INFORMATOR
O EGZAMINIE ZAWODOWYM

TECHNIK AUTOMATYKI I ROBOTYKI
eksperyment pedagogiczny

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 Łodzi

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 ELM.X1: Montaż i uruchamianie układów i systemów automatyki przemysłowej, manipulatorów i robotów 6

3.1. Przykłady zadań do części pisemnej egzaminu…… 6

3.1.1 ELM.X1.1. Przestrzeganie przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy w automatyce i robotyce…… 6

3.1.2 ELM.X1.2. Podstawy systemu zarządzania produkcją w przedsiębiorstwie branży automatyki i robotyki 6

3.1.3 ELM.X1.3. Podstawy automatyki i robotyki …… 7

3.1.4 ELM.X1.4. Montaż i uruchamianie układów i systemów automatyki przemysłowej, manipulatorów i robotów…… 13

3.1.5 ELM.X1.5. Rozruch urządzeń i systemów automatyki przemysłowej, manipulatorów i robotów…… 16

3.1.6 ELM.X1.6. Język obcy zawodowy…… 17

3.1.7 ELM.X.1.7. Kompetencje personalne i społeczne…… 18

3.1.8 ELM.X1.8 Organizacja pracy małych zespołów…… 18

3.2. Przykład zadania do części praktycznej egzaminu…… 19

Kwalifikacja ELM.X2: Użytkowanie i programowanie układów i systemów automatyki przemysłowej, manipulatorów i robotów…… 23

3.3. Przykłady zadań do części pisemnej egzaminu…… 23

3.3.1 ELM.X2.1. Przestrzeganie przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy w automatyce i robotyce…… 23

3.3.2 ELM.X2.2. Przeglądy i konserwacja układów i systemów automatyki przemysłowej, manipulatorów i robotów przemysłowych…… 24

3.3.3 ELM.X2.3. Diagnostyka i naprawa układów i systemów automatyki przemysłowej, manipulatorów i robotów…… 25

3.3.4 ELM.X2.4. Programowanie układów i systemów automatyki przemysłowej, manipulatorów i robotów… 26

3.3.5 ELM.X2.5. Język obcy zawodowy…… 38

3.3.6 ELM.X.2.6. Kompetencje personalne i społeczne…… 39

3.3.7 ELM.X.2.7. Organizacja pracy małych zespołów…… 40

3.4. 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

ELM.X1: Montaż i uruchamianie układów i systemów automatyki przemysłowej, manipulatorów i robotów.

ELM.X2: Użytkowanie i programowanie układów i systemów automatyki przemysłowej, manipulatorów i robotów.

Symbol kwalifikacji	Nazwa kwalifikacji
ELM.X1	Montaż i uruchamianie układów i systemów automatyki przemysłowej, manipulatorów i robotów.
ELM.X2	Użytkowanie i programowanie układów i systemów automatyki przemysłowej, manipulatorów i robotów

2.2 Zadania zawodowe

Absolwent szkoły prowadzącej kształcenie w zawodzie technik automatyki i robotyki powinien być przygotowany do wykonywania zadań zawodowych

- w zakresie kwalifikacji ELM.X1. Montaż i uruchamianie układów i systemów automatyki przemysłowej, manipulatorów i robotów:
  1) montowania układów i systemów automatyki przemysłowej, manipulatorów i robotów,
  2) uruchamiania układów i systemów automatyki przemysłowej, manipulatorów i robotów.

- W zakresie kwalifikacji ELM.X2. Użytkowanie i programowanie układów i systemów automatyki przemysłowej, manipulatorów i robotów:
  1) użytkowania układów i systemów automatyki przemysłowej, manipulatorów i robotów,
  2) programowania układów i systemów automatyki przemysłowej, manipulatorów i robotów,
  3) diagnozowania, naprawy i kalibracji układów i systemów automatyki przemysłowej, manipulatorów i robotów,
  4) obsługi przemysłowych systemów wizyjnych.

2.3 Możliwości kształcenia w zawodzie

Od roku szkolnego 2019/2020 kształcenie w zawodzie technik automatyki I robotyki jest realizowane w: technikum 5-letnim, szkole policealnej o okresie nauczania 2 lat w formie zaocznej i stacjonarnej.

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
ELM.X1 Montaż i uruchamianie układów i systemów automatyki przemysłowej, manipulatorów i robotów.

3.1 Przykłady zadań do części pisemnej egzaminu dla wybranych efektów kształcenia i kryteriów weryfikacji

3.1.1 ELM.X1.1 Przestrzeganie przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy w automatyce i robotyce

Jednostka efektów kształcenia: **ELM.X1.1 Przestrzeganie przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy w automatyce i robotyce.**	
Efekt kształcenia	*Kryterium weryfikacji*
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
1) Stosuje pojęcia związane z bezpieczeństwem i higieną pracy, ochroną przeciwpożarową, ochroną środowiska i ergonomią;	2) Rozpoznaje znaki nakazu, zakazu, ostrzegawcze, ewakuacyjne i ochrony przeciwpożarowej;

Przykładowe zadanie 1

Znak zakazujący zdejmowania osłon podczas pracy urządzenia przedstawiono na rysunku oznaczonym literą

A. B. C. D.

Odpowiedź prawidłowa: B

3.1.2 ELM.X1.2 Podstawy systemu zarządzania produkcją w przedsiębiorstwie branży automatyki i robotyki

Jednostka efektów kształcenia: **ELM.X1.2 Podstawy systemu zarządzania produkcją w przedsiębiorstwie branży automatyki i robotyki.**	
Efekt kształcenia	*Kryterium weryfikacji*
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
2) stosuje zasady 5S;	1) wymienia 5 kroków 5S;

Przykładowe zadanie 2

Narzędzie 5S stosowane w zarządzaniu produkcją obejmuje:

A. sortowanie, sprzątanie, samokrytyka, standaryzacja, systematyka;
B. sortowanie, systematyka, sprzątanie, standaryzacja, samodoskonalenie;
C. sprzedawanie, sprzątanie, samodoskonalenie, samokrytyka, standaryzacja;
D. systematyka, samodyscyplina, samodoskonalenie, sprzątanie, standaryzacja

Odpowiedź prawidłowa: B

3.1.3 ELM.X1.3. Podstawy automatyki i robotyki

Jednostka efektów kształcenia:

ELM.X1.3. Podstawy automatyki i robotyki

Efekt kształcenia	*Kryterium weryfikacji*
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
1) posługuje się pojęciami z dziedziny elektrotechniki i elektroniki;	3) rozpoznaje elementy obwodów elektrycznych i elektronicznych na podstawie symbolu, opisu lub wyglądu;

Przykładowe zadanie 3

Symbol diody Zenera przedstawiono na rysnku oznaczonym literą

A. B. C. D.

Odpowiedź prawidłowa: C

Jednostka efektów kształcenia:

ELM.X1.3. Podstawy automatyki i robotyki

Efekt kształcenia	*Kryterium weryfikacji*
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
3) charakteryzuje zjawiska związane z prądem przemiennym.;	14) określa znaczenie techniczne i ekonomiczne poprawy współczynnika mocy;

Przykładowe zadanie 4

Poprawa współczynnika mocy ma na celu

A. zwiększenie natężenia prądu.
B. zwiększenie zapotrzebowania na moc bierną.
C. zmniejszenie strat mocy w liniach przesyłowych.
D. wyeliminowanie zjawiska rezonansu w układach prądu przemiennego.

Odpowiedź prawidłowa: C

Jednostka efektów kształcenia:

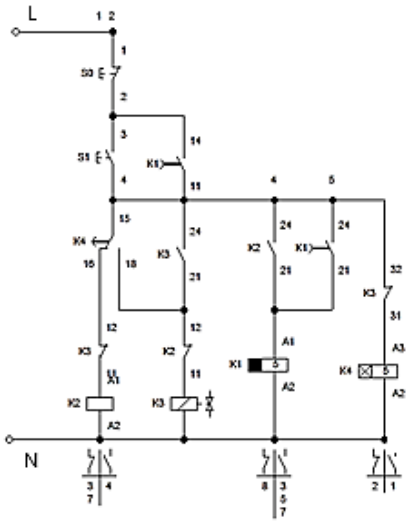
ELM.X1.3. Podstawy automatyki i robotyki

Efekt kształcenia	*Kryterium weryfikacji*
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
9) posługuje się schematami ideowymi i montażowymi układów elektrycznych i elektronicznych;	1) rozpoznaje symbole graficzne elementów na schematach ideowych układów elektrycznych i elektronicznych;

Przykładowe zadanie 5

Na schemacie ideowym przekaźnik z opóźnionym załączeniem oznaczony jest symbolem

A. K1
B. K2
C. K3
D. K4



Odpowiedź prawidłowa: D

Jednostka efektów kształcenia:

ELM.X1.3. Podstawy automatyki i robotyki

Efekt kształcenia	*Kryterium weryfikacji*
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
27) obsługuje sterowniki PLC	16) rozpoznaje, w którym języku programowania sterowników PLC został utworzony program sterowniczy;

Przykładowe zadanie 6

Przedstawiony fragment programu sterowniczego napisany został w języku programowania

A. IL
B. LD
C. ST
D. FBD

```
LD    I1
AND   I2
S     Q1
```

Odpowiedź prawidłowa: A

Jednostka efektów kształcenia:

ELM.X1.3. Podstawy automatyki i robotyki

Efekt kształcenia	*Kryterium weryfikacji*
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
15) rozróżnia metody kontroli jakości wykonanych prac;	2) klasyfikuje pasowania i dobiera pasowania;

Przykładowe zadanie 7

Które z poniższych pasowań jest pasowaniem według zasady stałego wałka

A. K7/h6
B. G7/h6
C. P7/h6
D. H7/h6

Odpowiedź prawidłowa: D

Jednostka efektów kształcenia:

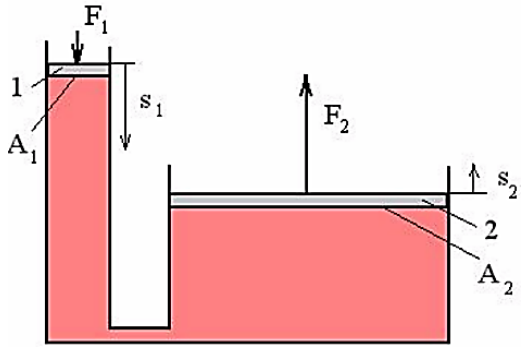
ELM.X1.3. Podstawy automatyki i robotyki

Efekt kształcenia	*Kryterium weryfikacji*
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
22) posługuje się podstawowymi pojęciami z dziedziny hydrauliki i elektrohydrauliki;	16) analizuje układy pneumohydrauliczne

Przykładowe zadanie 8

Wartość siły F_2 na podstawie zjawiska przekazywania siły przedstawionego na rysunku, jeżeli F_1=50 N, A_1=10 cm^2, A_2= 10^{-2} m^2 wynosi

A. 100 N
B. 250 N
C. 350 N
D. 500 N



Odpowiedź prawidłowa: D

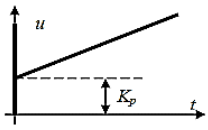
Jednostka efektów kształcenia:

ELM.X1.3. Podstawy automatyki i robotyki

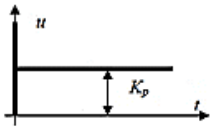
Efekt kształcenia	*Kryterium weryfikacji*
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
19) klasyfikuje układy automatycznej regulacji, charakteryzuje własności dynamiczne elementów automatyki i regulatorów, opisuje układy automatyki za pomocą schematów strukturalnych, bada stabilność liniowych układów automatyki.	6) rysuje charakterystyki liniowych elementów i układów automatyki w odpowiedzi na wymuszenie jednostkowe i impulsowe;

Przykładowe zadanie 9

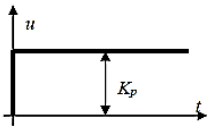
Charakterystykę dynamiczną regulatora PD przedstawia rysunek oznaczony literą



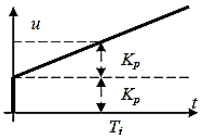
A.



