe zadanie

Spośród wymienionych czynników wskaż przyczynę skokowego zwiększenia się prędkości obrotowej pracującego ze stałym obciążeniem silnika, którego układ zasilania przedstawiono na schemacie.

A. Zwarcie w rezystorze regulacyjnym.
B. Przerwa w rezystorze regulacyjnym.
C. Spadek napięcia zasilającego obwód twornika.
D. Podskok napięcia zasilającego obwód wzbudzenia.



Odpowiedź prawidłowa: A.

Jednostka efektów kształcenia:

ELE.05.4. Eksploatacja maszyn i urządzeń elektrycznych

Efekt kształcenia	Kryterium weryfikacji
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
8) charakteryzuje zabezpieczenia maszyn i urządzeń elektrycznych	2) dobiera zabezpieczenie na podstawie wykonanych obliczeń

Przykładowe zadanie

Którym z wymienionych wyłączników nadprądowych należy zabezpieczyć obwód zasilania trójfazowego silnika klatkowego o parametrach znamionowych: $P_N = 11$ kW, $U_N = 400$ V, $\cos\varphi = 0{,}73$, $\eta = 80\%$?

A. S303 C20
B. S303 C25
C. S303 C32
D. S303 C40

Odpowiedź prawidłowa: C.

3.3.5 ELE.05.5 Język obcy zawodowy

Jednostka efektów kształcenia: **ELE.05.5. Język obcy zawodowy**	
Efekt kształcenia	Kryterium weryfikacji
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
1) posługuje się podstawowym zasobem środków językowych w języku obcym nowożytnym (ze szczególnym uwzględnieniem środków leksykalnych), umożliwiającym realizację czynności zawodowych w zakresie tematów związanych: a) ze stanowiskiem pracy i jego wyposażeniem b) z głównymi technologiami stosowanymi w danym zawodzie c) z dokumentacją związaną z danym zawodem d) z usługami świadczonymi w danym zawodzie	1) rozpoznaje oraz stosuje środki językowe umożliwiające realizację czynności zawodowych w zakresie: b) narzędzi, maszyn, urządzeń i materiałów koniecznych do realizacji czynności zawodowych

Przykładowe zadanie

The measuring device shown in the picture allows direct measurement of
Das im Bild gezeigte Messgerät ermöglicht eine direkte Messung

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



Odpowiedź prawidłowa: C.

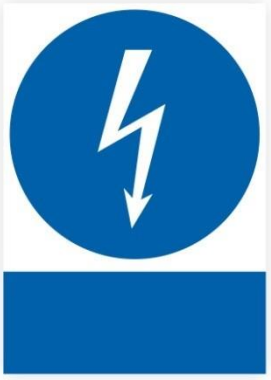
Jednostka efektów kształcenia: **ELE.05.5. Język obcy zawodowy**	
Efekt kształcenia	Kryterium weryfikacji
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
5) zmienia formę przekazu ustnego lub pisemnego w języku obcym nowożytnym w typowych sytuacjach związanych z wykonywaniem czynności zawodowych	1) przekazuje w języku obcym nowożytnym informacje zawarte w materiałach wizualnych (np. wykresach, symbolach, piktogramach, schematach) oraz audiowizualnych (np. filmach instruktażowych)

Przykładowe zadanie

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

A. Warning! High voltage.
B. Turn off before starting work.
C. Do not touch! Electric device.
D. Do not turn on - people at work.

A. Warnung! Hochspannung.
B. Vor Arbeitsbeginn ausschalten.
C. Nicht berühren! Elektrisches Gerät.
D. Nicht anhängen - Menschen arbeiten.



Odpowiedź prawidłowa: B.

3.3.6 ELE.05.6 Kompetencje personalne i społeczne

Jednostka efektów kształcenia: **ELE.05.6. Kompetencje personalne i społeczne**	
Efekt kształcenia	Kryterium weryfikacji
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
3) ponosi odpowiedzialność za podejmowane działania	1) przewiduje skutki podejmowanych działań, w tym prawne

Przykładowe zadanie

Którą czynność przy lokalizacji uszkodzeń można wykonywać w czasie pracy instalacji, maszyn 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.

