

Nazwa kwalifikacji: **Eksplatacja urządzeń i systemów mechatronicznych**

Oznaczenie kwalifikacji: **E.18**

Wersja arkusza: **X**

**E.18-X-15.05**

Czas trwania egzaminu: **60 minut**

## **EGZAMIN POTWIERDZAJĄCY KWALIFIKACJE W ZAWODZIE**

**Rok 2015**

### **CZĘŚĆ PISEMNA**

#### **Instrukcja dla zdającego**

1. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 12 stron. Ewentualny brak stron lub inne usterki zgłoś przewodniczącemu zespołu nadzorującego.
2. Do arkusza dołączona jest KARTA ODPOWIEDZI, na której w oznaczonych miejscach:
  - wpisz oznaczenie kwalifikacji,
  - zamaluj kratkę z oznaczeniem wersji arkusza,
  - wpisz swój numer PESEL\*,
  - wpisz swoją datę urodzenia,
  - przyklej naklejkę ze swoim numerem PESEL.
3. Arkusz egzaminacyjny zawiera test składający się z 40 zadań.
4. Za każde poprawnie rozwiązane zadanie możesz uzyskać 1 punkt.
5. Aby zdać część pisemną egzaminu musisz uzyskać co najmniej 20 punktów.
6. Czytaj uważnie wszystkie zadania.
7. Rozwiązania zaznaczaj na KARCIE ODPOWIEDZI długopisem lub piórem z czarnym tuszem/atramentem.
8. Do każdego zadania podane są cztery możliwe odpowiedzi: A, B, C, D. Odpowiada im następujący układ krerek w KARCIE ODPOWIEDZI:

|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| A | B | C | D |
|---|---|---|---|

9. Tylko jedna odpowiedź jest poprawna.
10. Wybierz właściwą odpowiedź i zamaluj kratkę z odpowiadającą jej literą – np., gdy wybrałeś odpowiedź „A”:

|                                                                                     |   |   |   |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|
|  | B | C | D |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|

11. Staraj się wyraźnie zaznaczać odpowiedzi. Jeżeli się pomylisz i błędnie zaznaczysz odpowiedź, otocz ją kółkiem i zaznacz odpowiedź, którą uważasz za poprawną, np.

|                                                                                     |   |   |                                                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---|---|-------------------------------------------------------------------------------------|
|  | B | C |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---|---|-------------------------------------------------------------------------------------|

12. Po rozwiązaniu testu sprawdź, czy zaznaczyłeś wszystkie odpowiedzi na KARCIE ODPOWIEDZI i wprowadziłeś wszystkie dane, o których mowa w punkcie 2 tej instrukcji.

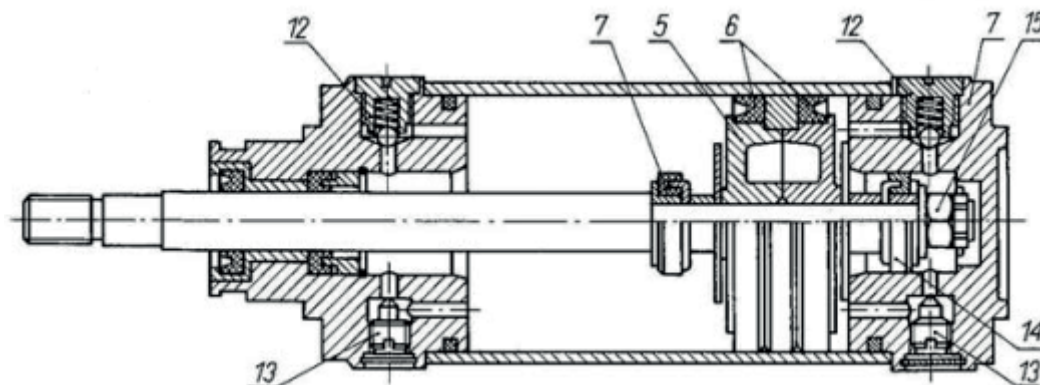
**Pamiętaj, że oddajesz przewodniczącemu zespołu nadzorującego tylko KARTĘ ODPOWIEDZI.**

***Powodzenia!***

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

### Zadanie 1.

Na rysunku przedstawiającym siłownik pneumatyczny tłokowy dwustronnego działania cyfrą 6 oznaczono

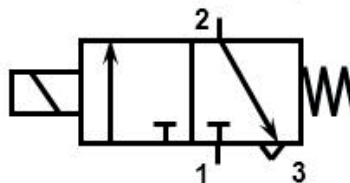


- A. pierścienie uszczelniające amortyzatorów.
- B. pierścienie uszczelniające tłoka.
- C. uszczelki tulei cylindra.
- D. dławiki amortyzatorów.