B.



C.



D.

Odpowiedź prawidłowa: B

Jednostka efektów kształcenia:

ELM.X1.3. Podstawy automatyki i robotyki.

Efekt kształcenia	*Kryterium weryfikacji*
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
11) posługuje się rysunkami technicznymi, dokumentacją techniczną,katalogami i instrukcjami obsługi układów automatyki;	16) zidentyfikować rodzaj silnika i jego parametry na podstawie karty katalogowej silnika;

Przykładowe zadanie 10

Silnik indukcyjny zasilany z sieci trójfazowej o częstotliwości 50 Hz, połączony w trójkąt i mający 2 pary biegunów oraz pracujący przy poślizgu 9% obraca się z prędkością obrotową

A. 1345 obr/min
B. 1355 obr/min
C. 1365 obr/min
D. 1375 obr/min

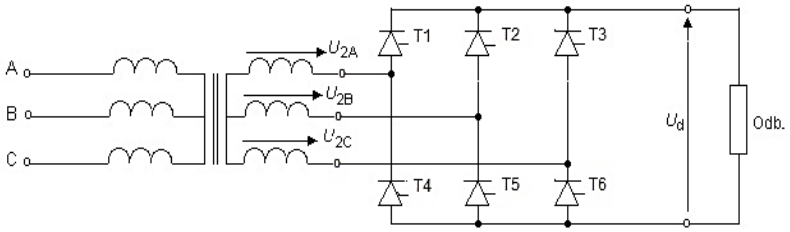
Odpowiedź prawidłowa: C

Jednostka efektów kształcenia:

ELM.X1.3. Podstawy automatyki i robotyki

Efekt kształcenia	*Kryterium weryfikacji*
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
24) posługuje się podstawowymi pojęciami z dziedziny energoelektroniki i napędu energoelektronicznego.	15) identyfikuje elementy urządzeń energoelektronicznych na podstawie ich schematu ideowego (np. prostowników sterowanych i niesterowanych, falowników napięcia i prądu, sterowników prądu przemiennego, przekształtników DC/DC);

Przykładowe zadanie 11



Na rysunku elementy T1, T2, T3, T4, T5, T6 tworzą układ

A. prostownika sterowanego.
B. przemiennika częstotliwości.
C. prostownika półsterowanego.
D. przetwornika analogowo-cyfrowego.

Odpowiedź prawidłowa: A

Jednostka efektów kształcenia:

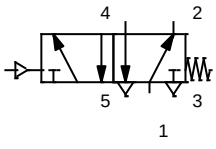
ELM.X1.3. Podstawy automatyki i robotyki

Efekt kształcenia	*Kryterium weryfikacji*
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
21) posługuje się podstawowymi pojęciami z dziedziny pneumatyki i elektropneumatyki.	6) klasyfikuje zawory pneumatyczne ze względu na różne kryteria (np. rodzaj sterowania, pełnione funkcje);

Przykładowe zadanie 12

Zakwalifikuj przedstawiony na rysunku zawór do właściwej podrgupy.

A. Zawrory pięciodrogowe dwupołożeniowe sterowane ręcznie, bistabilne.
B. Zawrory pięciodrogowe dwupołożeniowesterowane pneumatycznie, bistabilne.
C. Zawrory pięciodrogowe dwupołożeniowe sterowane pneumatycznie, bistabilne.
D. Zawrory pięciodrogowe, trójpołożeniowe sterowane pneumatycznie.



Odpowiedź prawidłowa: C

Jednostka efektów kształcenia:

ELM.X1.3. Podstawy automatyki i robotyki

Efekt kształcenia	*Kryterium weryfikacji*
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
22) posługuje się podstawowymi pojęciami z dziedziny hydrauliki i elektrohydrauliki.	1) rozróżnia podstawowe pojęcia z zakresu hydrauliki (sterowanie i napęd hydrauliczny, układy hydrostatyczne, prawo Pascala, przekazywanie siły i ciśnienia, równanie ciągłości strugi, prawo zachowania energii, tarcie i straty przepływu, typy przepływu cieczy hydraulicznych);

Przykładowe zadanie 13

W celu zwiększenia lepkości oleju dodawane są do niego pewne dodatki. Olej taki nosi oznaczenie

A. HF
B. HL
C. HM
D. HV

Odpowiedź prawidłowa: D

Jednostka efektów kształcenia:

ELM.X1.3. Podstawy automatyki i robotyki

Efekt kształcenia	*Kryterium weryfikacji*
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
26) posługuje się podstawowymi pojęciami z dziedziny przemysłowych sieci komunikacyjnych, charakteryzuje protokoły komunikacyjne w systemach automatyki i robotyki	5) analizuje strukturę i zasadę działania wybranych sieci komunikacyjnych

Przykładowe zadanie 14

W standardzie komunikacji szeregowej RS 485 można podłączyć:

A. 16 nadajników i 16 odbiorników.
B. 16 nadajników i 32 odbiorniki.
C. 32 nadajniki i 32 odbiorniki.
D. 32 nadajniki i 16 odbiorników.

Odpowiedź prawidłowa: C

Jednostka efektów kształcenia:

ELM.X1.3. Podstawy automatyki i robotyki

Efekt kształcenia	*Kryterium weryfikacji*
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
20) posługuje się podstawowymi pojęciami z dziedziny robotyki, charakteryzuje budowę robotów przemysłowych, klasyfikuje roboty i ich chwytaki, opisuje kinematykę robotów	1) definiuje podstawowe pojęcia z zakresu robotyki (robot, manipulator, robot przemysłowy, robot kroczący, robot mobilny, kinematyka robotów, konfiguracje robotów, chwytak);

Przykładowe zadanie 15

W manipulatorach i robotach parę kinematyczną tworzą

A. dwa ogniwa połączone złączem.

B. kiść i efektor połączone złączem.

C. robot przymocowany do podstawy.

D. człon robota i narzędzie połączone złączem.

Odpowiedź prawidłowa: A

3.1.4 ELM.X1.4. Montaż i uruchamianie układów i systemów automatyki przemysłowej, manipulatorów i robotów

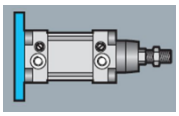
Jednostka efektów kształcenia:

ELM.X1.4. Montaż i uruchamianie układów i systemów automatyki przemysłowej, manipulatorów i robotów.

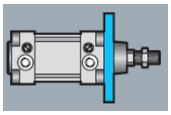
Efekt kształcenia	*Kryterium weryfikacji*
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
1) rozpoznaje elementy, podzespoły i zespoły w układach i systemach automatyki przemysłowej, manipulatorach i robotach na podstawie wyglądu, oznaczeń;	6) rozpoznaje sposoby mocowania elementów pneumatycznych i hydraulicznych na podstawie ich wyglądu;

Przykładowe zadanie 16

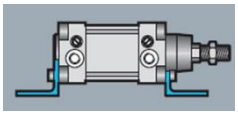
Mocowanie wahliwe siłownika pneumatycznego przedstawiono na rysunku oznaczonym literą



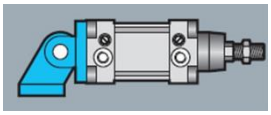
A.



B.



C.



D.

Odpowiedź prawidłowa: D

Jednostka efektów kształcenia:

ELM.X1.4. Montaż i uruchamianie układów i systemów automatyki przemysłowej, manipulatorów i robotów.

Efekt kształcenia	*Kryterium weryfikacji*
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
3) określa parametry elementów i podzespołów stosowanych w układach i systemach automatyki przemysłowej, manipulatorach i robotach;.	4) charakteryzuje parametry elementów elektrycznych i elektronicznych na podstawie tabliczki znamionowej lub karty katalogowej urządzenia automatyki przemysłowej;

Przykładowe zadanie 17

Przedstawiona niżej tabliczka znamionowa zamontowana jest na

A. silniku obcowzbudnym.

B. generatorze synchronicznym.

C. transformatorze trójfazowym.

D. silniku indukcyjnym trójfazowym.

		PN-EN 60726:2003 + DNV			
Typ	ET3SM-150			Nr/Rok	00565 / 20
Moc	150	kVA		Grupa poł.	Dy5
I	3x440	V	D		198 A
II	3x230	V	y		377 A
Częstotliwość	60	Hz		Klasa izolacji	T45H
Straty jałowe	445	W		Praca	S1
Straty zwarcia	2824	W		Chłodzenie	AN
Temp. otoczenia	45	°C		St. ochrony	IP23
Uk	3,30	%		Masa całkowita	579 kg

Odpowiedź prawidłowa: C

Jednostka efektów kształcenia:

ELM.X1.4. Montaż i uruchamianie układów i systemów automatyki przemysłowej, manipulatorów i robotów.

Efekt kształcenia	*Kryterium weryfikacji*
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
1) rozpoznaje elementy, podzespoły i zespoły w układach i systemach automatyki przemysłowej, manipulatorach i robotach na podstawie wyglądu, oznaczeń.	20) rozpoznaje aparaty służące do zabezpieczenia zwarciowego, przeciążeniowego, przeciwporażeniowego przewodów i silników elektrycznych na podstawie wyglądu oraz oznaczeń na schematach ideowych układów automatyki;

Przykładowe zadanie 18

Wyłącznik silnikowy przedstawiono na rysunku

A.

B.

C.

D.

Odpowiedź prawidłowa: A

Jednostka efektów kształcenia:

ELM.X1.4. Montaż i uruchamianie układów i systemów automatyki przemysłowej, manipulatorów i robotów.

Efekt kształcenia	*Kryterium weryfikacji*
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
6) dobiera materiały, narzędzia i przyrządy do montażu i demontażu podzespołów i zespołów mechanicznych urządzeń i systemów automatyki przemysłowej, manipulatorów i robotów.	2) dobiera narzędzia i przyrządy do montażu i demontażu podzespołu mechanicznego;

Przykładowe zadanie 19:

Którego z narzędzi należy użyć do montażu pierścieni segera w manipulatorze robota?

A.

B.

C.

D.

Odpowiedź prawidłowa: C

Jednostka efektów kształcenia:

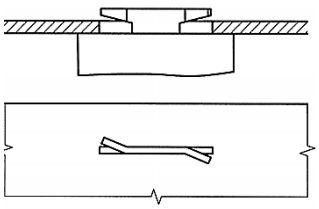
ELM.X1.4. Montaż i uruchamianie układów i systemów automatyki przemysłowej, manipulatorów i robotów.