Odpowiedź prawidłowa: C.

Jednostka efektów kształcenia: **ELE.05.6. Kompetencje personalne i społeczne**	
Efekt kształcenia	Kryterium weryfikacji
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
8) negocjuje warunki porozumień	1) charakteryzuje pożądaną postawę podczas prowadzenia negocjacji

Przykładowe zadanie

Którą postawę cechuje dominacja, pewność siebie oraz poczucie kontroli sytuacji?



A.



B.



C.



D.

Odpowiedź prawidłowa: C.

3.3.7 ELE.05.7 Organizacja pracy małych zespołów

Jednostka efektów kształcenia: **ELE.05.7. Organizacja pracy małych zespołów**	
Efekt kształcenia	Kryterium weryfikacji
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
2) dobiera osoby do wykonywania przydzielonych zadań	2) rozdziela zadania według umiejętności i kompetencji członków zespołu

Przykładowe zadanie

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.

Odpowiedź prawidłowa: B.

Jednostka efektów kształcenia:

ELE.05.7. Organizacja pracy małych zespołów

Efekt kształcenia	Kryterium weryfikacji
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
3) kieruje wykonaniem przydzielonych zadań	3) koordynuje realizację zadań zapobiegających zagrożeniom bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

Przykładowe zadanie

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

Odpowiedź prawidłowa: C.

3.4 Przykład zadania do części praktycznej egzaminu

Część praktyczna egzaminu z kwalifikacji ELE.05 jest przeprowadzana według modelu **d** i trwa 180 minut.

Właściciel przeprowadził remont domu jednorodzinnego zmieniając liczbę i miejsce zainstalowania odbiorników elektrycznych podłączonych do instalacji na stałe. Wymienił również wszystkie łączniki i gniazda wtyczkowe. Schemat ideowy instalacji elektrycznej budynku po remoncie przedstawiono na rysunku 1.

Po uruchomieniu instalacja nie działa prawidłowo. Jednoczesne użytkowanie kuchenki indukcyjnej, piekarnika i elektrycznego podgrzewacza wody powoduje po chwili zadziałanie zabezpieczenia nadprądowego F0 w tablicy licznikowej. Dołączenie dowolnego, sprawnego odbiornika do gniazda wtyczkowego oznaczonego F8/2 powoduje zadziałanie zabezpieczenia przeciwporażeniowego RCD P304. Ponadto właściciel domu chce, aby w przypadku zadziałania zabezpieczenia przeciwporażeniowego RCD P304 zasilanie oświetlenia nie zostało wyłączone, przy zachowaniu ochrony wyłącznikiem różnicowoprądowym w obwodzie oświetlenia.

Zmiany w instalacji oraz jej naprawa muszą być wykonane bez ingerencji w układ ułożonych przewodów i mogą być wykonane tylko w tablicy rozdzielczej, łącznikach oraz gniazdach wtyczkowych. Nie jest możliwe zwiększenie przydziału mocy do budynku oraz wymiana zabezpieczenia przedlicznikowego na nowe o większym prądzie znamionowym.

- Oblicz maksymalną moc obciążenia dla jednej fazy i dobierz odbiorniki przyłączone na stałe do poszczególnych faz tak, aby w przypadku jednoczesnego włączenia nie była ona przekroczona.
- Uzupełnij połączenia w tablicy rozdzielczej na *Schemacie ideowym instalacji elektrycznej budynku – do uzupełnienia* tak, aby wyeliminować nieprawidłowości w działaniu instalacji oraz zapewnić wydzielenie obwodu oświetlenia zgodnie z oczekiwaniami właściciela.
- Zinterpretuj wyniki pomiarów, prób i oględzin – uzupełnij ostatnią kolumnę tabeli *Protokół oględzin, prób i pomiarów wykonanych przed naprawą.*
- Opisz rodzaj usterki w gnieździe F8/2.
- Sporządź wykaz czynności koniecznych do wykonania podczas usuwania usterki w gnieździe F8/2 ze szczególnym uwzględnieniem zasad bezpiecznej pracy.
- Sporządź wykaz urządzeń, materiałów, narzędzi i przyrządów niezbędnych do wykonania pomiarów oraz naprawy i modyfikacji instalacji elektrycznej.