### Zadanie 2.

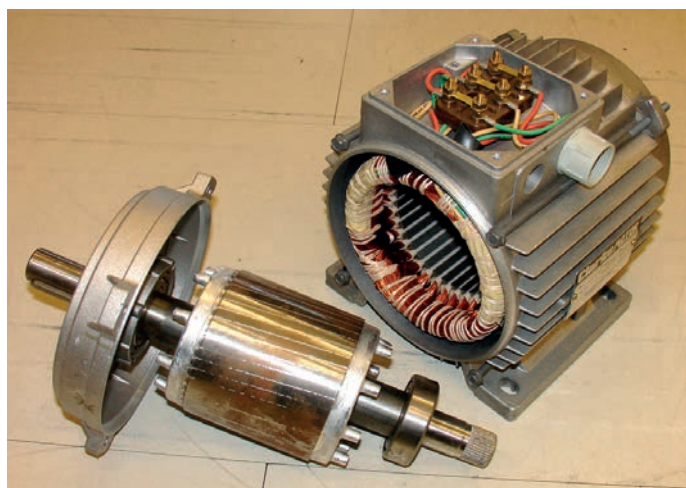
W jaki sposób sterowany jest zawór, którego symbol graficzny przedstawiono na rysunku?

- A. Pneumatycznie.
- B. Mechanicznie.
- C. Elektrycznie.
- D. Ręcznie.



### Zadanie 3.

Wskaż prawidłowe stwierdzenie odnoszące się do silnika pokazanego na rysunku.

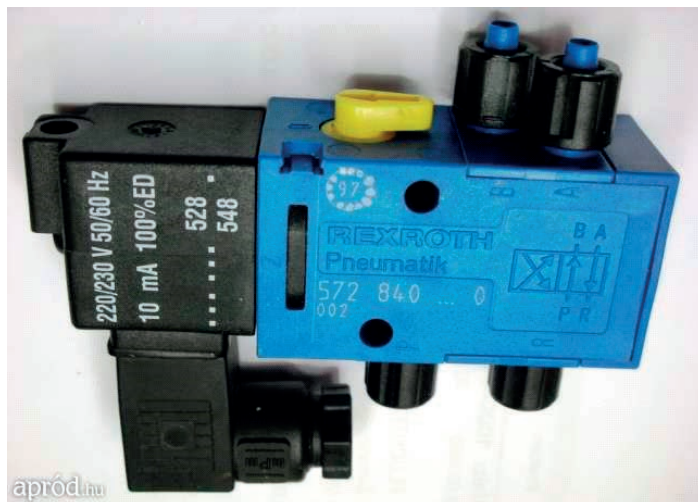


- A. Wirnik jest pierścieniowy, uzwojenie stojana skojarzone jest w gwiazdę.
- B. Wirnik jest pierścieniowy, uzwojenie stojana skojarzone jest w trójkąt.
- C. Wirnik jest klatkowy, uzwojenie stojana skojarzone jest w gwiazdę.
- D. Wirnik jest klatkowy, uzwojenie stojana skojarzone jest w trójkąt.

#### Zadanie 4.

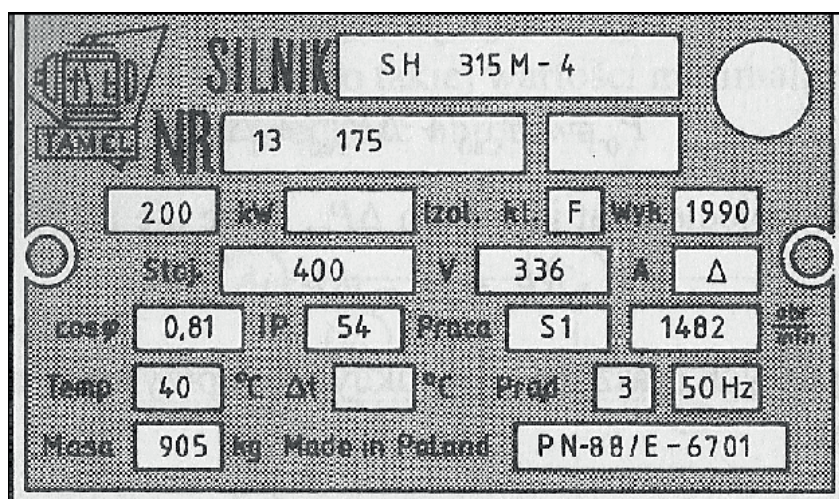
Przedstawiony na rysunku zawór wymaga zasilania

- A. sprężonym powietrzem i napięciem 230 V DC
- B. sprężonym powietrzem i napięciem 230 V AC
- C. cieczą hydrauliczną pod ciśnieniem i napięciem 230 V DC
- D. cieczą hydrauliczną pod ciśnieniem i napięciem 230 V AC



#### Zadanie 5.

Z jaką prędkością wiruje pole magnetyczne w silniku, którego tabliczka znamionowa przedstawiona jest na rysunku?



