

E.19 – technik mechatronik – programowanie systemów mechatronicznych

zadanie części praktycznej egzaminu zawodowego styczeń 2018

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.
 Arkusz egzaminacyjny wraz z wydrukami pozostaw na stanowisku egzaminacyjnym.

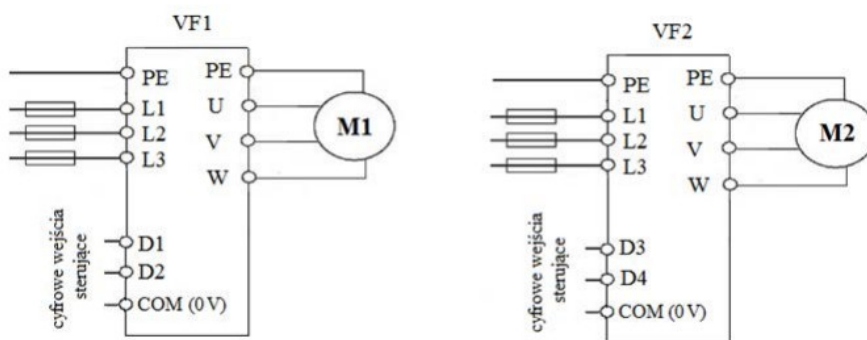
Dokumentacja techniczna

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, każdy z uzwojeniami połączonymi w trójkąt. Silnik M1 napędza wentylator W1, a silnik M2 – wentylator W2. Regulację strumienia powietrza zapewniają przemienniki częstotliwości zasilające silniki wentylatorów.

Przemienniki pozwalają na uzyskanie różnych prędkości



Przemienniki częstotliwości zasilające silniki wentylatorów

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 prędkościami zależnymi od poziomu zanieczyszczeń powietrza i lampka sygnalizacyjna H1, która świeci przez cały czas pracy układu.
- 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 2 minutach 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.

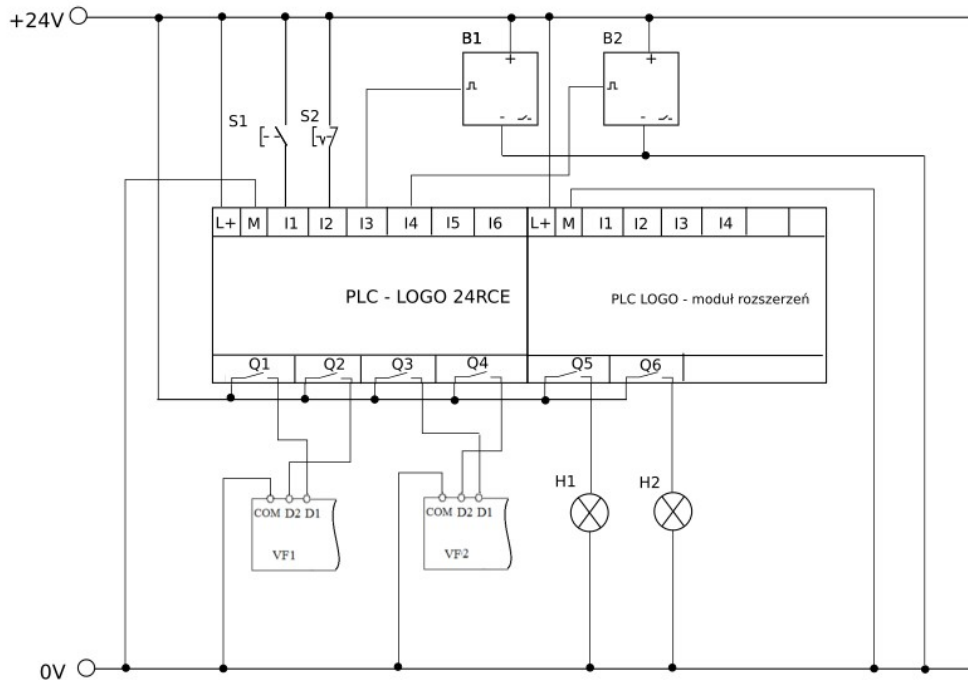
Czas przeznaczony na wykonanie zadania wynosi 180 minut.