Do wykonania zadania wykorzystaj:

- parametry odbiorników użytkownika instalacji elektrycznej budynku – tabela 1,
- wykaz urządzeń, materiałów, narzędzi i przyrządów dostępnych w magazynie – tabela 2,

- schemat ideowy instalacji elektrycznej budynku po remoncie – rysunek 1,
- protokół oględzin, prób i pomiarów wykonanych przed naprawą.

Uwaga: oznaczenie gniazd w instalacji np. F8/1, gdzie:

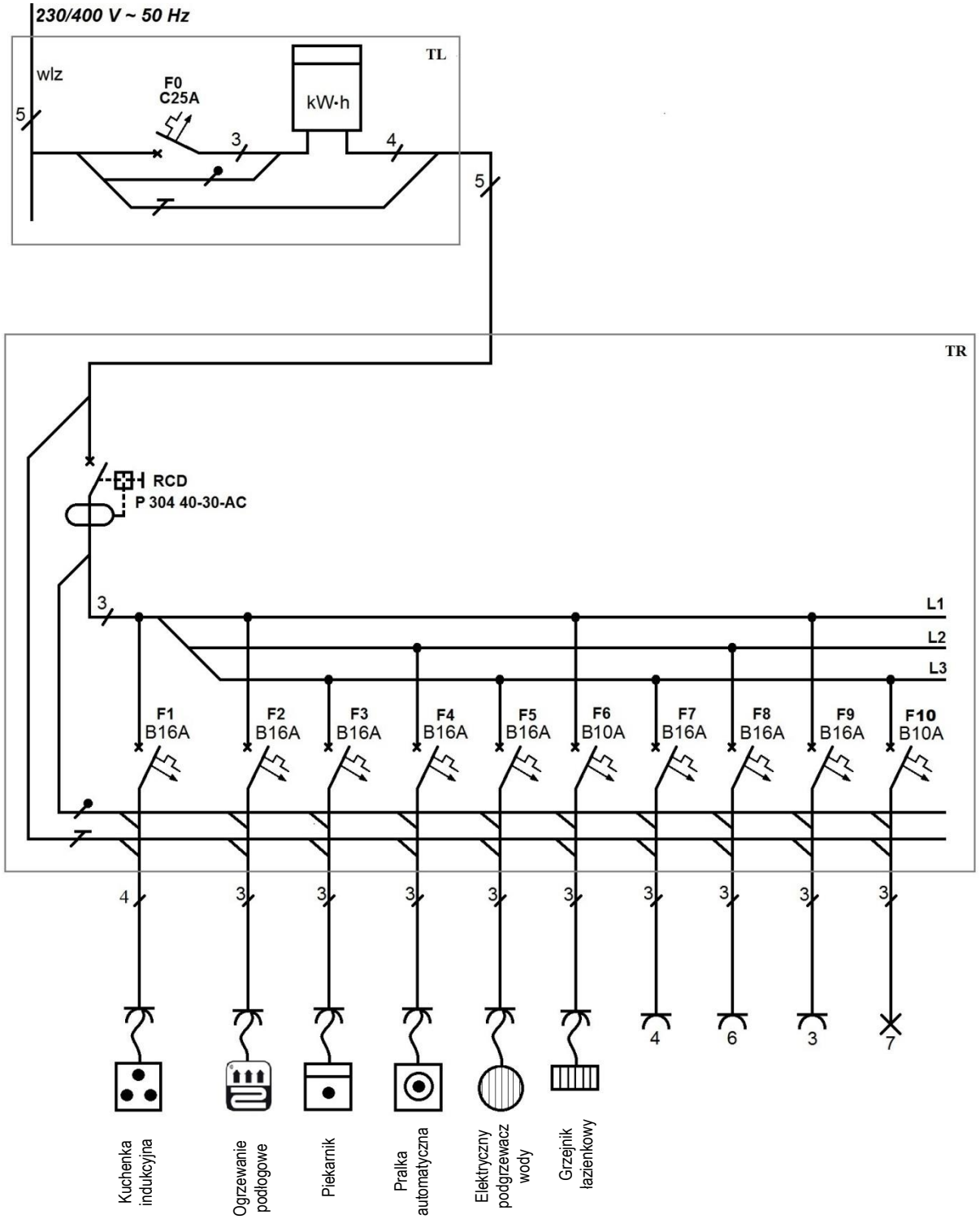
- F8 – numer zabezpieczenia w tablicy TR,
- 1 – kolejny numer gniazda z tego obwodu.

