

Nazwa kwalifikacji: **Projektowanie i programowanie urządzeń i systemów mechatronicznych**

Oznaczenie kwalifikacji: **E.19**

Numer zadania: **03**

Wypełnia zdający

Miejsce na naklejkę z numerem
PESEL i z kodem ośrodka

Numer PESEL zdającego*

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

E.19-03-18.01

Czas trwania egzaminu: **180 minut**

**EGZAMIN POTWIERDZAJĄCY KWALIFIKACJE W ZAWODZIE
Rok 2018
CZEŚĆ PRAKTYCZNA**

Instrukcja dla zdającego

1. Na pierwszej stronie arkusza egzaminacyjnego wpisz w oznaczonym miejscu swój numer PESEL i naklej naklejkę z numerem PESEL i z kodem ośrodka.
2. Na **KARCIE OCENY** w oznaczonym miejscu przyklej naklejkę z numerem PESEL oraz wpisz:
 - swój numer PESEL*,
 - oznaczenie kwalifikacji,
 - numer zadania,
 - numer stanowiska.
3. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 8 stron i nie zawiera błędów. Ewentualny brak stron lub inne usterki zgłoś przez podniesienie ręki przewodniczącemu zespołu nadzorującego.
4. Zapoznaj się z treścią zadania oraz stanowiskiem egzaminacyjnym. Masz na to 10 minut. Czas ten nie jest wliczany do czasu trwania egzaminu.
5. Czas rozpoczęcia i zakończenia pracy zapisze w widocznym miejscu przewodniczący zespołu nadzorującego.
6. Wykonaj samodzielnie zadanie egzaminacyjne. Przestrzegaj zasad bezpieczeństwa i organizacji pracy.
7. Po zakończeniu wykonania zadania pozostaw arkusz egzaminacyjny z rezultatami oraz **KARTĘ OCENY** na swoim stanowisku lub w miejscu wskazanym przez przewodniczącego zespołu nadzorującego.
8. Po uzyskaniu zgody zespołu nadzorującego możesz opuścić salę/miejsce przeprowadzania egzaminu.

Powodzenia!

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

Zadanie egzaminacyjne

W zakładzie produkcyjnym do usuwania zanieczyszczeń pyłowych i gazowych zastosowano instalację odciągową sterowaną sterownikiem PLC.

Na podstawie dokumentacji technicznej:

1. narysuj:

- schemat połączeń uzwojeń silników oraz podłączenia ich do przemienników częstotliwości i sieci zasilającej,
- schemat połączeń elektrycznych elementów wejściowych i wyjściowych do sterownika PLC,
- algorytm procesu sterowania instalacją odciągową w języku GRAFCET lub SFC, wpisz nazwę języka który wybrałeś,

2. wypełnij listę przyporządkowania,

3. opracuj w języku LD lub FBD program sterowania instalacją odciągową, w programie umieść komentarze objaśniające działanie fragmentów programu istotnych ze względu na sterowanie.

Przetestuj działanie napisanego programu sterującego instalacją odciągową i zapisz ocenę spełnienia warunków w teście działania programu. Wykonaj wydruki programu sterowniczego do pliku pdf.

Zadanie wykonaj na przygotowanym stanowisku egzaminacyjnym wyposażonym w sterownik PLC, komputer z zainstalowanym oprogramowaniem do obsługi PLC i wirtualną drukarką pdf. Do testowania programu sterowniczego wykorzystaj znajdujący się na stanowisku model urządzenia mechatronicznego.

UWAGA:

Każdą stronę wydrukowanego programu podpisz swoim numerem PESEL. Sprawdź, czy jest widoczna konfiguracja zastosowanych bloków funkcjonalnych, a w programie napisanym w języku FBD linie łączące bloki nie pokrywają się oraz połączenia są czytelne i jednoznaczne.

Przez podniesienie ręki, zgłoś przewodniczącemu ZN gotowość do drukowania. Plik skopiuj do pamięci USB. Po otrzymaniu wydruków sprawdź, czy są kompletne i czytelne.