Ocenie podlegać będzie 6 rezultatów:

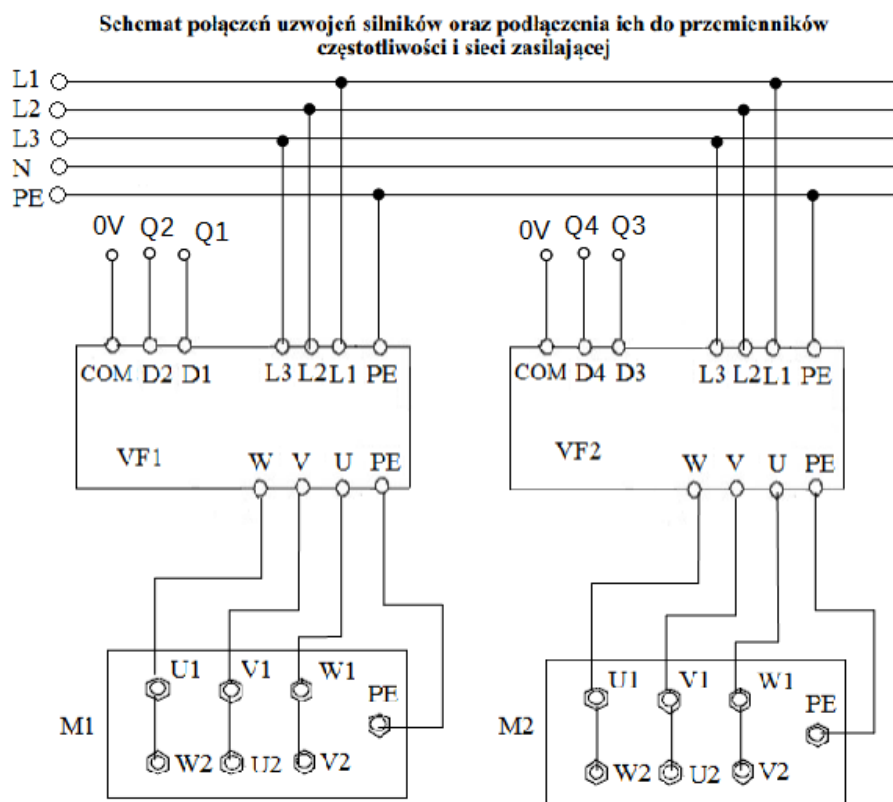
- schemat połączeń uzwojeń silników oraz podłączenia ich do przemienników częstotliwości i sieci zasilającej,
- schemat połączeń elektrycznych elementów wejściowych i wyjściowych do sterownika PLC,
- algorytm sterowania instalacją odciągową,
- lista przyporządkowania,
- wyniki testu działania programu,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

Rozwiązanie

Schemat połączeń do PLC:



Schemat połączeń silnika i przemienników częstotliwości do sieci elektr:



Typ sterownika : LOGO 24RC z modułem rozszerzeń we/wy cyfrowych

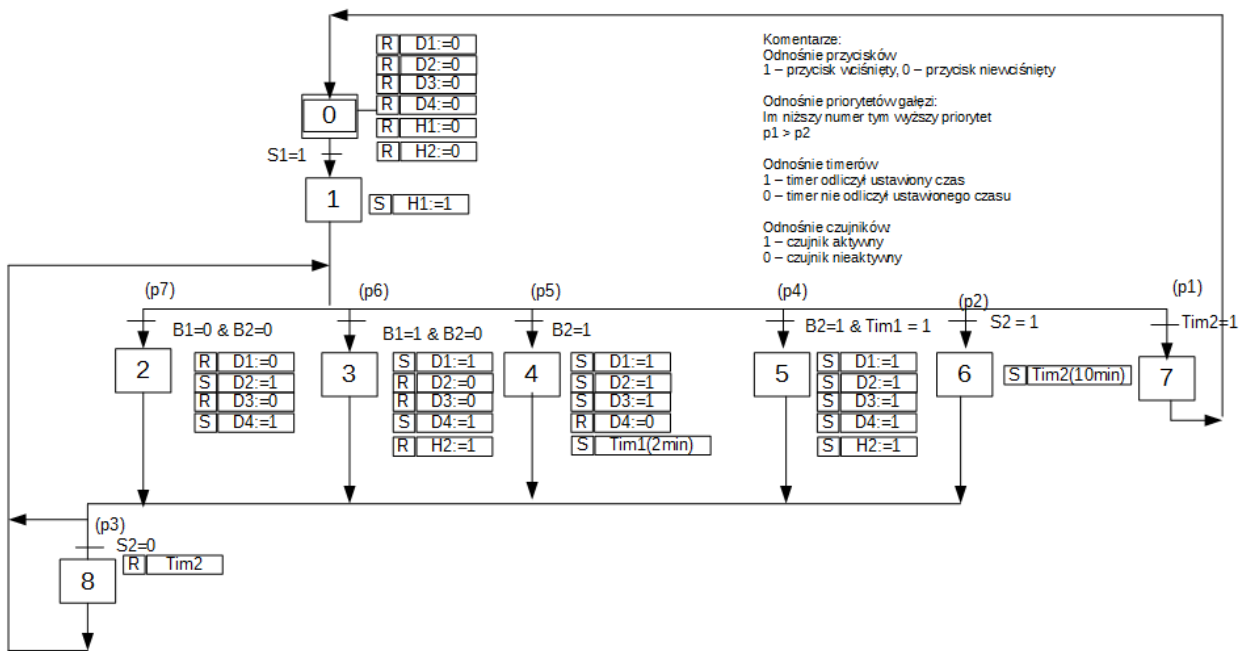
Liczba wszystkich wejść cyfrowych: 12 (8+4)