Tabela 1. Parametry odbiorników użytkownika instalacji elektrycznej budynku

Lp.	Nazwa odbiornika	Parametry przyłączeniowe odbiornika	Uwagi
1.	Kuchenka indukcyjna	230 V / 400 V 2N~ Moc max. 6,8 kW / 2×3,4 kW	Podłączona do instalacji na stałe. Zastosowano podłączenie dwufazowe do fazy L2 oraz L3
2.	Piekarnik	230 V, 50 Hz, 2,4 kW	Podłączony do instalacji na stałe
3.	Pralka automatyczna	230 V, 50 Hz, 3,2 kW	Podłączona do instalacji na stałe
4.	Elektryczny podgrzewacz wody	220-240 V, 50 Hz, 2,2 kW	Podłączony do instalacji na stałe
5.	Elektryczny grzejnik łazienkowy	230 V, 50 Hz, 600 W	Podłączony do instalacji na stałe
6.	Ogrzewanie podłogowe łazienki	230 V, 50 Hz, 1,2 kW	Podłączone do instalacji na stałe
7.	Pozostałe odbiorniki w domu jednorodzinnym	230 V, 50 Hz Moc max. 3,2 kW	Włączane sporadycznie do gniazd z różnych obwodów

Tabela 2. Wykaz urządzeń, materiałów, narzędzi i przyrządów dostępnych w magazynie

Lp.	Nazwa	Ilość	Uwagi / parametry
1.	Wyłącznik nadprądowy jednobiegunowy	Po 10 szt.	B10, B16, B20, B25, C20, C25
2.	Wyłącznik nadprądowy trójbiegunowy	Po 5 szt.	B20, B25, B32, C20, C25, C32
3.	Wyłącznik RCD dwubiegunowy	Po 2 szt.	P 302 25-30-AC, P 302 25-300-AC
4.	Wyłącznik RCD czterobiegunowy	Po 2 szt.	P 304 25-30-AC, P 304 25-300-AC, P 304 40-30-AC, P 304 40-300-AC
5.	Przekaźnik bistabilny	2 szt.	230 V, 10 A, 1 ÷ 12 minut
6.	Przewód LgY	Po 100 m	1,5; 2,5; 4; 6; 10 mm^2 czarny
			1,5; 2,5; 4; 6; 10 mm^2 brązowy
			1,5; 2,5; 4; 6; 10 mm^2 niebieski
			1,5; 2,5; 4; 6; 10 mm^2 żółto-zielony
7.	Przewód YDYp	Po 100 m	2×1,5; 3×1,5; 5×1,5; 3×2,5; 5×2,5 mm^2
8.	Przewód YDY	Po 100 m	5×2,5; 5×4; 5×6; 5×10 mm^2
9.	Końcówki tulejkowe	Po 1000 szt.	1,5/10; 2,5/10; 4/12; 6/12; 10/12
10.	Miernik uniwersalny	2 szt.	Pomiar R, U, I
11.	Miernik parametrów instalacji	1 szt.	Pomiar impedancji pętli zwarcia, rezystancji izolacji, parametrów wyłączników RCD
12.	Neonowy wskaźnik napięcia	3 szt.	
13.	Szczypce	3 komplety	Uniwersalne, boczne do cięcia przewodów, wydłużone proste
14.	Przyrząd do ściągania izolacji	3 szt.	
15.	Szczypce do zaprasowywania końcówek tulejkowych	2 szt.	
16.	Przyrząd do zdejmowania powłoki z przewodów wielożyłowych	Po 2 szt.	Do przewodów okrągłych, do przewodów płaskich
17.	Wkrętaki elektrotechniczne	3 komplety	Płaskie, krzyżowe
18.	Nóż monterski	3 szt.	
19.	Przymiar taśmowy	3 szt.	5 m
20.	Ołówek stolarski	5 szt.	
21.	Młotek metalowy	4 szt.	Waga 400 g, 800 g, 1 500 g, 5 000 g
22.	Przecinak	5 szt.	Różne grubości i długości
23.	Wkrętarka z kompletem bitów	1 szt.	
24.	Wiertarka z kompletem wierteł	1 szt.	Wiertła do metalu Ø1 ÷ Ø12
25.	Drabina składana z podestem	2 szt.	Nośność 150 kg, wysokość podestu 1 m