- A. 3000 obr/min
- B. 1990 obr/min
- C. 1500 obr/min
- D. 1482 obr/min

#### Zadanie 6.

Największym momentem rozruchowym charakteryzują się silniki

- A. szeregowo prądu stałego.
- B. bocznikowo prądu stałego.
- C. synchroniczne prądu przemiennego.
- D. asynchroniczne prądu przemiennego.

### Zadanie 7.

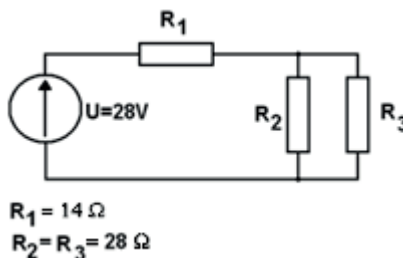
Parametry takie jak: moc silnika, ilość cylindrów, ilość stopni sprężania, pojemność zbiornika, wydajność, ciśnienie, są charakterystyczne dla

- A. sprężarki tłokowej.
- B. pompy hydraulicznej.
- C. silnika hydraulicznego.
- D. siłownika pneumatycznego.

### Zadanie 8.

W układzie przedstawionym na schemacie całkowita moc wydzielona na rezystorach wynosi

- A. 1,8 W
- B. 14 W
- C. 28 W
- D. 56 W



### Zadanie 9.

Największą dokładność pomiaru rezystancji uzwojenia silnika elektrycznego gwarantuje metoda

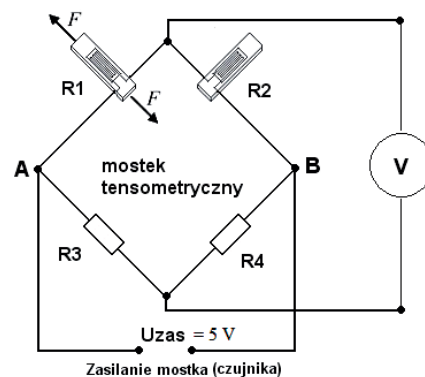
- A. pomiaru bezpośredniego omomierzem cyfrowym.
- B. pośrednia przy użyciu woltomierza i amperomierza.
- C. pomiaru bezpośredniego omomierzem analogowym.
- D. mostkowa przy użyciu mostka Wheatstone'a lub Thomsona.

### Zadanie 10.

Wskaż wartość siły nacisku prasy hydraulicznej  $F$ , jeżeli wskazanie woltomierza wynosi  $U_p = 5 \text{ mV}$ , a stała mostka tensometrycznego  $\varepsilon = 2,5 \text{ mV/V}$  przy sile nominalnej  $F_{nom} = 20 \text{ kN}$  i napięciu zasilającym  $U_{zas} = 5 \text{ V}$ ?

- A. 800 N
- B. 8 000 N
- C. 16 000 N
- D. 20 000 N

$$F [N] = \frac{U_p [mV]}{\varepsilon [mV/V] \cdot U_{zas} [V]} \cdot F_{nom} [N]$$





### Zadanie 11.

Udziału wszystkich urządzeń sieciowych wymaga wymiana informacji pomiędzy urządzeniami sieciowymi w sieci komunikacyjnej o typologii

- A. pierścienia.
- B. magistrali.
- C. gwiazdy.
- D. drzewa.

### Zadanie 12.

Które z zaleceń odnoszących się do sieci komunikacyjnej sterowników PLC nie jest prawdziwe?

- A. Należy stosować kable miedziane.
- B. Należy stosować kable o niskiej pojemności wzajemnej żył.
- C. Należy prowadzić kable komunikacyjne równoległe z kablami zasilania.
- D. Należy stosować kable niskorezystancyjne, tzn. o dużym przekroju żył.

### Zadanie 13.

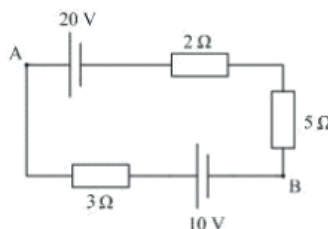
Wskaż sieć przemysłową o topologii pierścieniowej.

- A. Profibus DP/InterBus-S
- B. InterBus
- C. LonWorks
- D. Modbus

### Zadanie 14.

W obwodzie, którego schemat pokazano na rysunku, wartość napięcia pomiędzy punktami A i B wynosi

- A. 5 V
- B. 13 V
- C. 17 V
- D. 27 V



### Zadanie 15.

W jaki sposób, w zależności od wartości napięcia międzyfazowego sieci  $U$  i częstotliwości  $f$ , należy skojarzyć uzwojenie silnika przed podłączeniem go do sieci trójfazowej?