Efekt kształcenia	*Kryterium weryfikacji*
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
10) wykonuje montaż lub demontaż mechaniczny urządzeń, uwzględniając warunki ich pracy i materiały konstrukcyjne.	3) rozróżnia rodzaje połączeń;

Przykładowe zadanie 20

W zadaniu należy wykonać połączenie zgodnie z dokumentacją techniczną i rysunkiem. Jaki rodzaj połączenia powinien być zastosowany?

A. Za pomocą łapek.
B. Poprzez zawinięcie.
C. Za pomocą nitowania.
D. Za pomocą zawalcowania.



Odpowiedź prawidłowa: A

Jednostka efektów kształcenia:

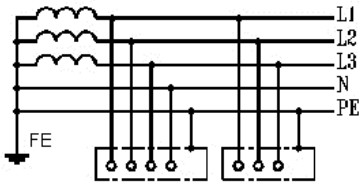
ELM.X1.4. Montaż i uruchamianie układów i systemów automatyki przemysłowej, manipulatorów i robotów.

Efekt kształcenia	*Kryterium weryfikacji*
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
12) rozpoznaje przyłącza procesowe i wykonuje podłączenie urządzeń automatyki do instalacji zasilającej	1) rozpoznaje instalacje elektryczne 230 V/400 V typu TN, TT, IT;

Przykładowe zadanie 21

Przedstawioną na rysunku instalację wykonano w systemie

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



Odpowiedź prawidłowa: D

3.1.5 ELM.X1.5. Rozruch urządzeń i systemów automatyki przemysłowej, manipulatorów i robotów

Jednostka efektów kształcenia:

ELM.X1.5. Rozruch urządzeń i systemów automatyki przemysłowej, manipulatorów i robotów

Efekt kształcenia	*Kryterium weryfikacji*
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
9) dobiera przyrządy do wykonania pomiarów sprawdzających w układach automatyki przemysłowej i robotyki.	10) dobiera miernik temperatury przeznaczony do bezpośredniej współpracy z czujnikami temperatury;

Przykładowe zadanie 22

W procesie automatyki istnieje konieczność pomiaru wielkości fizycznej. Jaka wielkość zostanie mierzona w procesie jeżeli dobrano czujniki jak na rysunku?

A. Temperatura.
B. Natężenie dźwięku.
C. Czystość powietrza.
D. Natężenie oświetlenia.

Odpowiedź prawidłowa: A

3.1.6 ELM.X1.6. Język obcy zawodowy

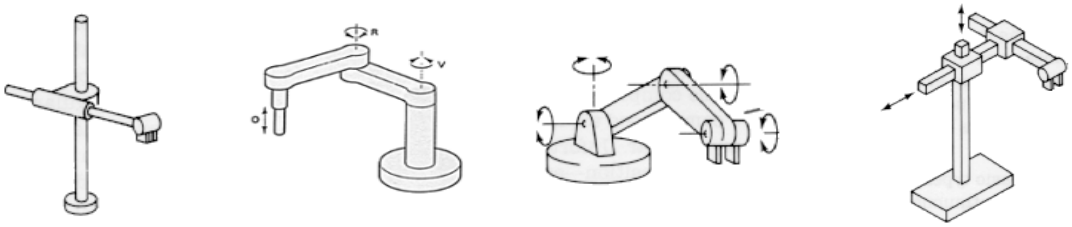
Jednostka efektów kształcenia:

ELM.X1.6. 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	1) rozpoznaje oraz stosuje środki językowe umożliwiające realizację czynności zawodowych w zakresie branży elektryczno - elektronicznej: b) narzędzi, maszyn, urządzeń i materiałów koniecznych do realizacji czynności zawodowych;

Przykładowe zadanie 23

In which figure the SCARA industrial robot is shown



A. B. C. D.

Odpowiedź prawidłowa: B

Jednostka efektów kształcenia:

ELM.X1.6. Język obcy zawodowy

Efekt kształcenia	*Kryterium weryfikacji*
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
2) posługuje się podstawowym zasobem środków językowych w języku obcym nowożytnym (ze szczególnym uwzględnieniem środków leksykalnych), umożliwiającym realizację czynności zawodowych w zakresie tematów związanych: b) z głównymi technologiami stosowanymi w danym zawodzie	1) rozpoznaje oraz stosuje środki językowe umożliwiające realizację czynności zawodowych w zakresie branży elektryczno - elektronicznej: c) procesów i procedur związanych z realizacją zadań zawodowych;;

Przykładowe zadanie 24

Komputerowe wspomaganie wytwarzania oznacza:

A. Computer Aided Design
B. Human Machine Interface
C. Computer Aided Manufacturing
D. Supervisory Control And Data Acquisition

Odpowiedź prawidłowa: C

3.1.7 ELM.X1.7. Kompetencje personalne i społeczne

Jednostka efektów kształcenia: **ELM.X1.7. Kompetencje personalne i społeczne**	
Efekt kształcenia	*Kryterium weryfikacji*
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
3) planuje działania i zarządza czasem;	4) planuje pracę zespołu;

Przykładowe zadanie 25

Ustalanie celu jest ważnym etapem w procesie zarządzania czasem dlatego powinien być

A. sprecyzowany w założeniu, mierzalny, osiągalny, realny, określony w czasie i w kosztach.
B. elastyczny, akceptowany, realny, atrakcyjny, spontaniczny.
C. ogólny, ekonomiczny, bardzo ambitny, mający elastyczny termin realizacji.
D. złożony, praktyczny, bardzo łatwy do osiągnięcia, wymagający minimum kosztów.

Odpowiedź temperatury prawidłowa: A

3.1.8 ELM.X1.8. Organizacja pracy małych zespołów

Jednostka efektów kształcenia: **ELM.X1.8. Organizacja pracy małych zespołów**	
Efekt kształcenia	*Kryterium weryfikacji*
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
7) komunikuje się z współpracownikami	5) wdraża postawy i zachowania prowadzące do zbudowania dobrej atmosfery i efektywnych relacji, opartych na prawach asertywnych

Przykładowe zadanie 26

Co **nie sprzyja** dobrej komunikacji i budowaniu pozytywnych relacji w zespole?

A. Precyzyjne przekazywanie komunikatów, posługiwanie się językiem, który jest dla każdego zrozumiały i dla nikogo nie jest obraźliwy.
B. Aktywne słuchanie, koncentrowanie się na tym co mówią członkowie zespołu.
C. Personalne krytykowanie błędów na forum całego zespołu.
D. Dbanie o to, by każdy miał niezbędny zestaw informacji.

Odpowiedź prawidłowa: C

ELM.X1: Montaż i uruchamianie układów i systemów automatyki przemysłowej, manipulatorów i robotów.
Część praktyczna egzaminu jest przeprowadzana według modelu w i trwa 150 minut.

3.2 Przykład zadania do części praktycznej egzaminu

Do złożenia stanowiska potrzebny jest adapter pomiędzy chwytakiem a kiścią robota. W tym celu na kartce papieru z tabelką rysunkową narysuj i zwymiaruj zgodnie z normami płytkę pośrednią znajdująca się na stanowisku zakładając, że otwory pod kołki mocujące wykonane są wg zasady stałego otworu oraz wykonane zostały w siódmej klasie dokładności a odległość pomiędzy kołkami jest tolerowana symetrycznie gdzie pole tolerancji wynosi 0,03 mm. Po wykonaniu tej części zadania zgłoś to egzaminatorowi.

Zmontuj na płycie montażowej układ elektropneumatyczny zgodnie ze schematami przedstawionymi na rysunkach 2 i 3, elementy układu rozmieść zgodnie z rysunkiem 1. Połączenia pneumatyczne wykonaj odpowiednio dociętymi odcinkami przewodu pneumatycznego. Połączenia elektryczne wykonaj przewodami LgY 1 mm2, zakończonymi tulejkami zaciskowymi. Przewodem z izolacją koloru brązowego połącz elementy układu z listwą L+, przewodem z izolacją koloru niebieskiego połącz elementy układu z listwą L-, natomiast przewód z izolacją koloru czarnego wykorzystaj do pozostałych połączeń.

Niezbędne do montażu elementy wybierz ze puli sprzętu zgromadzonego na stanowisku egzaminacyjnym. Dokonaj oględzin i sprawdź, czy nie mają widocznych uszkodzeń. Wszystkie czynności wykonuj zgodnie z przepisami BHP.

Sprawdź poprawność montażu i dokonaj analiza działania elementów układu elektropneumatycznego wyniki zapisz w tabeli.

Po zakończeniu montażu i wykonaniu pomiarów kontrolnych uporządkuj stanowisko.

Zgłoś zakończenie pracy przewodniczącemu ZN. Zmontowany układ pozostaw na stanowisku egzaminacyjnym.

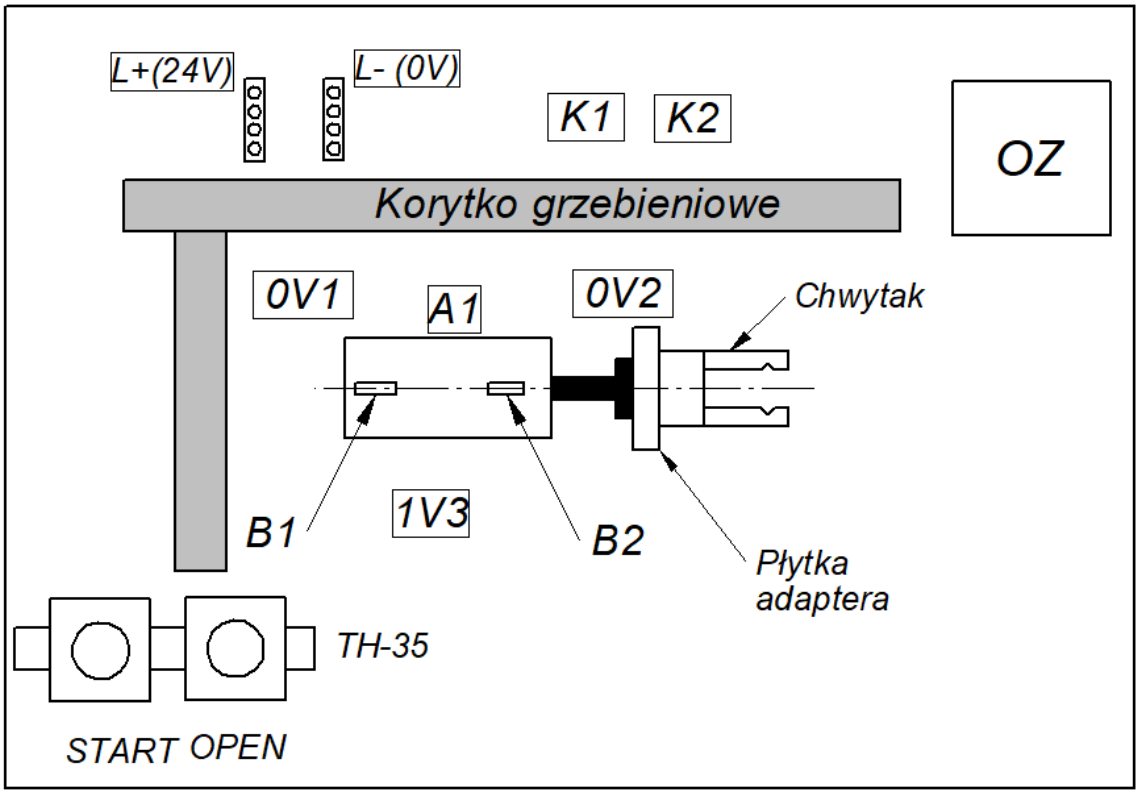
Czas przeznaczony na wykonanie zadania wynosi 150 minut.