TL – tablica licznikowa

TR – tablica rozdzielcza – rozdzielnica 18-to modułowa

Połączenie między TL i TR wykonane przewodem YDY 5×10 mm^2

Obwody gniazd wykonano przewodami YDYp 2,5 mm^2

Obwód oświetleniowy wykonano przewodami YDYp 1,5 mm^2

Połączenia wewnątrz TR wykonano przewodem LgY 2,5 mm^2

Rysunek 1. Schemat ideowy instalacji elektrycznej budynku po remoncie

Czas przeznaczony na wykonanie zadania wynosi 180 minut.

Ocenie będzie podlegać 5 rezultatów:

- zapisy dotyczące obliczeń maksymalnej mocy odbiorników dla jednej fazy oraz doboru odbiorników do poszczególnych faz,
- uzupełniony schemat ideowy instalacji elektrycznej budynku,
- protokół oględzin, prób i pomiarów wykonanych przed naprawą oraz opis rodzaju usterki w gnieździe wtyczkowym,
- wykaz czynności podczas usunięcia usterki w gnieździe wtyczkowym F8/2,
- wykaz urządzeń, materiałów, narzędzi i przyrządów niezbędnych do wykonania pomiarów oraz naprawy i modyfikacji instalacji elektrycznej.

Maksymalna moc odbiorników dla jednej fazy – zapisz wzór, podstawienie wartości i wartość wyniku z jednostką miary

…… ……

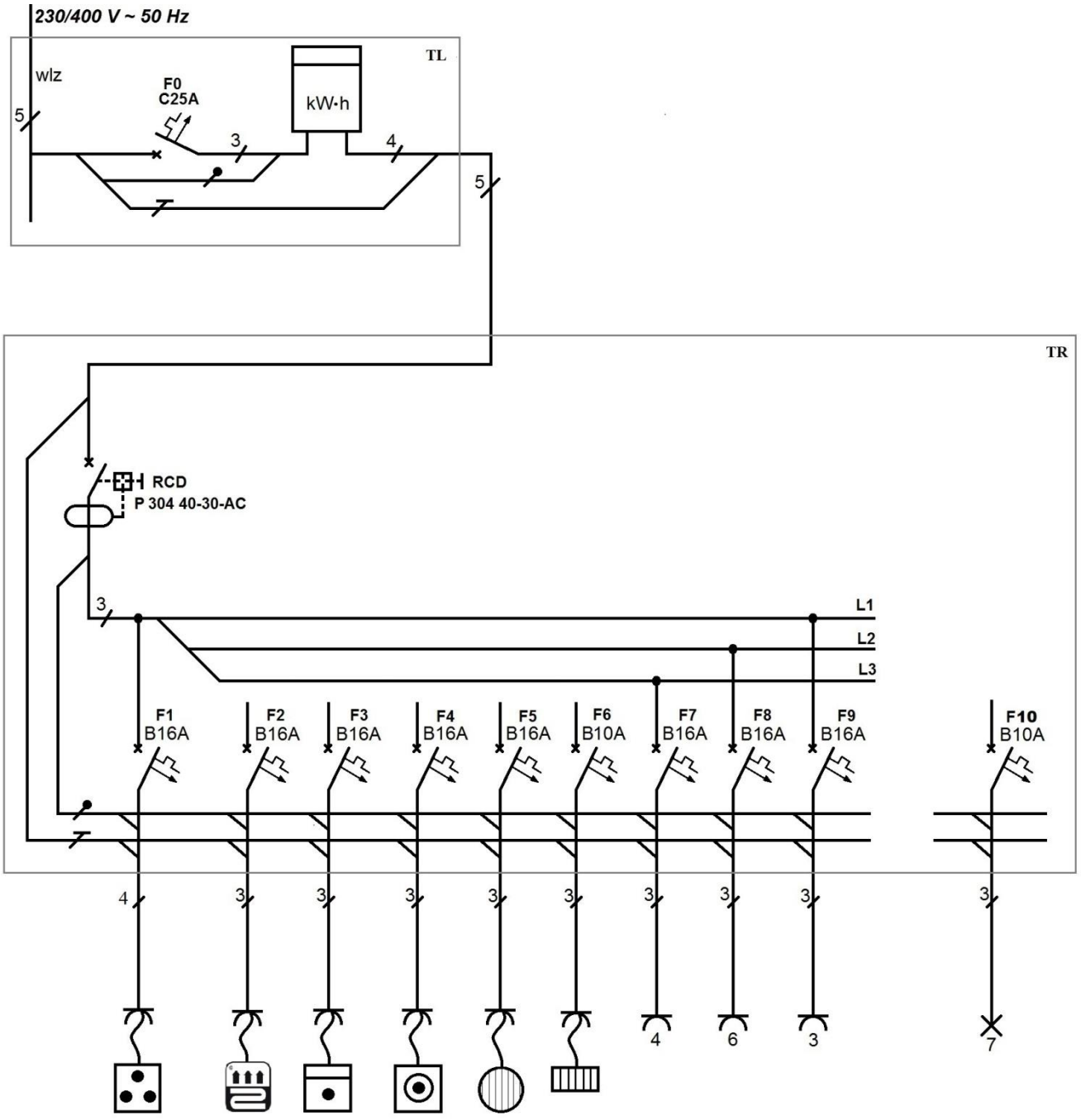
Dobór odbiorników do poszczególnych faz – podaj nazwę i moc odbiornika oraz oblicz sumę mocy odbiorników w każdej fazie na podstawie parametrów z tabeli 1.