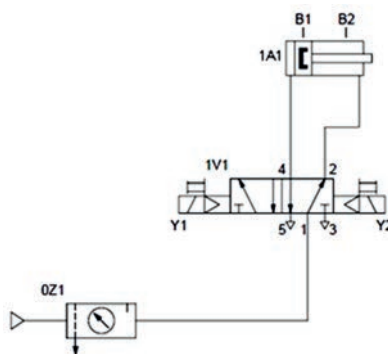
- A. Jeżeli  $U = 400$  V,  $f = 50$  Hz w Y, jeżeli  $U = 460$  V,  $f = 60$  Hz w  $\Delta$
- B. Jeżeli  $U = 230$  V,  $f = 50$  Hz w  $\Delta$ , jeżeli  $U = 265$  V,  $f = 60$  Hz w Y
- C. Jeżeli  $U = 400$  V,  $f = 50$  Hz w  $\Delta$ , jeżeli  $U = 460$  V,  $f = 60$  Hz w Y
- D. Jeżeli  $U = 400$  V,  $f = 50$  Hz w Y, jeżeli  $U = 265$  V,  $f = 60$  Hz w  $\Delta$

|                       |              |                      |              |                  |  |
|-----------------------|--------------|----------------------|--------------|------------------|--|
| Typ SK 80 L/4         |              |                      |              | TFF 200248553.10 |  |
| 3~Mot.                |              | Nr. 10784729         |              |                  |  |
| Th.Cl. F              |              | IP 55                |              | S1               |  |
| EN 60034 (H)          |              |                      |              |                  |  |
| 50Hz                  | 230/400 VΔ/Y | 60Hz                 | 265/460 VΔ/Y |                  |  |
| 3,64/2,10 A           | 0,75 kW      | 3,46/2,00 A          | 0,86 kW      |                  |  |
| COSφ 0,74             | 1375 1/min   | COSφ 0,74            | 1650 1/min   |                  |  |
| 220-240/380-420 VΔ/Y  |              | 254-277/440-480 VΔ/Y |              |                  |  |
| 3,40-3,80/1,95-2,20 A |              | 3,46-3,81/2,0-2,20 A |              |                  |  |
| MB= Nm; AC V~, DC V=  |              |                      |              |                  |  |

### Zadanie 16.

Na podstawie schematu układu pneumatycznego wskaż sposób sterowania siłownikiem.

- A. Dwustopniowo elektrycznie i pneumatycznie przez spadek ciśnienia i ręcznie.
- B. Dwustopniowo elektrycznie i pneumatycznie przez wzrost ciśnienia lub ręcznie.
- C. Jednostopniowo elektrycznie lub pneumatycznie przez spadek ciśnienia i ręcznie.
- D. Jednostopniowo elektrycznie i ręcznie lub pneumatycznie przez wzrost ciśnienia.



### Zadanie 17.

W jaki sposób można zmienić kierunek obrotów wirnika silnika bocznikowego prądu stałego bez przemagnesowania maszyny?

- A. Zmienić zwrot prądu w uzwojeniu twornika.
- B. Zmienić zwrot prądu w uzwojeniu wzbudzenia.
- C. Zmienić zwrot prądu w uzwojeniu komutacyjnym.
- D. Zamienić miejscami dwa przewody podłączone do sieci.

### Zadanie 18.

Prędkość obrotową silnika prądu stałego bocznikowego można zmieniać ekonomicznie i w najszerszym zakresie poprzez

- A. włączenie regulowanej rezystancji w szereg z obwodem twornika.
- B. włączenie regulowanej rezystancji w szereg z obwodem wzbudzenia.
- C. zastosowanie tyrystorowego regulatora napięcia do zmiany napięcia twornika.
- D. zastosowanie rezystancyjnego dzielnika napięcia do zmiany napięcia twornika.

### Zadanie 19.

Jakie niekorzystne zmiany właściwości cieczy hydraulicznych można oszacować bezpośrednio w miejscu pracy układu?

- A. Obecność wody i lepkość cieczy.
- B. Zawartość osadów i liczbę zasadową.
- C. Starzenie termiczne i obecność powietrza.
- D. Zawartość cząsteczek metali i liczbę kwasową.

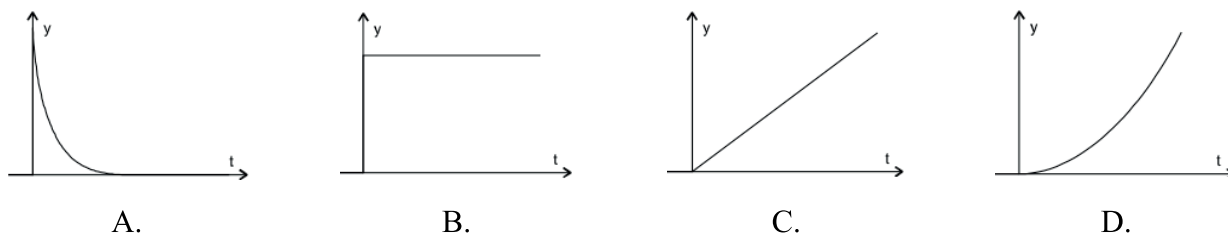
### Zadanie 20.