Ocenie będzie podlegać 5 rezultatów:

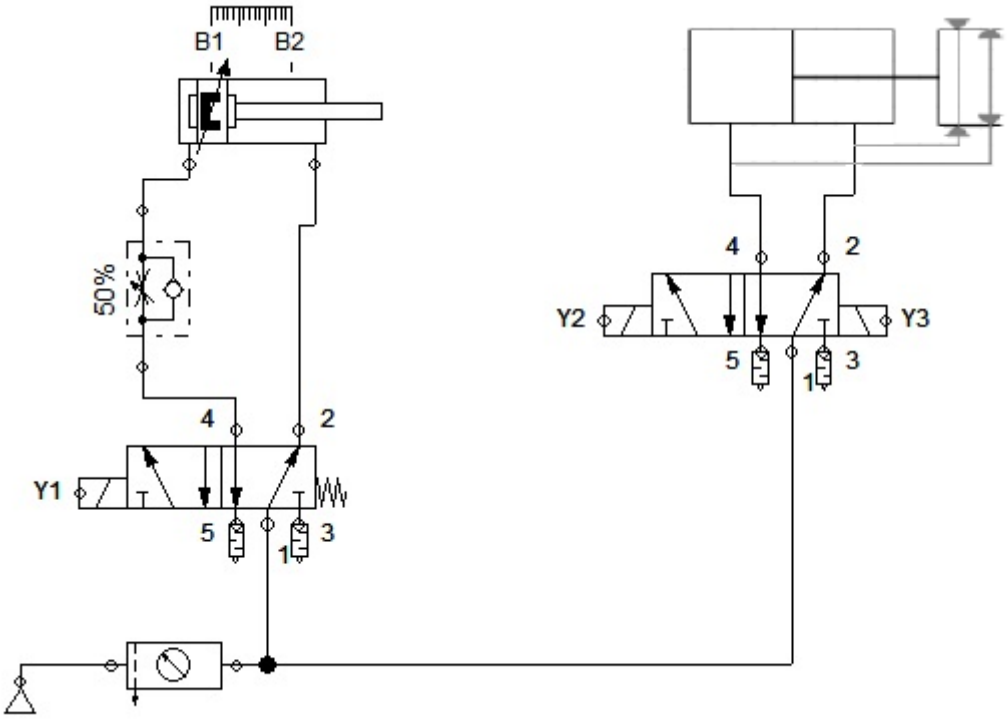
- rysunek adaptera wykonany zgodnie z normami,
- poprawność wykonanego wymiarowania rysunku,
- ocena poprawności montażu elektrycznego,
- ocena poprawności montażu elektropneumatycznego,
- ocena poprawności działania zmontowanego układu

oraz

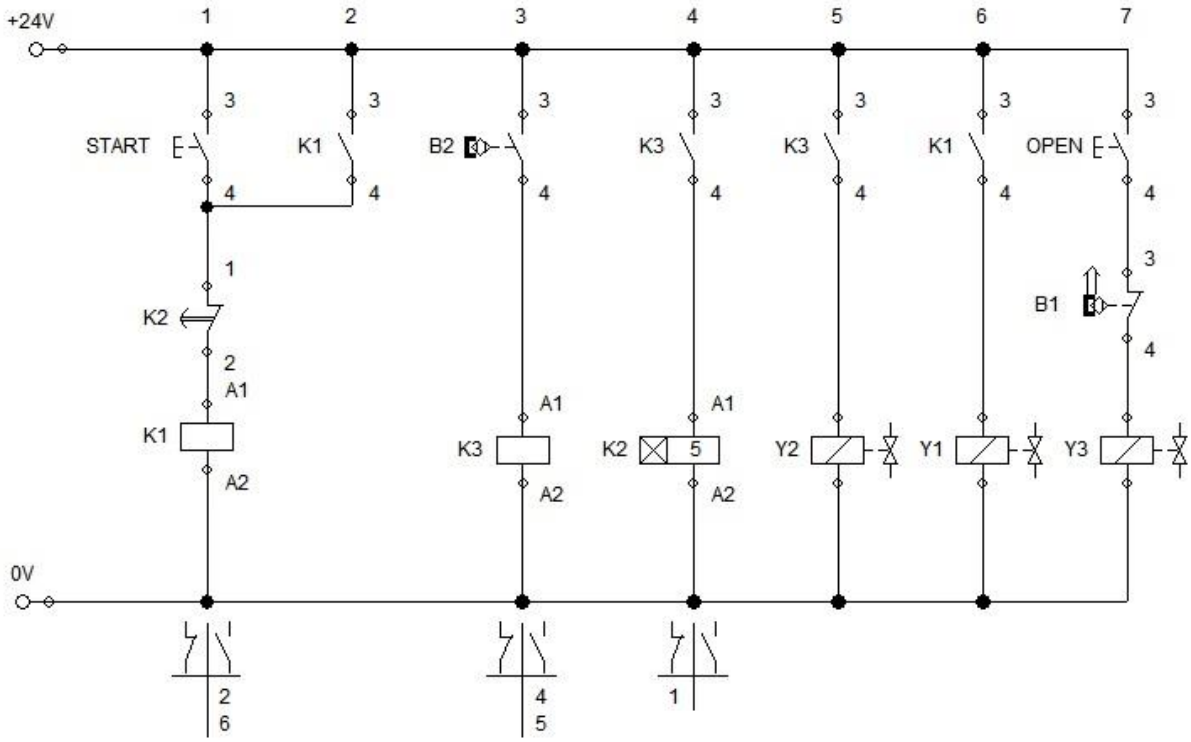
przebieg montażu mechanicznego o elektrycznego układu elektropneumatycznego.



Rysunek 1. Schemat rozmieszczenia elementów na płycie montażowej



Rysunek 2. Schemat podłączeń pneumatycznych



Rysunek 3. Schemat połączeń elektrycznych

Jednostka efektów kształcenia: **ELM.X1.1. Przestrzeganie przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy w automatyce i robotyce.**	
Efekt kształcenia	*Kryterium weryfikacji*
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
7) organizuje stanowisko pracy podczas wykonywania zadań zawodowych zgodnie z obowiązującymi wymaganiami ergonomii, przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska.	2) dobiera wyposażenie stanowiska pracy pod względem zasad ergonomii ze szczególnym uwzględnieniem stanowisk z komputerami i monitorami ekranowymi;

Jednostka efektów kształcenia: **ELM.X1.3. Podstawy automatyki i robotyki**	
Efekt kształcenia	*Kryterium weryfikacji*
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
5) wykonuje pomiary wielkości elektrycznych	5) szacuje przewidywane wyniki pomiaru i na tej podstawie dobiera zakresy pomiarowe przyrządów kontrolno-pomiarowych do pomiaru wielkości elektrycznych;

Jednostka efektów kształcenia: **ELM.X1.3. Podstawy automatyki i robotyki**	
Efekt kształcenia	*Kryterium weryfikacji*
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
5) wykonuje pomiary wielkości elektrycznych 9)posługuje się schematami ideowymi i montażowymi układów elektrycznych i elektronicznych	5) szacuje przewidywane wyniki pomiaru i na tej podstawie dobiera zakresy pomiarowe przyrządów kontrolno-pomiarowych do pomiaru wielkości elektrycznych; 2) odczytuje schematy ideowe i montażowe układów elektrycznych i elektronicznych;

Jednostka efektów kształcenia: **ELM.X1.4. Montaż i uruchamianie układów i systemów automatyki przemysłowej, manipulatorów i robotów**.	
Efekt kształcenia	*Kryterium weryfikacji*
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
9) dobiera narzędzia do montażu i demontażu połączeń elektrycznych, elektronicznych, pneumatycznych i hydraulicznych w układach i systemach automatyki przemysłowej, manipulatorach i robotach 10) wykonuje montaż lub demontaż mechaniczny urządzeń, uwzględniając warunki ich pracy i materiały konstrukcyjne 11) wykonuje połączenia elektryczne, pneumatyczne, hydrauliczne zamontowanych elementów i podzespołów w układach i systemach automatyki przemysłowej, manipulatorach i robotach na podstawie schematów ideowych i montażowych	1) dobiera narzędzia do przygotowania przewodów elektrycznych do wykonywania połączeń obwodów pomiarowych i sterowania; 2) dobiera narzędzia do wykonywania połączeń pneumatycznych i hydraulicznych w układach automatyki przemysłowej, manipulatorach i roborach; 10) wykonuje montaż mechaniczny elementów, podzespołów i zespołów automatyki i robotyki w kolejności zgodnej z instrukcją; 1) przygotowuje kable, przewody elektryczne, pneumatyczne i hydrauliczne do podłączenia; 2) przygotowuje osprzęt instalacyjny do montażu; 3) przygotowuje niezbędne narzędzia do montażu; 4) wyznacza trasy kablowe na podstawie dokumentacji technicznej i zgodnie z zasadami; 5) montuje osprzęt instalacyjny zgodnie z zasadami montażu; 6) układa kable i przewody zgodnie z dokumentacją; 7) wykonuje połączenia elektryczne, pneumatyczne, hydrauliczne elementów, urządzeń automatyki zgodnie ze schematem ideowym lub montażowym; 10) wykonuje połączenia elektryczne instalacji układu sterowania stycznikowo – przekaźnikowego na podstawie schematu ideowego lub montażowego;

Jednostka efektów kształcenia: **ELM.X1.5. Rozruch urządzeń i systemów automatyki przemysłowej, manipulatorów i robotów**	
Efekt kształcenia	*Kryterium weryfikacji*
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
4) uruchamia układy i systemy automatyki przemysłowej, manipulatory i roboty zgodnie z instrukcją	4) przeprowadza testy funkcjonalne układu automatyki przemysłowej; 5) podłącza układy i systemy automatyki przemysłowej, manipulatory i roboty do układów zasilania mediami roboczymi; 6) uruchamia zmontowany układ sterowania elektrycznego, pneumatycznego, elektropneumatycznego, hydraulicznego lub elektrohydraulicznego zgodnie z instrukcją;

Kwalifikacja ELM.X2. Użytkowanie i programowanie układów i systemów automatyki przemysłowej, manipulatorów i robotów.

3.3 Przykłady zadań do części pisemnej egzaminu dla wybranych efektów kształcenia i kryteriów weryfikacji

3.3.1 ELM.X2.1. Przestrzeganie przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy w automatyce i robotyce

<table>
<tr><td colspan="2">Jednostka efektów kształcenia:
ELM.X2.1. Przestrzeganie przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy w automatyce i robotyce</td></tr>
<tr><td>Efekt kształcenia</td><td>Kryterium weryfikacji</td></tr>
<tr><td>Uczeń (zdający):</td><td>Uczeń (zdający):</td></tr>
<tr><td>1. stosuje pojęcia związane z bezpieczeństwem i higieną pracy, ochroną przeciwpożarową, ochroną środowiska i ergonomią</td><td>2) rozpoznaje znaki nakazu, zakazu, ostrzegawcze, ewakuacyjne i ochrony przeciwpożarowej</td></tr>
<tr><td colspan="2">Przykładowe zadanie 1
Co oznacza znak przedstawiony na rysunku?