L1	L2	L3
…… …… …… ……	Kuchenka indukcyjna 3,4 kW …… …… ……	Kuchenka indukcyjna 3,4 kW …… …… ……
P = ……	P = ……	P = ……

Uwaga:

podłączenie kuchenki indukcyjnej pozostaw bez zmian,
w obliczeniach pomiń odbiorniki z pkt. 7 tabeli 1.

Schemat ideowy instalacji elektrycznej budynku – do uzupełnienia



Protokół oględzin, prób i pomiarów wykonanych przed naprawą

Lp.	Próbne sprawdzenie/pomiar	Wynik	Uwagi/warunki pomiaru	Ocena: wpisz „+” lub „–”
1.	Jednoczesne włączenie kuchenki indukcyjnej na pełną moc, piekarnika oraz elektrycznego podgrzewacza wody powoduje zadziałanie zabezpieczeń	TAK	Zadziałanie zabezpieczenia F0 w tablicy TL	
2.	Jednoczesne włączenie kuchenki indukcyjnej na pełną moc oraz ogrzewania podłogowego powoduje zadziałanie zabezpieczeń	NIE		
3.	Naciśnięcie przycisku TEST wyłącznika RCD powoduje jego zadziałanie	TAK		
4.	Prąd I_A wyzwolenia wyłącznika RDC	23 mA		
5.	Czas t_A zadziałania wyłącznika RCD	7 ms	Zadano prąd różnicowy o wartości $2 \bullet I_{\Delta n}$	
		12 ms	Zadano prąd różnicowy o wartości $1 \bullet I_{\Delta n}$	
		rcd	Zadano prąd różnicowy o wartości $0{,}5 \bullet I_{\Delta n}$ Wyłącznik nie zadziałał w czasie pomiaru	
6.	Pomiar napięć w gnieździe F8/2	237 V	L – N	
		237 V	L – PE	
		0 V	N – PE	
7.	Sprawdzenie działania odbiornika w gnieździe F8/2 (suszarka do włosów II klasy ochronności)	NIE	Zadziałanie wyłącznika RCD Odbiornik nie działa	
8.	Pomiar napięć w gnieździe F8/1	237 V	L – N	
		237 V	L – PE	
		0 V	N – PE	
9.	Sprawdzenie działania odbiornika w gnieździe F8/1 (suszarka do włosów II klasy ochronności)	TAK	Odbiornik działa prawidłowo	