Dwuwejściowa bramka logiczna NOR, w której połączono wejścia, jest równoważna bramce

- A. OR
- B. AND
- C. NOT
- D. NAND

### Zadanie 21.

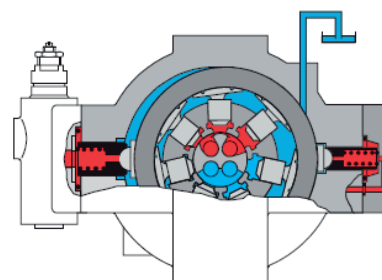
Odpowiedź regulatora D na wymuszenie sygnałem liniowo narastającym pokazano na rysunku



### Zadanie 22.

Którą pompę, stosowaną do zasilania układów hydraulicznych, przedstawiono na rysunku?

- A. Osiową.
- B. Śrubową.
- C. Łopatkową.
- D. Promieniową.



### Zadanie 23.

Udarowy młot pneumatyczny, wchodzący w skład urządzenia wiertniczego, służącego do renowacji mostów, powinien być smarowany olejem o symbolu literowym

|    | Symbol | Skład i właściwości                                                                                     | Zastosowania                                                                                                             |
|----|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A. | PAA    | Nieinhibitowane, zwykłe oleje mineralne.                                                                | Narzędzia pracujące przy niewielkich obciążeniach, z powietrzem niezawierającym kondensatu pary wodnej.                  |
| B. | PAB    | Oleje mineralne z właściwościami przeciwkorozyjnymi i przeciwzużyciowymi.                               | Narzędzia pracujące przy wysokich obciążeniach, z powietrzem zawierającym kondensat.                                     |
| C. | PAC    | Mineralne oleje posiadające właściwości przeciwkorozyjne, przeciwzużyciowe, emulgujące i przeciwpienne. | Narzędzia pracujące w długich cyklach, pod obciążeniami od umiarkowanych do dużych, z powietrzem zawierającym kondensat. |
| D. | PAD    | Ciecze na bazie syntetycznej.                                                                           | Specjalne do pracy na otwartym powietrzu przy temperaturach poniżej zera.                                                |

### Zadanie 24.

Którą metodę oczyszczania należy zastosować przy montażu elementów hydraulicznych w ostatnim etapie?

- A. Przedmuchania sprężonym powietrzem.
- B. Osuszenia w wysokiej temperaturze.
- C. Przetarcia rozpuszczalnikiem.
- D. Przemycia wodą.

### Zadanie 25.

Podczas konserwacji układu przekaźnikowego, zabezpieczonego bezpiecznikiem topikowym, należy dokonać oględzin układu, oczyścić układ oraz

- A. wymienić przewody elektryczne w układzie i pokryć złącza cienką warstwą wazeliny.
- B. pomalować farbą obudowę i sprawdzić momenty dokręcenia połączeń śrubowych.
- C. sprawdzić stan połączeń elektrycznych i stan izolacji przyłączonych przewodów.
- D. sprawdzić jego działanie i sprawdzić działanie bezpiecznika topikowego.

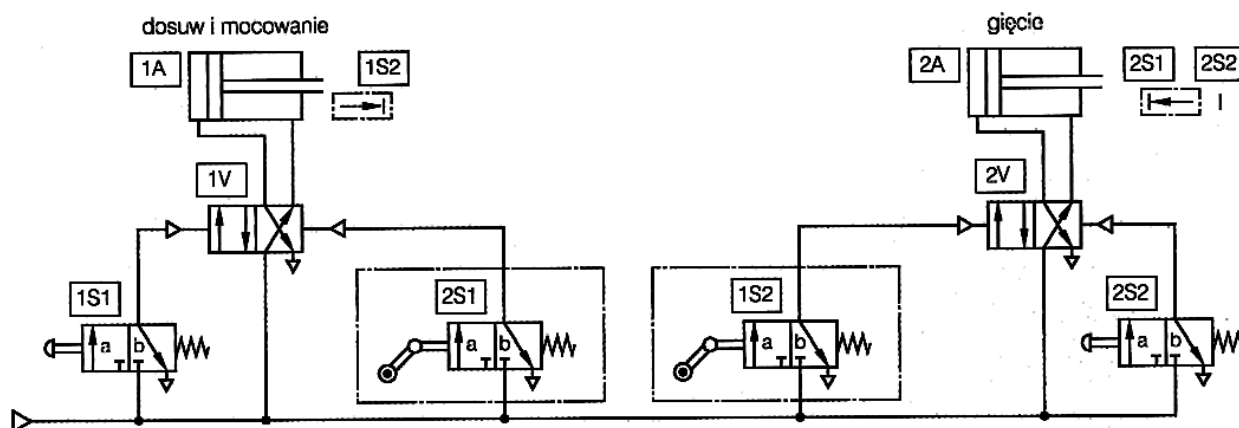
### Zadanie 26.