A. Zakaz pracy w rękawicach.
B. Nie zbliżać się. Awaria maszyny.
C. Nieupoważnionym wstęp wzbroniony.
D. Nie przystępować do pracy z brudnymi rękoma.

Odpowiedź prawidłowa: C</td></tr>
</table>

3.3.2 ELM.X2.2. Przeglądy i konserwacja układów i systemów automatyki przemysłowej, manipulatorów i robotów przemysłowych

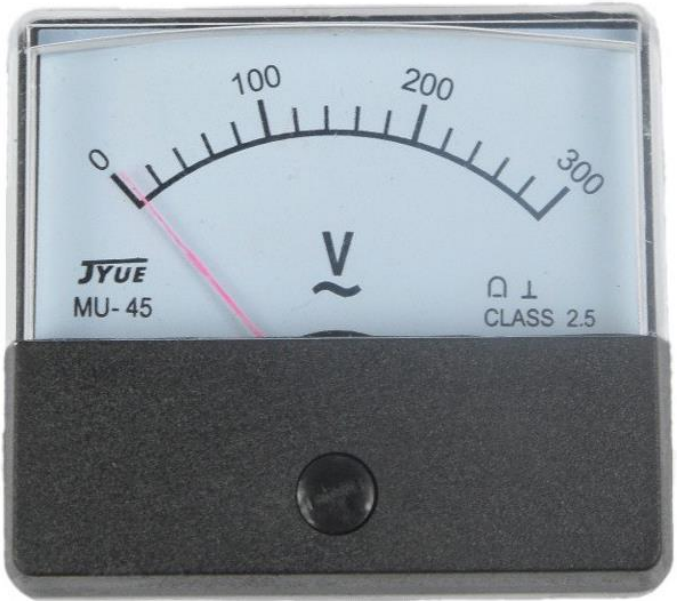
Jednostka efektów kształcenia:

ELM.X2.2. Przeglądy i konserwacja układów i systemów automatyki przemysłowej, manipulatorów i robotów przemysłowych.

Efekt kształcenia	*Kryterium weryfikacji*
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
4. wykonuje pomiary parametrów geometrycznych, elektrycznych, pneumatycznych i hydraulicznych układów i systemów automatyki przemysłowej, manipulatorów i robotów zgodnie z dokumentacją techniczną oraz obowiązującymi przepisami	1) rozróżnia przyrządy pomiarowe do pomiaru wielkości elektrycznych elementów i podzespołów urządzeń automatyki przemysłowej, manipulatorów i robotów;

Przykładowe zadanie 2

Przyrząd przedtawiony na rysunku służy do pomiaru



A. mocy.
B. prądu.
C. napięcia.
D. rezystancji.

Odpowiedź prawidłowa: C

Jednostka efektów kształcenia:

ELM.X2.2. Przeglądy i konserwacja układów i systemów automatyki przemysłowej, manipulatorów i robotów przemysłowych.

Efekt kształcenia	*Kryterium weryfikacji*
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
4. wykonuje pomiary parametrów geometrycznych, elektrycznych, pneumatycznych i hydraulicznych układów i systemów automatyki przemysłowej, manipulatorów i robotów zgodnie z dokumentacją techniczną oraz obowiązującymi przepisami	1) rozróżnia przyrządy pomiarowe do pomiaru wielkości elektrycznych elementów i podzespołów urządzeń automatyki przemysłowej, manipulatorów i robotów;

Przykładowe zadanie 3

Do pomiaru rezystancji uzwojeń cewki stycznika na napięcie 400V używa się

A. omomierza
B. watomierza
C. woltomierza
D. amperomierza

Odpowiedź prawidłowa: A

3.3.3 ELM.X2.3. Diagnostyka i naprawa układów i systemów automatyki przemysłowej, manipulatorów i robotów

Jednostka efektów kształcenia:

ELM.X2.3. Diagnostyka i naprawa układów i systemów automatyki przemysłowej, manipulatorów i robotów

Efekt kształcenia	*Kryterium weryfikacji*
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
1. interpretuje instrukcje w językach programowania stosowanych w układach sterowania układów i systemów automatyki przemysłowej, manipulatorów i robotów	3) interpretuje instrukcje stosowane przy automatycznym programowaniu wybranego typu robota przemysłowego za pomocą komputera PC z odpowiednim oprogramowaniem;

Przykładowe zadanie 4

Do czego służy poniższa instrukcja OVRD 50?

A. Do ustawienia przyspieszenia ruchu robota do 50m/s
B. Do ustawienia opóźnienia w trakcie wykonywania programu o 50ms
C. Do ustawienia prędkości ruchu robota do 50% prędkości maksymalnej
D. Do ustawienia przesunięcia kiści robota od następnego punktu o 50mm

Odpowiedź prawidłowa: C

Jednostka efektów kształcenia:

ELM.X2.3. Diagnostyka i naprawa układów i systemów automatyki przemysłowej, manipulatorów i robotów

Efekt kształcenia	*Kryterium weryfikacji*
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
2. interpretuje programy napisane w językach programowania dla układów i systemów automatyki przemysłowej, manipulatorów i robotów	1) interpretuje program sterowniczy dla wybranego typu manipulatora lub robota przemysłowego;

Przykładowe zadanie 5

Jakie działanie wykona robot przemysłowy po uruchomieniu przedstawionego fragmentu programu?

```
FOR i = 0 TO 5
MOV P1
MOV P2
NEXT
```

A. Wykona 5 razy dojazd do punktów P1 i P2 ruchem z interpolacją liniową.

B. Wykona 6 razy dojazd do punktów P1 i P2 ruchem z interpolacją kołową.

C. Wykona dojazd do punktów P1 i P2 ruchem z interpolacją liniową pod warunkiem, że i będzie miało jedną z wartości między 0 a 5

D. Wykona dojazd do punktów P1 i P2 ruchem z interpolacją kołową pod warunkiem, że i będzie miało jedną z wartości między 0 a 5

Odpowiedź prawidłowa: B

3.3.4 ELM.X2.4. Programowanie układów i systemów automatyki przemysłowej, manipulatorów i robotów

Jednostka efektów kształcenia:

ELM.X2.4. Programowanie układów i systemów automatyki przemysłowej, manipulatorów i robotów

Efekt kształcenia	*Kryterium weryfikacji*
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
1. interpretuje instrukcje w językach programowania stosowanych w układach sterowania układów i systemów automatyki przemysłowej, manipulatorów i robotów	3) interpretuje instrukcje stosowane przy automatycznym programowaniu wybranego typu robota przemysłowego za pomocą komputera PC z odpowiednim oprogramowaniem;

Przykładowe zadanie 6

Jakiego polecenia w języku Melfa Basic należy użyć, aby chwytak robota zakreślił pełny okrąg?

A. mvr

B. mov

C. mvc

D. mvr2

Odpowiedź prawidłowa: C

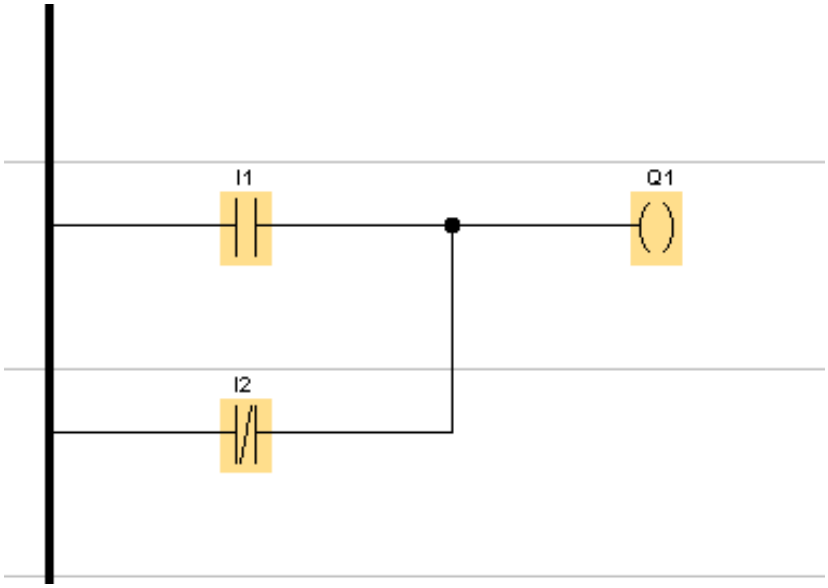
Jednostka efektów kształcenia:

ELM.X2.4. Programowanie układów i systemów automatyki przemysłowej, manipulatorów i robotów

Efekt kształcenia	*Kryterium weryfikacji*
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
1. interpretuje instrukcje w językach programowania stosowanych w układach sterowania układów i systemów automatyki przemysłowej, manipulatorów i robotów	5) rozpoznaje podstawowe elementy i instrukcje edytora LAD, DBD, STL oraz Grafcet

Przykładowe zadanie 7

Na podstawie realizacji funkcji OR elementów wejściowych oceń w jakim języku zapisano przedstawiony na rysunku program.



A. STL
B. LAD
C. FBD
D. GRAFCET.

Odpowiedź prawidłowa: B

Jednostka efektów kształcenia:

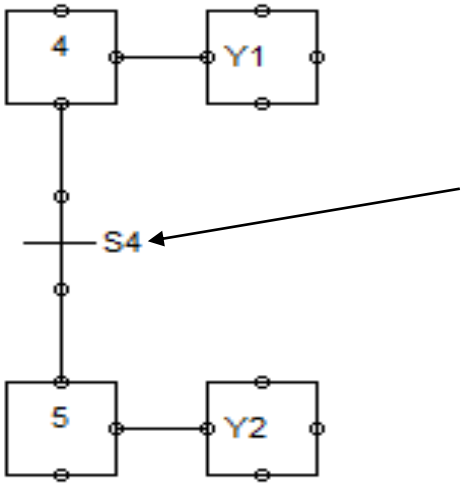
ELM.X2.4. Programowanie układów i systemów automatyki przemysłowej, manipulatorów i robotów

Efekt kształcenia	*Kryterium weryfikacji*
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
1. interpretuje instrukcje w językach programowania stosowanych w układach sterowania układów i systemów automatyki przemysłowej, manipulatorów i robotów	5) rozpoznaje podstawowe elementy i instrukcje edytora LAD, DBD, STL oraz Grafcet

Przykładowe zadanie 8

Jak nazywa się element wskazany strzałką na przedstawionym fragmencie algorytmu Grafcet?