Rodzaj usterki w gnieździe F8/2

……
……
……
……

Wykaz czynności do wykonania podczas usunięcia usterki w gnieździe F8/2 ze szczególnym uwzględnieniem zasad bezpiecznej pracy

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Wykaz urządzeń, materiałów, narzędzi i przyrządów niezbędnych do wykonania pomiarów oraz naprawy i modyfikacji instalacji elektrycznej

Urządzenia: ……..……
……
Materiały: ……...
…….....
…….....
Narzędzia i przyrządy: …….....
…….....
…….....
…….....
…….....
…….....
…….....

Efekty kształcenia sprawdzane przykładowym zadaniem praktycznym wraz z kryteriami weryfikacji:

Jednostka efektów kształcenia: **ELE.05.1. Bezpieczeństwo i higiena pracy**	
Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
1) identyfikuje zagrożenia dla zdrowia i życia człowieka oraz mienia i środowiska związane z wykonywaniem zadań zawodowych	1) wymienia zagrożenia na stanowisku pracy przy wykonywaniu zadań zawodowych 4) przeciwdziała zagrożeniom istniejącym na zajmowanym stanowisku pracy

Jednostka efektów kształcenia: **ELE.05.2. Podstawy elektrotechniki**	
Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
1) rozróżnia elementy obwodów elektrycznych	1) klasyfikuje elementy oraz układy elektryczne 2) rozróżnia parametry elementów oraz układów elektrycznych 3) rozpoznaje elementy układów elektrycznych 4) określa funkcje układów elektrycznych przedstawionych na schematach 5) rysuje schematy układów elektrycznych
2) wyjaśnia pojęcia związane z prądem i napięciem elektrycznym	8) wykonuje obliczenia z zastosowaniem praw elektrotechniki w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych
3) opisuje elementy elektroniki	1) klasyfikuje elementy oraz układy elektroniki 2) rozróżnia parametry elementów oraz układów elektroniki 3) rozpoznaje elementy analogowych układów elektronicznych 4) określa funkcje układów elektronicznych przedstawionych na schematach
4) charakteryzuje metody pomiaru wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych	2) dobiera przyrządy do pomiaru wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych 4) wyznacza wartości wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych
5) posługuje się schematami elektrycznymi	1) rozróżnia symbole elementów elektrycznych i elektronicznych 2) rozróżnia symbole układów i urządzeń elektrycznych 3) rozpoznaje symbole przyrządów pomiarowych stosowanych w elektrotechnice 4) odczytuje rysunki techniczne 5) wykonuje rysunek techniczny montażowy i wykonawczy

Jednostka efektów kształcenia: **ELE.05.3. Eksploatacja instalacji elektrycznych**	
Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
1) rozróżnia rodzaje instalacji elektrycznych	1) wskazuje zasady wykonywania instalacji elektrycznych 2) dokonuje zestawienia materiałów potrzebnych do wykonania danego typu instalacji 3) sporządza schematy ideowe instalacji elektrycznych w układach TN oraz IT i TT
2) dobiera elementy składowe instalacji elektrycznych	1) dobiera przewody do wykonania instalacji elektrycznych na podstawie obliczeń i norm 2) dobiera zabezpieczenia do instalacji elektrycznej 3) dobiera osprzęt do wykonania instalacji elektrycznych 4) określa wpływ parametrów przewodów i osprzętu instalacyjnego na pracę instalacji elektrycznych
3) charakteryzuje wymagania eksploatacyjne instalacji elektrycznych	2) interpretuje przepisy dotyczące eksploatacji instalacji elektrycznych 3) rozróżnia czynności dotyczące eksploatacji instalacji elektrycznych 4) wykonuje prace z zakresu eksploatacji instalacji elektrycznych 5) sporządza dokumentację z wykonanych prac