W karcie katalogowej silnika znajduje się zapis S2 40. Obsługując układ napędzany tym silnikiem, należy pamiętać, aby

- A. wilgotność otoczenia podczas pracy nie przekraczała 40%
- B. temperatura otoczenia podczas pracy nie przekraczała 40°C
- C. silnik był obciążony mocą nie mniejszą niż 40% mocy znamionowej.
- D. czas pracy nie przekraczał 40 min., a czas postoju trwał aż silnik ostygnie.

### Zadanie 27.

W układzie sterowania procesem gięcia symbolem 1S1 oznaczono zawór 3/2 sterowany



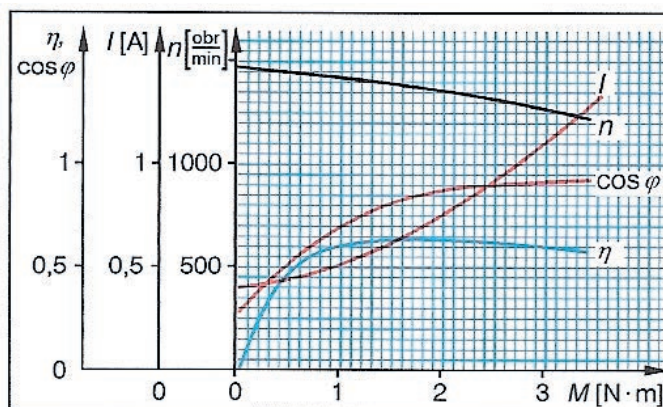
- A. przyciskiem, normalnie otwarty.
- B. przyciskiem, normalnie zamknięty.
- C. elektromagnesem, normalnie otwarty.
- D. elektromagnesem, normalnie zamknięty.



### Zadanie 28.

Jakim momentem powinien być obciążony silnik o charakterystykach obciążenia przedstawionych na rysunku, aby jego sprawność była największa oraz jaki prąd będzie pobierał ten silnik z sieci?

- A.  $M = 1,5 \text{ Nm}$ ,  $I = 0,65 \text{ A}$
- B.  $M = 3,5 \text{ Nm}$ ,  $I = 1,45 \text{ A}$
- C.  $M = 1,5 \text{ Nm}$ ,  $I = 0,80 \text{ A}$
- D.  $M = 3,5 \text{ Nm}$ ,  $I = 0,95 \text{ A}$



### Zadanie 29.

Z jaką prędkością wysuwa się tłok siłownika hydraulicznego o powierzchni czynnej  $A = 3 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2$ , jeżeli natężenie przepływu wynosi  $Q = 1,5 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3/\text{s}$ ?

- A. 0,3 m/s
- B. 0,5 m/s
- C. 3 m/s
- D. 5 m/s

### Zadanie 30.

Młot pneumatyczny będący na wyposażeniu robota frezującego ma wbudowane urządzenie smarujące. Nieprzestrzeganie której z uwag dotyczących uzupełnienia oleju może narazić obsługującego pracownika na obrażenia?

- A. Najpierw należy oczyścić powierzchnie otaczające korek wlewu oleju, a następnie wykręcić go.
- B. Przed wykręceniem korka wlewu oleju należy odciąć dopływ sprężonego powietrza i spuścić powietrze z wnętrza młota.
- C. Sprawdzić, czy wąż doprowadzający sprężone powietrze i jego złącza nie są uszkodzone i czy wszystkie połączenia wykonano prawidłowo.
- D. Wlać do młota taką ilość zalecanego oleju, aby poziom oleju nie przekraczał najniższego zwoju gwintu, po czym włożyć korek wlewu oleju na miejsce i zakręcić.

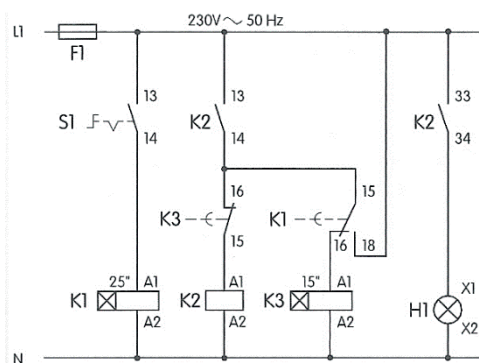
### Zadanie 31.