A. Krok.
B. Akcja.
C. Tranzycja.
D. Kwalifikator.



Odpowiedź prawidłowa: C

Jednostka efektów kształcenia:

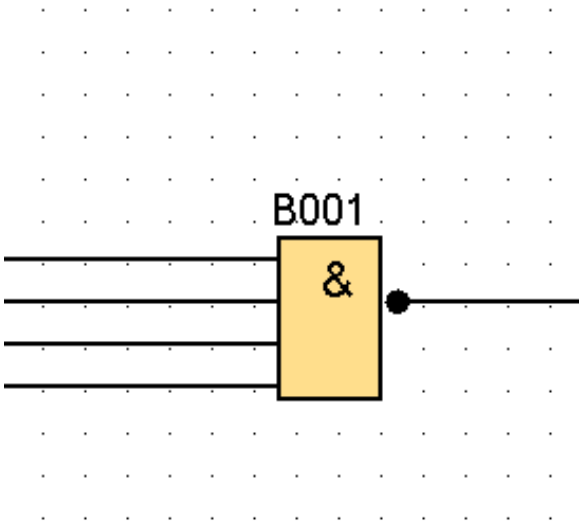
ELM.X2.4. Programowanie układów i systemów automatyki przemysłowej, manipulatorów i robotów

Efekt kształcenia	*Kryterium weryfikacji*
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
1. interpretuje instrukcje w językach programowania stosowanych w układach sterowania układów i systemów automatyki przemysłowej, manipulatorów i robotów	6) rozpoznać programowo utworzone bramki logiczne, przerzutniki RS lub SR w edytorze LAD oraz FBD

Przykładowe zadanie 9

Jaką bramkę logiczną przedstawiono na rysunku?

A. OR.
B. NOT.
C. XOR
D. NAND



Odpowiedź prawidłowa: D

Jednostka efektów kształcenia:

ELM.X2.4. Programowanie układów i systemów automatyki przemysłowej, manipulatorów i robotów

Efekt kształcenia	*Kryterium weryfikacji*
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
1. interpretuje instrukcje w językach programowania stosowanych w układach sterowania układów i systemów automatyki przemysłowej, manipulatorów i robotów	6) rozpoznać programowo utworzone bramki logiczne, przerzutniki RS lub SR w edytorze LAD oraz FBD

Przykładowe zadanie 10

Którego utworzonego programowo elementu dotyczy przedstawiona tablica prawdy?

A. Timera On delay.
B. Timera OFF delay.
C. Przerzutnika z przewagą zerowania.
D. Przerzutnika z przewagą ustawiania.

S	R	Q
0	0	Y_{t-1}
1	0	1
0	1	0
1	1	0

Odpowiedź prawidłowa: C

Jednostka efektów kształcenia:

ELM.X2.4. Programowanie układów i systemów automatyki przemysłowej, manipulatorów i robotów

Efekt kształcenia	*Kryterium weryfikacji*
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
1. interpretuje instrukcje w językach programowania stosowanych w układach sterowania układów i systemów automatyki przemysłowej, manipulatorów i robotów	7) odczytuje i zapisuje liczby w różnych formatach (w kodzie BCD, jako integer, jako real, w formacie binarnym i szesnastkowym).

Przykładowe zadanie 11

Ile w systemie szesnastkowym wynosi liczba binarna 100101011000101B?

A. 18ACH
B. 4AC5H
C. D3C8H
D. F3C5H

Odpowiedź prawidłowa: B

Jednostka efektów kształcenia:

ELM.X2.4. Programowanie układów i systemów automatyki przemysłowej, manipulatorów i robotów

Efekt kształcenia	*Kryterium weryfikacji*
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
1. interpretuje instrukcje w językach programowania stosowanych w układach sterowania układów i systemów automatyki przemysłowej, manipulatorów i robotów	7) odczytuje i zapisuje liczby w różnych formatach (w kodzie BCD, jako integer, jako real, w formacie binarnym i szesnastkowym).

Przykładowe zadanie 12

Ile w systemie dziesiętnym wynosi poniższa liczba binarna?
11000101B

A. 163D
B. 197D
C. 217D
D. 394D

Odpowiedź prawidłowa: B

Jednostka efektów kształcenia:

ELM.X2.4. Programowanie układów i systemów automatyki przemysłowej, manipulatorów i robotów

Efekt kształcenia	*Kryterium weryfikacji*
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
2. interpretuje programy napisane w językach programowania dla układów i systemów automatyki przemysłowej, manipulatorów i robotów	1) interpretuje program sterowniczy dla wybranego typu manipulatora lub robota przemysłowego;

Przykładowe zadanie 13

Ile będzie wynosiła wartość „z" po wykonianiu poniższego programu?

```
x=5
y=2
z=x MOD y
```

A. 1
B. 2
C. 7
D. 10

Odpowiedź prawidłowa: A

Jednostka efektów kształcenia:

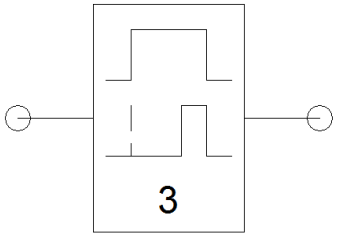
ELM.X2.4. Programowanie układów i systemów automatyki przemysłowej, manipulatorów i robotów

Efekt kształcenia	*Kryterium weryfikacji*
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
2. interpretuje programy napisane w językach programowania dla układów i systemów automatyki przemysłowej, manipulatorów i robotów	4) rozpoznaje parametry programowo utworzonych liczników oraz timerów w edytorze LAD oraz FBD

Przykładowe zadanie 14

Jaki parametr ma wartość 3 w symbolu?

A. Czas trwania okresu sygnału generatora fali prostokątnej
B. Czas załączenia wyjścia timera ON-delay po podaniu sygnału sterującego na wejście.
C. Czas wyłączenia wyjścia timera OFF-delay po ustaniu sygnału sterującego na wejściu.
D. Liczba impulsów jakie trzeba podać na wejście licznika, aby wyjście przeszłow w stan wysoki.



Odpowiedź prawidłowa: B

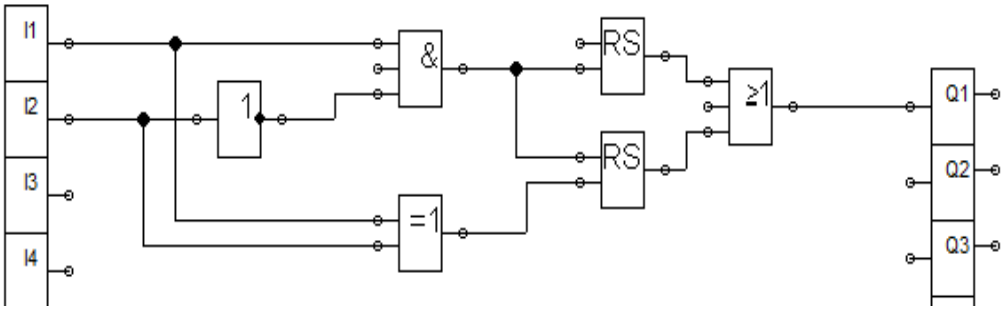
Jednostka efektów kształcenia:

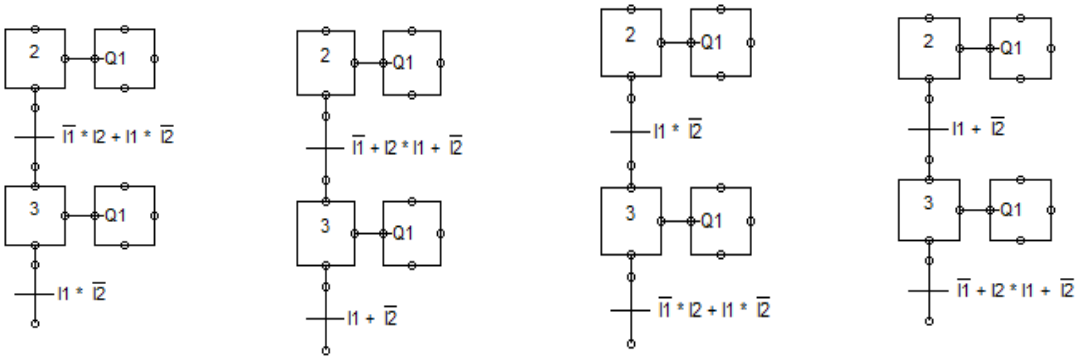
ELM.X2.4. Programowanie układów i systemów automatyki przemysłowej, manipulatorów i robotów

Efekt kształcenia	*Kryterium weryfikacji*
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
2. interpretuje programy napisane w językach programowania dla układów i systemów automatyki przemysłowej, manipulatorów i robotów	5) opracowuje algorytm procesu technologicznego w postaci schematu blokowego oraz Grafcetu na podstawie analizy programu sterowniczego.

Przykładowe zadanie 15

Który fragment grafcetu najlepiej opisuje fragment programu przedstawionego na rysunku?





A. B. C. D.

Odpowiedź prawidłowa: C

Jednostka efektów kształcenia:

ELM.X2.4. Programowanie układów i systemów automatyki przemysłowej, manipulatorów i robotów

Efekt kształcenia	*Kryterium weryfikacji*
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
3) modyfikuje program sterujący na podstawie algorytmu lub procesu technologicznego	3) modyfikuje program sterujący manipulatorem lub robotem przemysłowym na podstawie algorytmu pracy lub opisu procesu technologicznego;

Przykładowe zadanie 16

Poniżej przedstawiony jest fragment programu robota przemysłowego do przenoszenia detalu. Jak należy zmodyfikować ten program, aby pobieranie detalu odbywało się z większą prędkością?

```
mov P1, -30
ovrd 30
hopen 1
mvs P1
dly 0.30
hclose 1
mvs P1, -30
ovrd 30+30
```

A.
```
mov P1, -30
ovrd 30
hopen 1
mvs P1
dly 0.60
hclose 1
mvs P1, -30
ovrd 30+30
```

B.
```
mov P1, -60
ovrd 30
hopen 1
mvs P1
dly 0.30
hclose 1
mvs P1, -60
ovrd 30+30
```

C.
```
mov P1, -30
ovrd 60
hopen 1
mvs P1
dly 0.30
hclose 1
mvs P1, -30
ovrd 60+30
```

D.
```
mov P1, -30
ovrd 30
hopen 2
mvs P1
dly 0.30
hclose 2
mvs P1, -30
ovrd 30+30
```

Odpowiedź prawidłowa: A

Jednostka efektów kształcenia:

ELM.X2.4. Programowanie układów i systemów automatyki przemysłowej, manipulatorów i robotów

Efekt kształcenia	*Kryterium weryfikacji*
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
3) modyfikuje program sterujący na podstawie algorytmu lub procesu technologicznego	5) modyfikuje realizacje pracy robota przemysłowego po zmianie chwytaka;

Przykładowe zadanie 17

Poniżej przedstawiony jest fragment programu robota przemysłowego do przenoszenia detalu. Jak należy zmodyfikować ten program, jeśli zmieniono chwytak, wysokość tego nowego jest większa o 30 mm?

```
mov P1, -30
ovrd 30
hopen 1
mvs P1
dly 0.30
hclose 1
mvs P1, -30
ovrd 30+30
```

A.	B.	C.	D.
mov P1, -30	mov P1, -60	mov P1, -30	mov P1, -30
ovrd 60	ovrd 30	ovrd 60	ovrd 30
hopen 1	hopen 1	hopen 1	hopen 1
mvs P1	mvs P1	mvs P1	mvs P1
dly 0.60	dly 0.30	dly 0.30	dly 0.60
hclose 1	hclose 1	hclose 1	hclose 1
mvs P1, -30	mvs P1, -60	mvs P1, -30	mvs P1, -30
ovrd 30+60	ovrd 30+30	ovrd 60+30	ovrd 30+30

Odpowiedź prawidłowa: B

Jednostka efektów kształcenia:

ELM.X2.4. Programowanie układów i systemów automatyki przemysłowej, manipulatorów i robotów