4) dobiera metody pomiaru parametrów instalacji elektrycznych	2) rozróżnia rodzaje pomiarów przeprowadzanych w instalacjach elektrycznych
5) wykonuje pomiary instalacji elektrycznych	1) dobiera przyrządy pomiarowe do wykonywania pomiarów instalacji elektrycznych 3) sporządza dokumentację z przeprowadzonych pomiarów
6) dokonuje oceny wyników pomiarów instalacji elektrycznych	1) przedstawia wyniki pomiarów i obliczeń w postaci tabel i wykresów 3) ocenia stan techniczny instalacji elektrycznych na podstawie wyników pomiarów
7) charakteryzuje metody lokalizacji uszkodzeń w instalacjach elektrycznych	1) rozpoznaje typy uszkodzeń w instalacjach elektrycznych 2) identyfikuje przyczyny wystąpienia uszkodzeń w instalacjach elektrycznych 3) rozróżnia metody lokalizacji uszkodzeń w instalacjach elektrycznych 4) lokalizuje uszkodzenia w instalacjach elektrycznych 5) naprawia uszkodzenia w instalacjach elektrycznych
8) dobiera zabezpieczenia instalacji elektrycznych	1) rozróżnia rodzaje zabezpieczeń stosowane w instalacjach elektrycznych 2) dobiera zabezpieczenia na podstawie wykonanych obliczeń 3) wskazuje miejsca montażu zabezpieczeń w instalacjach elektrycznych
9) charakteryzuje środki ochrony przeciwporażeniowej	1) rozróżnia środki ochrony przeciwporażeniowej 2) dobiera środki ochrony przeciwporażeniowej 4) ocenia skuteczność działania ochrony przeciwporażeniowej w instalacjach elektrycznych
10) modernizuje istniejące instalacje elektryczne	1) dokonuje zmian w schematach instalacji elektrycznych

Jednostka efektów kształcenia: **ELE.05.4. Eksploatacja maszyn i urządzeń elektrycznych**	
Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
1) charakteryzuje elementy maszyn i urządzeń elektrycznych	4) określa wpływ parametrów zasilania i obciążenia na pracę maszyn i urządzeń elektrycznych

Jednostka efektów kształcenia: **ELE.05.6. Kompetencje personalne i społeczne**	
Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
2) planuje wykonanie zadania	2) określa czas realizacji zadań 3) realizuje działania w wyznaczonym czasie 4) monitoruje realizację zaplanowanych działań 5) dokonuje modyfikacji zaplanowanych działań 7) dokonuje samooceny wykonanej pracy

Inne zadania praktyczne z zakresu kwalifikacji *ELE.05. Eksploatacja maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych* mogą dotyczyć elementów zawierających np.:

- naprawy i dopuszczenia do eksploatacji silników: trójfazowych klatkowych i pierścieniowych, jednofazowych z kondensatorem roboczym, komutatorowych prądu stałego,
- naprawy i dopuszczenia do eksploatacji generatorów,
- naprawy i dopuszczenia do eksploatacji transformatorów,
- analizy protokołów i opisu działania instalacji różnych typów,
- lokalizacji i usunięcia usterki w instalacji elektrycznej oraz w maszynach i urządzeniach elektrycznych,
- uruchomienia i eksploatacji różnych układów zasilania i sterowania silnikami, np.: lewo-prawo, gwiazda-trójkąt,
- badania instalacji elektrycznej i skuteczności ochrony przeciwporażeniowej, w tym np.: pomiary rezystancji izolacji, rezystancji uziemień, ciągłości przewodów ochronnych, impedancji pętli zwarcia, wyłączników różnicowoprądowych, sprawdzanie samoczynnego wyłączania napięcia,
- doboru kondensatorów do kompensacji mocy biernej dla zadanych warunków pracy silników indukcyjnych i innych urządzeń elektrycznych,
- modyfikacji stycznikowo-przekaźnikowego układu sterowania silnika elektrycznego polegającej na wprowadzeniu sterownika PLC np. w układzie lewo-prawo lub w układzie gwiazda-trójkąt,
- modyfikacji instalacji elektrycznej polegającej na zastosowaniu elementów inteligentnej instalacji,
- bezpieczeństwa i higieny pracy.