W instrukcji obsługi silnika o napięciu 400 V, sterowanego sterownikiem PLC, powinna znaleźć się uwaga: Przed przystąpieniem do konserwacji należy wyłączyć wszystkie obwody doprowadzające napięcie,

- A. uziemić silnik i uziemić sterownik przy pomocy urządzenia do uziemiania.
- B. zabezpieczyć je przed włączeniem i zewrzeć z uziemem obudowę silnika.
- C. zabezpieczyć je przed włączeniem i sprawdzić brak napięcia.
- D. sprawdzić brak napięcia i zewrzeć zaciski silnika.

### Zadanie 32.

Na podstawie schematu układu sterowania opóźnionym włączaniem i danych zamieszczonych w tabeli, można stwierdzić, że uszkodzony jest



| L.p. | Pomiar pomiędzy |       | Wynik pomiaru w $\Omega$ w stanie |          |
|------|-----------------|-------|-----------------------------------|----------|
|      |                 |       | nieaktywnym                       | aktywnym |
| 1    | S1/13           | S1/14 | $\infty$                          | 0        |
| 2    | K2/13           | K2/14 | $\infty$                          | 0        |
| 3    | K2/33           | K2/34 | $\infty$                          | 0        |
| 4    | K3/16           | K3/15 | 0                                 | 0        |
| 5    | K3/15           | K3/18 | $\infty$                          | $\infty$ |
| 6    | K1/15           | K1/16 | 0                                 | $\infty$ |
| 7    | K1/15           | K1/18 | $\infty$                          | 0        |

- A. łącznik S1
- B. przekaźnik K1
- C. przekaźnik K2
- D. przekaźnik K3

### Zadanie 33.

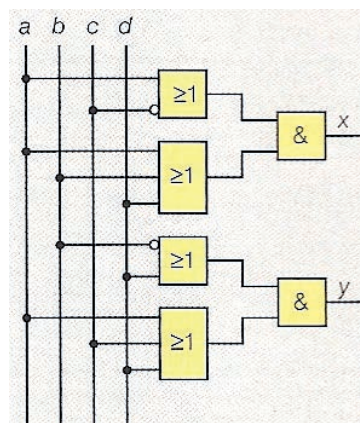
Ocena szczelności układu hydraulicznego powinna być przeprowadzona przy ciśnieniu

- A. równym roboczemu.
- B. większym o 50% od roboczego.
- C. mniejszym o 20% od roboczego.
- D. większym o 100% od roboczego.

### Zadanie 34.

Głowica sensoryczna robota wyposażona jest w cztery bezdotykowe czujniki a, b, c, d. Jaki sygnał będzie wygenerowany przez prawidłowo działający układ sterowania głowicą na wyjściach x, y, gdy a = 0, b = 1, c = 0, d = 0?

- A. x = 0, y = 0
- B. x = 0, y = 1
- C. x = 1, y = 0
- D. x = 1, y = 1



### Zadanie 35.

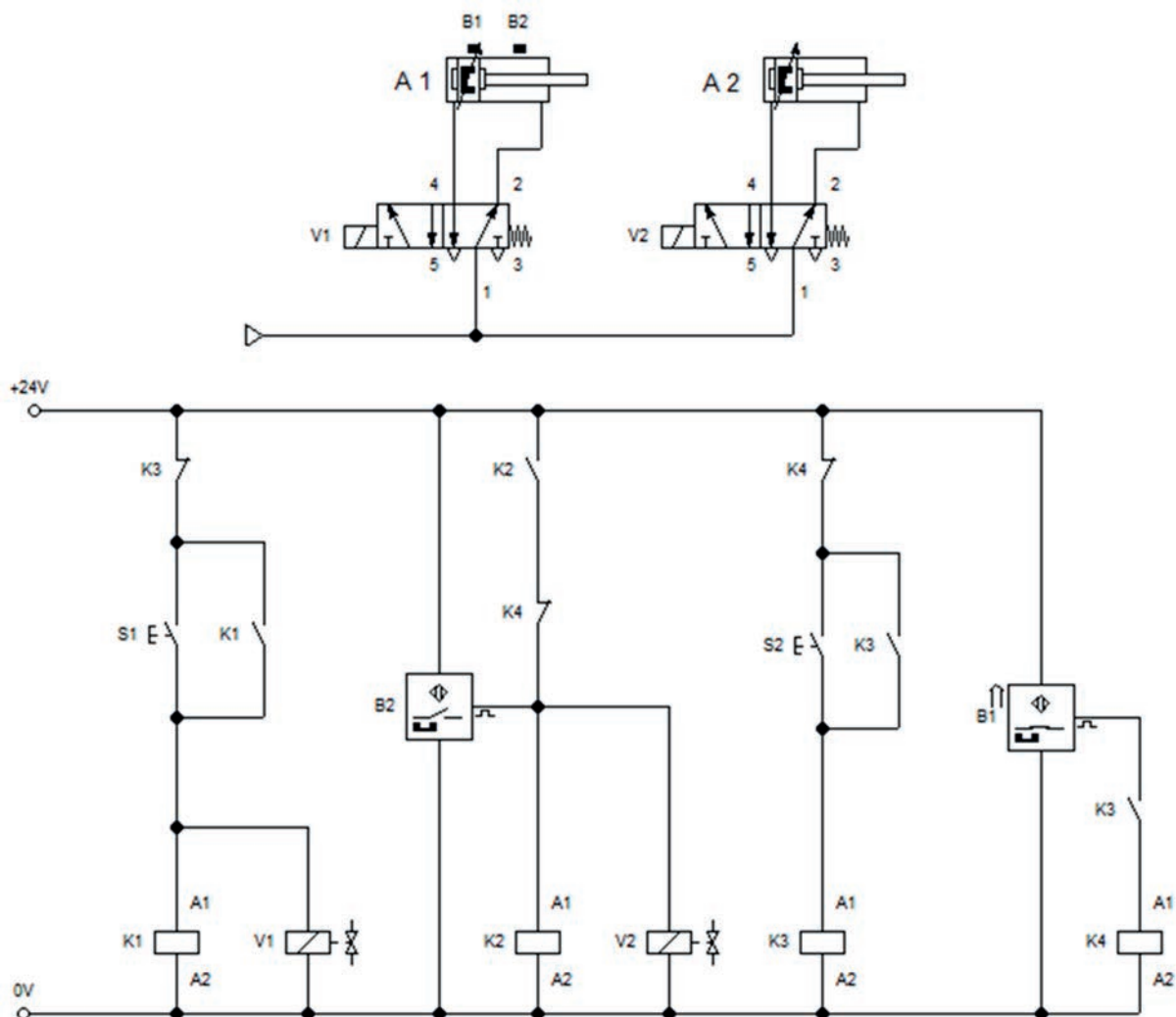
W tabeli podano dane techniczne sterownika PLC. Jakim maksymalnym prądem można obciążyć sterownik, dołączając do jego wyjścia silnik?