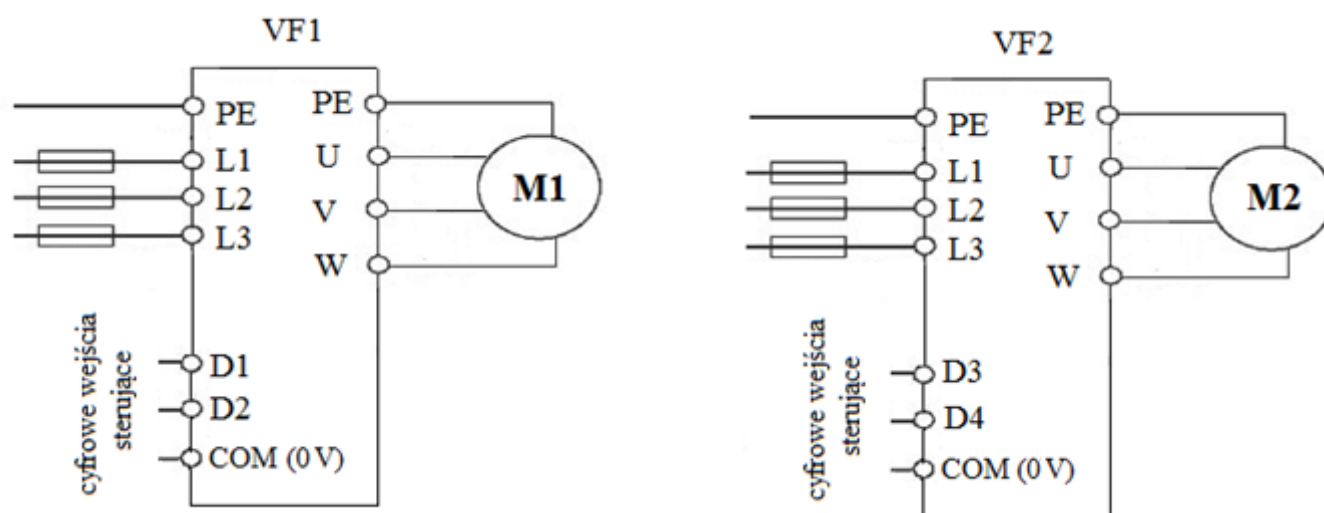
Arkusze egzaminacyjny wraz z wydrukami pozostaw na stanowisku egzaminacyjnym.

Dokumentacja techniczna

Instalacja odciągowa sterowana jest przez sterownik PLC współpracujący z:

- przyciskami sterowniczymi S1 i S2,
- czujnikami zanieczyszczeń B1 i B2,
- lampkami sygnalizacyjnymi H1 i H2,
- przemiennikami częstotliwości VF1 i VF2.

W instalacji odciągowej zastosowano dwa wentylatory W1 i W2, napędzane silnikami trójfazowymi. Silnik M1 z uzwojeniami połączonymi w gwiazdę napędza wentylator W1, silnik M2 z uzwojeniami połączonymi w trójkąt napędza wentylator W2. Regulację strumienia powietrza zapewniają przemienniki częstotliwości zasilające silniki wentylatorów.



Przemienniki częstotliwości zasilające silniki wentylatorów

Przemienniki pozwalają na uzyskanie różnych prędkości wentylatorów oraz na ich zatrzymanie poprzez podanie odpowiedniej kombinacji sygnałów na cyfrowe wejścia sterujące zgodnie z wykazem.

Wykaz stanów cyfrowych wejść sterujących przemienników częstotliwości i odpowiadające im prędkości obrotowe silników wentylatorów

| VF1 | | VF2 | | Prędkość obrotowa silnika wentylatora |
|---------|----|---------|----|---------------------------------------|
| wejście | | wejście | | |
| D1 | D2 | D3 | D4 | |
| 0 | 0 | 0 | 0 | Silnik zatrzymany |
| 0 | 1 | 0 | 1 | Niska prędkość obrotowa |
| 1 | 0 | 1 | 0 | Średnia prędkość obrotowa |
| 1 | 1 | 1 | 1 | Wysoka prędkość obrotowa |

Progi czułości czujników zanieczyszczeń o wyjściach dwustanowych NO są ustawione tak, że czujnik B1 sygnalizuje logiczną 1 na wyjściu średni poziom zanieczyszczeń, a czujnik B2 wysoki poziom zanieczyszczeń powietrza.