Efekt kształcenia	*Kryterium weryfikacji*
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
4) posługuje się narzędziami do programowania układów i systemów automatyki przemysłowej, manipulatorów i robotów	11) definiuje przestrzeń roboczą wybranego oraz obszar kolizji typu manipulatora lub robota przemysłowego

Przykładowe zadanie 18

Przestrzeń, w obrębie której przemieszcza sie konstrukcyjne zakonczenie ostatniego, wolnego, ale nierozdzielnie związanego z mechanizmem jednostki kinematycznej członu (z reguły sprzęgu chwytaka) to:

A. przestrzeń kolizyjna
B. główna przestrzeń robocza
C. przestrzeń strefy zagrożenia
D. pomocnicza przestrzeń robocza

Odpowiedź prawidłowa: B

Jednostka efektów kształcenia:

ELM.X2.4. Programowanie układów i systemów automatyki przemysłowej, manipulatorów i robotów

Efekt kształcenia	*Kryterium weryfikacji*
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
4) posługuje się narzędziami do programowania układów i systemów automatyki przemysłowej, manipulatorów i robotów	12) omawia interfejs układu sterowania i programowania robota przemysłowego

Przykładowe zadanie 19

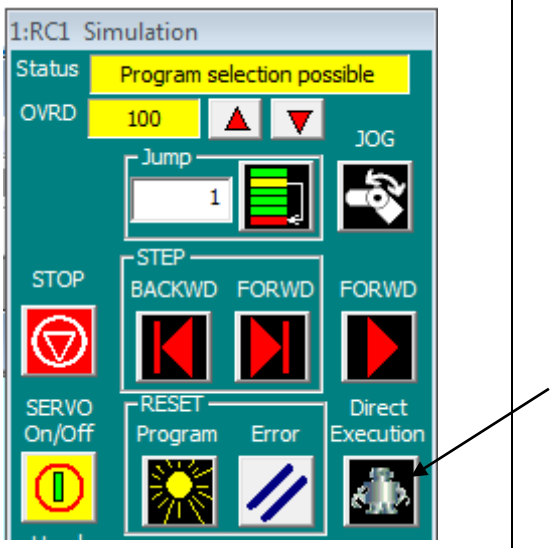
Do czego służy zanznaczony strzałką przycik dostępny na panelu operatorskim robota przemysłowego (Direct Exectution)?

A. Do krokowego testowania programów i usuwania błędów.

B. Do przełączania trybów pracy: joint, xyz i innych dostępnych.

C. Do sterowania prędkością ruchu robota w trybie automatycznym.

D. Do bezpośredniego wprowadzenia i uruchomienia pojedynczego polecenia.



Odpowiedź prawidłowa: D

Jednostka efektów kształcenia:

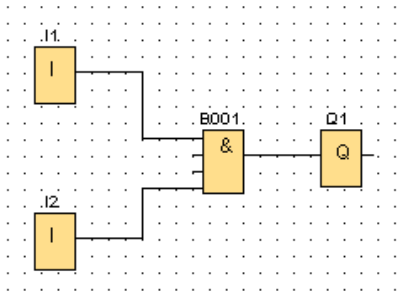
ELM.X2.4. Programowanie układów i systemów automatyki przemysłowej, manipulatorów i robotów

Efekt kształcenia	*Kryterium weryfikacji*
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
4) posługuje się narzędziami do programowania układów i systemów automatyki przemysłowej, manipulatorów i robotów	24) wykonuje translację napisanego programu sterowniczego na inne języki programowania

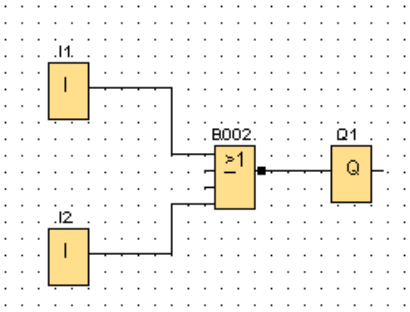
Przykładowe zadanie 20

Jak powinien wyglądać program w języku FBD, zapisany poniżej w języku STL?

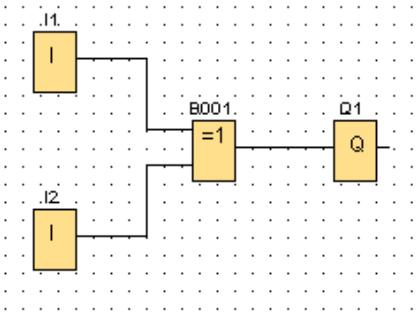
```
LD I1
A I2
= Q1
```



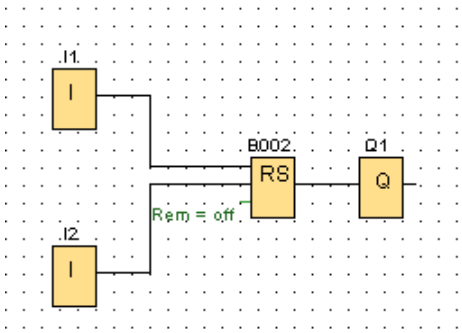
A.



B.



C.



D.

Odpowiedź prawidłowa: A

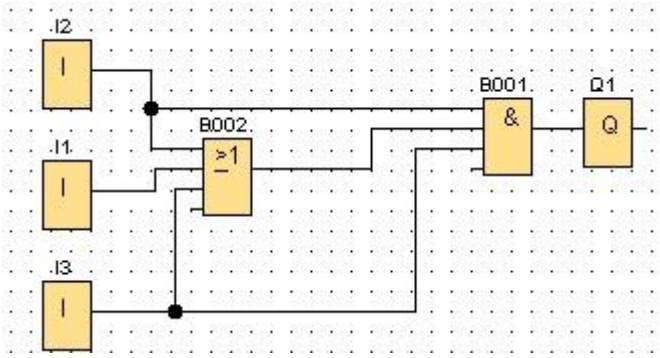
Jednostka efektów kształcenia:

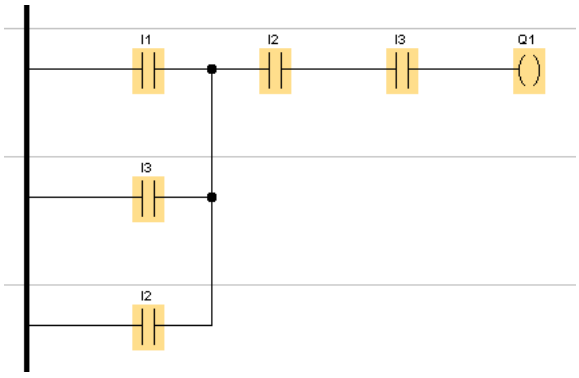
ELM.X2.4. Programowanie układów i systemów automatyki przemysłowej, manipulatorów i robotów

Efekt kształcenia	*Kryterium weryfikacji*
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
4) posługuje się narzędziami do programowania układów i systemów automatyki przemysłowej, manipulatorów i robotów	24) wykonuje translację napisanego programu sterowniczego na inne języki programowania

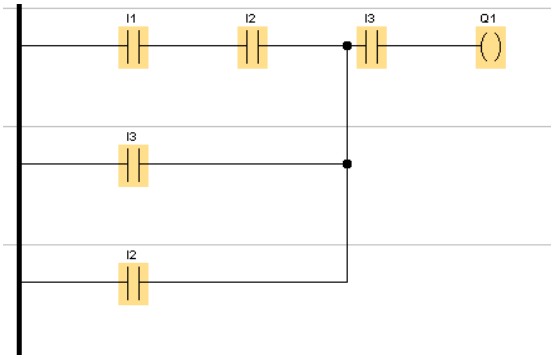
Przykładowe zadanie 21

Jak powinien wyglądać program w języku LAD, zapisany poniżej w języku FBD?

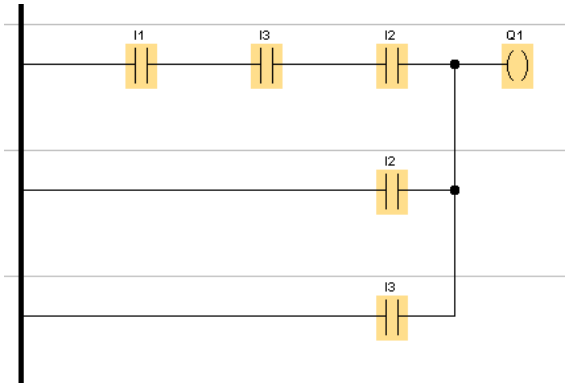




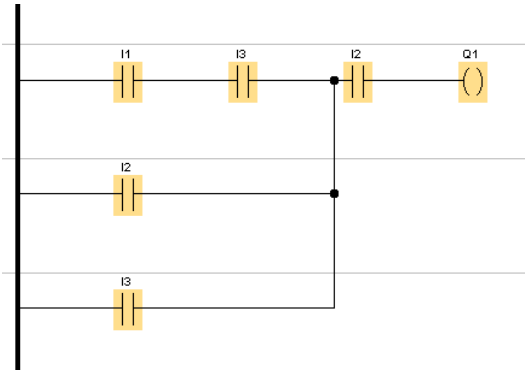
A.



B.



C.



D.

Odpowiedź prawidłowa: A

Jednostka efektów kształcenia:

ELM.X2.4. Programowanie układów i systemów automatyki przemysłowej, manipulatorów i robotów

Efekt kształcenia	*Kryterium weryfikacji*
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
8) testuje działanie programów dla układów i systemów automatyki przemysłowej, manipulatorów i robotów	1) stosuje narzędzia programowe do testowania poprawności działania programów sterowniczych

Przykładowe zadanie 22

Jakie narzędzie stosuje się w celu wyszukiwania i usuwania błędów programowych robotów przemysłowych?

A. Builder
B. Debbuger
C. Symulator
D. Kompilator

Odpowiedź prawidłowa: B

3.3.5 ELM.X2.5. Język obcy zawodowy

Jednostka efektów kształcenia:

ELM.X2.5. Język obcy zawodowy

Efekt kształcenia	*Kryterium weryfikacji*
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
2) rozumie proste wypowiedzi ustne artykułowane wyraźnie, w standardowej odmianie języka obcego nowożytnego, a także proste wypowiedzi pisemne w języku obcym nowożytnym, w zakresie umożliwiającym realizację zadań zawodowych: *b) rozumie proste wypowiedzi pisemne dotyczące czynności zawodowych (np. napisy, broszury, instrukcje obsługi, przewodniki, dokumentację zawodową)*	5) interpretuje informacje zawarte w dokumentacji technicznej np. dotyczące zasad programowania sterowników PLC lub robotów przemysłowych.

Przykładowe zadanie 23

Co oznacza poniższy komunikat, który możesz zaobserwować w trakcie programowaie sterownika PL?

Recursions only allowed via outputs and flags

A. Do realizacji funkcji potrzeba podać więcej argumentów.
B. Sprzężenie zwrotne można utworzyć tylko poprzez wyjścia i flagi
C. Nie można zrealizować podanej funkcji, bo jest zbyt skomplikowana
D. Połącznie Wejść lub wyjść nie może być zrealizowane ze względu na brak kompatybilności

Odpowiedź prawidłowa: B

Jednostka efektów kształcenia:

ELM.X2.5. Język obcy zawodowy

Efekt kształcenia	*Kryterium weryfikacji*
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
6) wykorzystuje strategie służące doskonaleniu własnych umiejętności językowych oraz podnoszące świadomość językową:	9) obsługuje obcojęzyczne programy wspomagające proces projektowania urządzeń i systemów automatyki przemysłowej i robotyki

Przykładowe zadanie 24

W programie do projektowania i symulaci układów elektropneumatycznych, z interfejsem anglojęzycznym. Z jakiego elementu należy skorzystać?