- A. 10 A
- B. 7 A
- C. 3 A
- D. 2,5 A

|                                                                                                  |                                                                                                 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Dane techniczne</b>                                                                           |                                                                                                 |
| Napięcie zasilające                                                                              | AC/DC 24 V                                                                                      |
| <b>Wejścia:</b><br>Zakres dopuszczalny<br>Przy sygnale „0”<br>Przy sygnale „1”<br>Prąd wejściowy | DC 20,4 ... 28,8 V<br>maks. AC/DC 5 V<br>min. AC/DC 12 V<br>2,5 mA                              |
| <b>Wyjścia:</b><br>Rodzaj<br>Prąd ciągły                                                         | 4 przełącznikowe<br>10 A - przy obciążeniu rezystancyjnym,<br>3 A - przy obciążeniu indukcyjnym |

### Zadanie 36.

W przedstawionym na rysunku układzie sterowania elektropneumatycznego, po wciśnięciu przycisku S1 wysuwa się tłoczek siłownika A1. Najbardziej prawdopodobną przyczyną niewysuwania się tłoczyska siłownika A2 jest uszkodzenie



- A. przycisku S1
- B. przycisku S2
- C. kontaktronu B1
- D. kontaktronu B2

### Zadanie 37.

Pomiaru natężenia prądu zasilania silnika wykonuje się w celu określenia

- A. poślizgu silnika.
- B. prędkości silnika.
- C. obciążenia silnika.
- D. temperatury pracy silnika.

### Zadanie 38.

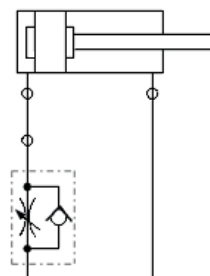
Zmniejszenie błędu statycznego, skrócenie czasu reakcji, pogorszenie jakości regulacji przy mniejszych częstotliwościach, wzmocnienie szumów przetwornika pomiarowego charakteryzują działanie regulatora

- A. P
- B. I
- C. PD
- D. PID

### Zadanie 39.

Ruch tłoczyska jest spowolniony w fazie

- A. wsuwania z dławieniem na wlocie.
- B. wsuwania z dławieniem na wylocie.
- C. wysuwania z dławieniem na wlocie.
- D. wysuwania z dławieniem na wylocie.



### Zadanie 40.

Przy montażu napędów hydraulicznych należy dotrzymać warunków technicznych. Który z warunków jest **niewłaściwy**?

- A. Wszystkie elementy urządzeń hydraulicznych przed ostatecznym zamontowaniem muszą być starannie oczyszczone.
- B. W czasie montażu musi być zachowana czystość, aby do montowanego układu nie dostały się zanieczyszczenia.
- C. Uszczelki i podkładki gumowe należy przemyć rozpuszczalnikiem i osuszyć na wolnym powietrzu.
- D. Wszystkie uszczelnienia muszą być bardzo dokładnie zmontowane.