Opis działania instalacji odciągowej

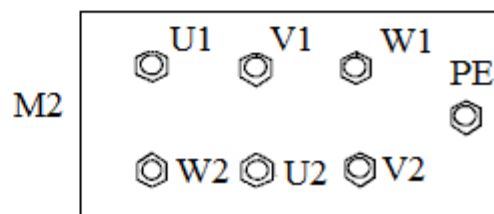
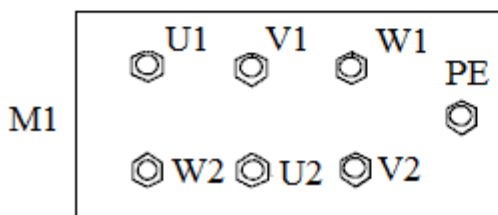
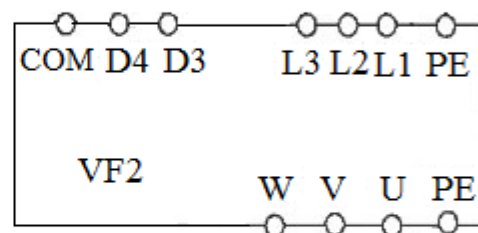
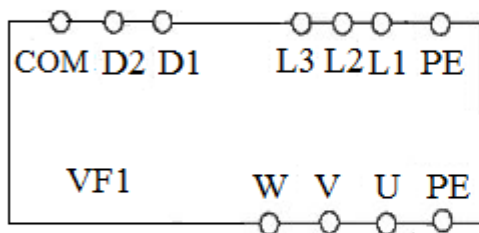
- Instalacja odciągowa załączana jest przyciskiem monostabilnym zwiernym S1, a wyłączana przyciskiem bistabilnym rozwiernym S2.
- Jeżeli przycisk S2 jest nienaciśnięty, po naciśnięciu przycisku S1, zostają włączone wentylatory z maksymalnymi prędkościami obrotowymi na 1 minutę niezależnie od poziomu zanieczyszczeń powietrza. Po tym czasie zapala się lampka sygnalizacyjna H1 i prędkości obrotowe zostają ustawione zależnie od poziomu zanieczyszczenia powietrza.
- Jeżeli czujniki wskazują niski poziom zanieczyszczeń, to zostają ustawione niskie prędkości obrotowe obu wentylatorów.
- Jeżeli czujniki wskazują zanieczyszczenie na poziomie średnim, to wentylator W1 powinien mieć średnią prędkość obrotową, a wentylator W2 niską prędkość obrotową.
- Jeżeli zanieczyszczenie osiągnie wysoki poziom, to wentylator W1 zostaje przełączony na wysoką prędkość obrotową, a wentylator W2 przełączony zostanie na średnią prędkość obrotową. Jeżeli po 1 minucie takiej pracy wentylatorów nadal będzie się utrzymywać wysoki poziom zanieczyszczeń, to wentylator W2 zostanie przełączony na wysoką prędkość obrotową i załączy się druga lampka sygnalizacyjna H2. Lampka H2 gaśnie, gdy poziom zanieczyszczeń spadnie do średniego.
- Jeżeli na dowolnym etapie pracy instalacji stężenie zanieczyszczeń ulegnie zmianie, to prędkość obrotowa wentylatorów zostaje dostosowana do poziomu zanieczyszczeń.
- Po wciśnięciu, w dowolnym momencie pracy instalacji, przycisku S2 na 10 minut wentylatory pracują przez ten czas z prędkością odpowiednią dla danego poziomu zanieczyszczenia, a dopiero później zostają wyłączone i zgaszone zostaną lampki H1 i H2.

Czas przeznaczony na wykonanie zadania wynosi 180 minut.

Ocenie podlegać będzie 6 rezultatów:

- schemat połączeń uzwojeń silników oraz podłączenia ich do przemienników częstotliwości i sieci zasilającej,
- schemat połączeń elektrycznych elementów wejściowych i wyjściowych do sterownika PLC,
- algorytm sterowania instalacją odciągową,
- lista przyporządkowania,
- wyniki testu działania programu,
- program sterowania instalacją odciągową – wydruk.

Schemat połączeń uzwojeń silników oraz podłączenia ich do przemienników częstotliwości i sieci zasilającej



Algorytm sterowania instalacją odciągową

.....
(wpisz nazwę wybranego języka)

Lista przyporządkowania

| Typ sterownika | | | |
|---|-------------------|---------------------|---|
| Liczba wszystkich wejść cyfrowych | | | |
| Liczba wszystkich wyjść cyfrowych | | | |
| Lp. | Operand absolutny | Operand symboliczny | Opis <i>(typ, rodzaj i inne informacje opisujące jednoznacznie element, funkcja elementu w układzie)</i> |
| 1. | | | |
| 2. | | | |
| 3. | | | |
| 4. | | | |
| 5. | | | |
| 6. | | | |
| 7. | | | |
| 8. | | | |
| 9. | | | |
| 10. | | | |

Test działania programu

| Lp. | Sprawdzany warunek | Ocena spełnienia warunku <i>(wpisz w odpowiednim kwadracie x)</i> | |
|-----|---|--|--------------------------|
| | | TAK | NIE |
| 1. | Naciśnięcie przycisku S1 załącza wszystkie wejścia D falowników na 1 min | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 2. | Po 1 min od naciśnięcia przycisku S1 zapala się lampka H1 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 3. | Gdy żaden czujnik nie jest aktywny, oba wentylatory mają niską prędkość obrotową | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 4. | Gdy aktywne są oba czujniki, przemiennik częstotliwości VF1 ma stan wysoki na obu wejściach D | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 5. | Po 1 min od uaktywnienia czujnika B2 załącza się lampka sygnalizacyjna H2 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 6. | Wszystkie wejścia D obu przemienników częstotliwości są w stanie wysokim, gdy świeci lampka sygnalizacyjna H2 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 7. | Po naciśnięciu przycisku S2 wentylatory pracują jeszcze przez 10 min | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 8. | Lampka H1 gaśnie bezpośrednio po naciśnięciu przycisku S2 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Wypełnia zdający

Do arkusza egzaminacyjnego dołączam wydruki w liczbie: kartek – czystopisu i kartek – brudnopisu.

Wypełnia Przewodniczący ZN

Potwierdzam dołączenie przez zdającego do arkusza egzaminacyjnego wydruków w liczbie kartek łącznie.

.....
Czytelny podpis Przewodniczącego ZN