A. Valve solenoid
B. Quick exhaust valve
C. Pneumatic counter
D. Double acting cylinder

Odpowiedź prawidłowa: D

3.3.6 ELM.X2.6. Kompetencje personalne i społeczne

Jednostka efektów kształcenia:

ELM.X2.6. Kompetencje personalne i społeczne

Efekt kształcenia	*Kryterium weryfikacji*
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
3) planuje działania i zarządza czasem	9) opisuje techniki organizacji czasu pracy;

Przykładowe zadanie 25

Kto jest autorem zasady, że mniejsza część nakładów generuje większą część rezultatów (najczęściej 20% / 80%) oraz że nie odniesiemy 100% efektu przy 100% nakładu.

A. Henry Gantt
B. Vilfred Pareto
C. Albert Einstein
D. Dwight Eisenhower

Odpowiedź prawidłowa: B

3.3.7 ELM.X2.7. Organizacja pracy małych zespołów

Jednostka efektów kształcenia:

ELM.X2.7. Organizacja pracy małych zespołów

Efekt kształcenia	*Kryterium weryfikacji*
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
3) komunikuje się z współpracownikami	9) stosuje fachowe nazewnictwo zawodowe;

Przykładowe zadanie 26

Co oznacza określenie partycypacja?

A. Uczestnictwo, udział jednostek w większej grupie, formacji, projekcie czy instytucji.

B. Projektowanie przyszłości, jakiej się pragnie, oraz skutecznych środków jej organizacji.

C. Identyfikacja różnic miedzy ustalonym standardem, czyli założonym stanem przedmiotu kontroli a jego stanem rzeczywistym.

D. Element zarządzania, który polega na takim wykorzystywaniu mechanizmów motywacji, by zapewniały zaangażowanie pracowników na rzecz sukcesu organizacji.

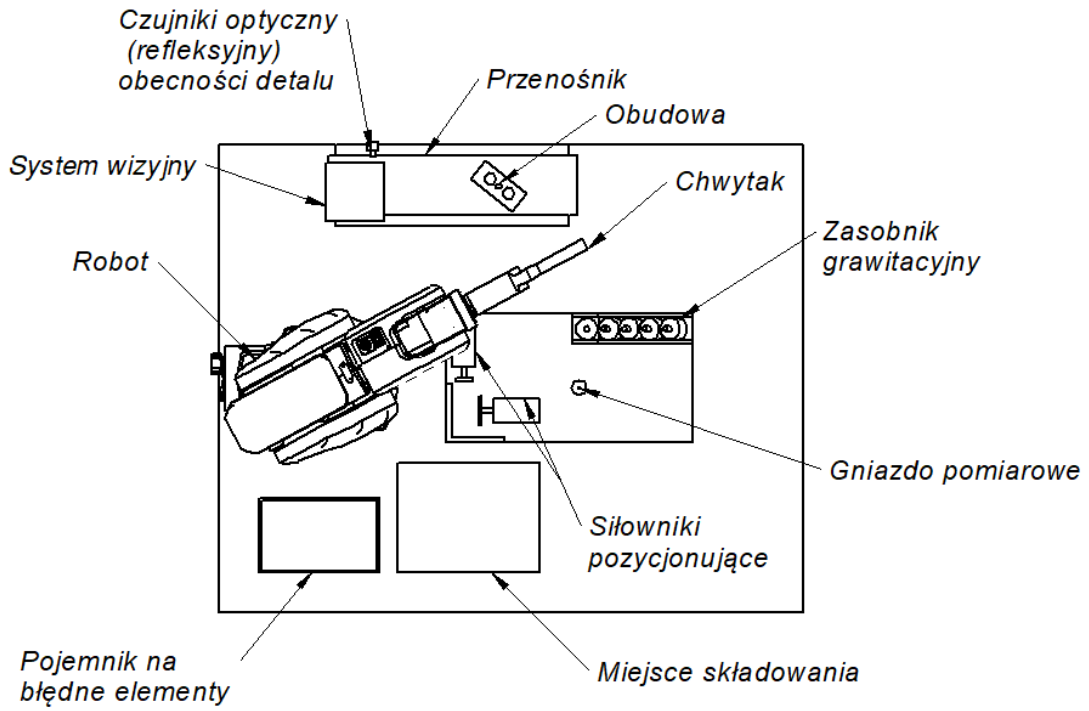
Odpowiedź prawidłowa: A

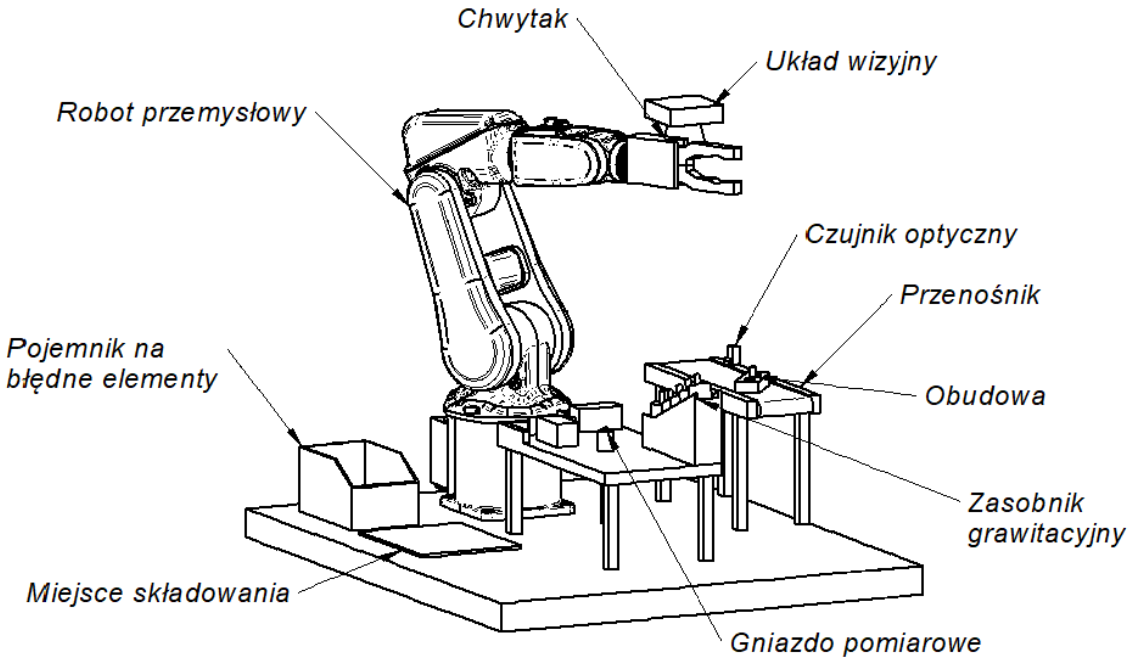
ELM.X2. Użytkowanie i programowanie układów i systemów automatyki przemysłowej, manipulatorów i robotów.

Część praktyczna egzaminu jest przeprowadzana według modelu w i trwa 150 minut.

3.4 Przykład zadania do części praktycznej egzaminu

Zaprogramuj robota przemysłowego wyposażonego w chwytak współpracującego z systemem wizyjnym, przenośnikiem taśmowym, zestawem dwóch siłowników pozycjonującego detal oraz czujników według poniższego opisu.
Po uruchomieniu programu robot ma się znajdować w pozycji bezpiecznej - Home Position następnie ma załączyć przenośnik, na którym znajduje się detal. Gdy czujnik optyczny (refleksyjny) wykryje obudowę na przenośniku, skalibrowany i skonfigurowany przez ciebie układ wizyjny powinien zlokalizować obudowę i przekazać informację o położeniu obudowy do robota – punkt chwytu. Wówczas robot powinien zatrzymać przenośnik i pobrać obudowę z przenośnika, przełożyć ją do obszaru pozycjonującego i uruchomić ponownie przenośnik. Robot po uzyskaniu pozycji bezpiecznej za pomocą sygnałów wyjściowych uruchomia dwa siłowniki pozycjonujące. Następnie robot umieszcza w za pozycjonowanej obudowie dwa elementy stalowe, z zasobnika grawitacyjnego (w zasobniku znajdują się elementy stalowe i aluminiowe). Przed włożeniem elementów do gniazd obudowy należy sprawdzić w gnieździe pomiarowym czy detal jest ferromagnetyczny - jeśli element nie jest ferromagnetykiem wówczas robot powinien daną cześć odłożyć do pojemnika na błędne detale. Po umieszczeniu dwóch elementów w obudowie siłowniki powinny się odsunąć umożliwić pobranie złożonej obudowy przez robota. Robot powinien odłożyć detal do miejsca składowania gotowych wyrobów.
Na podstawie opisu przestaw algorytm w postaci schematu blokowego. Program stwórz na komputerze i prześlij go do sterownika. Pozycje robota nauczyć w trybie uczenia za pomocą programatora ręcznego. Najazdy na punkty charakterystyczne (poboru detalu/elementów) zaprogramują używając ruchów liniowych na odcinku co najmniej 10 mm przy założeniu że prędkość przemieszczania to 2mm/s.





Wszystkie czynności wykonuj zgodnie z przepisami BHP i z należytą dbałością.

Sprawdź poprawność programu w trybie uczenia i dokonaj analizy działania zrobotyzowanego stanowiska.
Uwaga! Nie uruchamiaj robota w cyklu automatycznym.
Po zakończeniu zadania uporządkuj stanowisko.
Zgłoś zakończenie pracy przewodniczącemu ZN. Stworzony program zostaw w pamięci robota.

Czas przeznaczony na wykonanie zadania wynosi 150 minut.

Ocenie będą podlegać 4 rezultaty:

- schemat blokowy działania układu,
- skalibrowany układ wizyjny,
- program oraz użyte funkcje i warunki logiczne

oraz

przebieg obsługi i programowania ręczne robota.

Jednostka efektów kształcenia: **ELM.X2.4. Programowanie układów i systemów automatyki przemysłowej, manipulatorów i robotów**	
Efekt kształcenia	*Kryterium weryfikacji*
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
6) programuje systemy wizyjne przeznaczone do wizualizacji działania układów i systemów automatyki przemysłowej i robotów 12) programuje trajektorie toru i prędkości robotów	1) konfiguruje oprogramowanie do wizualizacji i symulacji działania urządzeń automatyki przemysłowej i robotyki; 5) kalibruje system wizyjny w przestrzeni roboczej robota przemysłowego 1) programuje sterowanie ruchem robota w trybie PTP (z punktu do punktu); 2) programuje sterowanie ruchem robota w trybie CP (ruch ze śledzeniem trajektorii); 3) programuje sterowanie ruchem robota w trybie MP (sterowanie wielopunktowe); 4) programuje sterowanie ruchem robota w trybie pozycjonowania zderzakowego; 5) programuje zadaną trajektorię ruchu metodą obwiedzenia toru ruchu w trybie ręcznym z zapamiętywaniem współrzędnych punktów pośrednich z zadaną częstotliwością;