Liczba wszystkich wyjść cyfrowych : 8 (4+4)

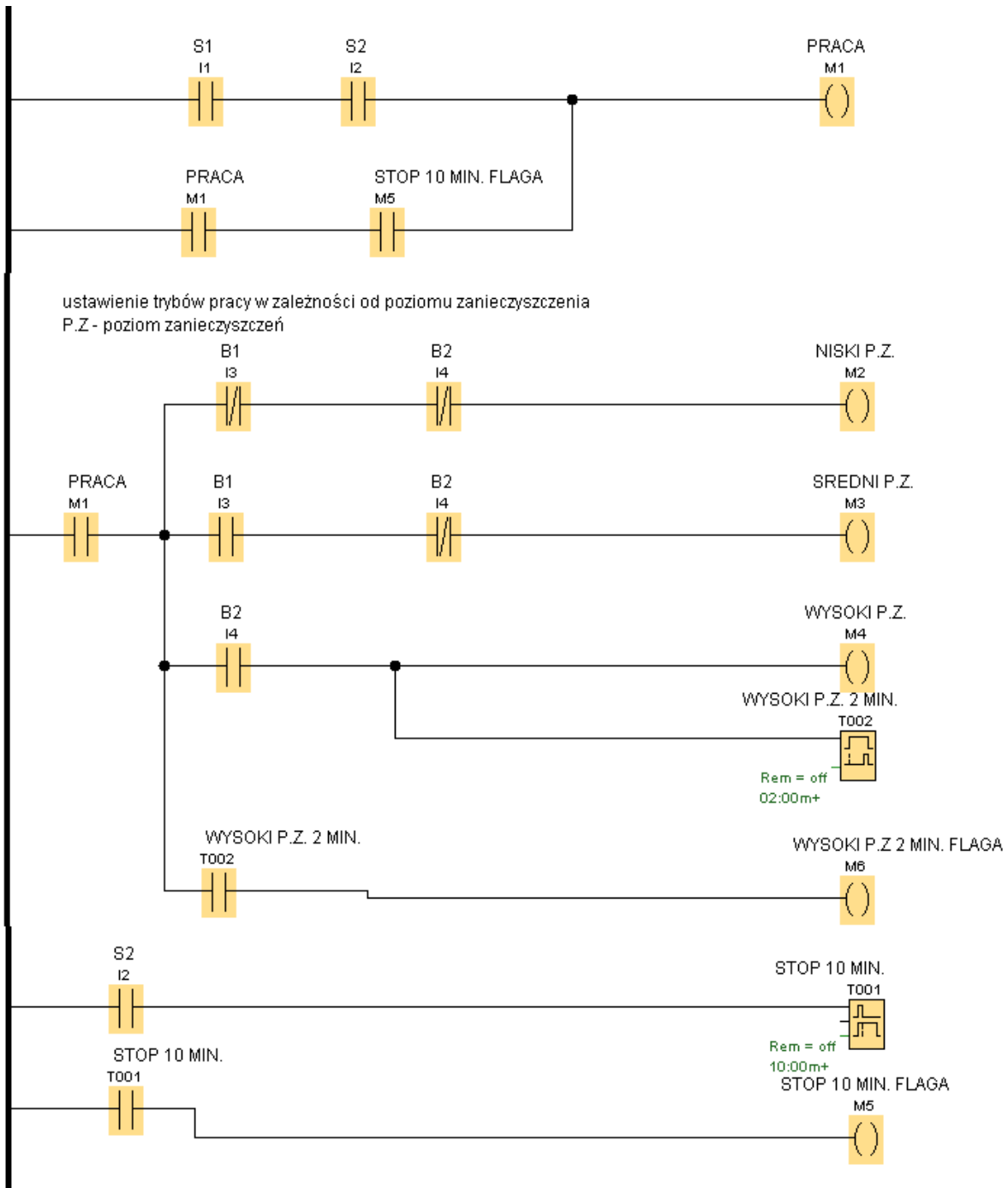
Lista przyporządkowania:

	Operand absolutny	Operand symboliczny	Opis
1	I1	S1	Przycisk monostabilny NO
2	I2	S2	Przycisk bistabilny NC
3	I3	B1	Czujnik poziomu spalin – średni poziom zanieczyszczeń
4	I4	B2	Czujnik poziomu spalin – wysoki poziom zanieczyszczeń
5	Q1	D1	VF1_D1
6	Q2	D2	VF1_D2
7	Q3	D3	VF2_D3
8	Q4	D4	VF2_D4
9	Q5	H1	Lampa
10	Q6	H2	Lampa

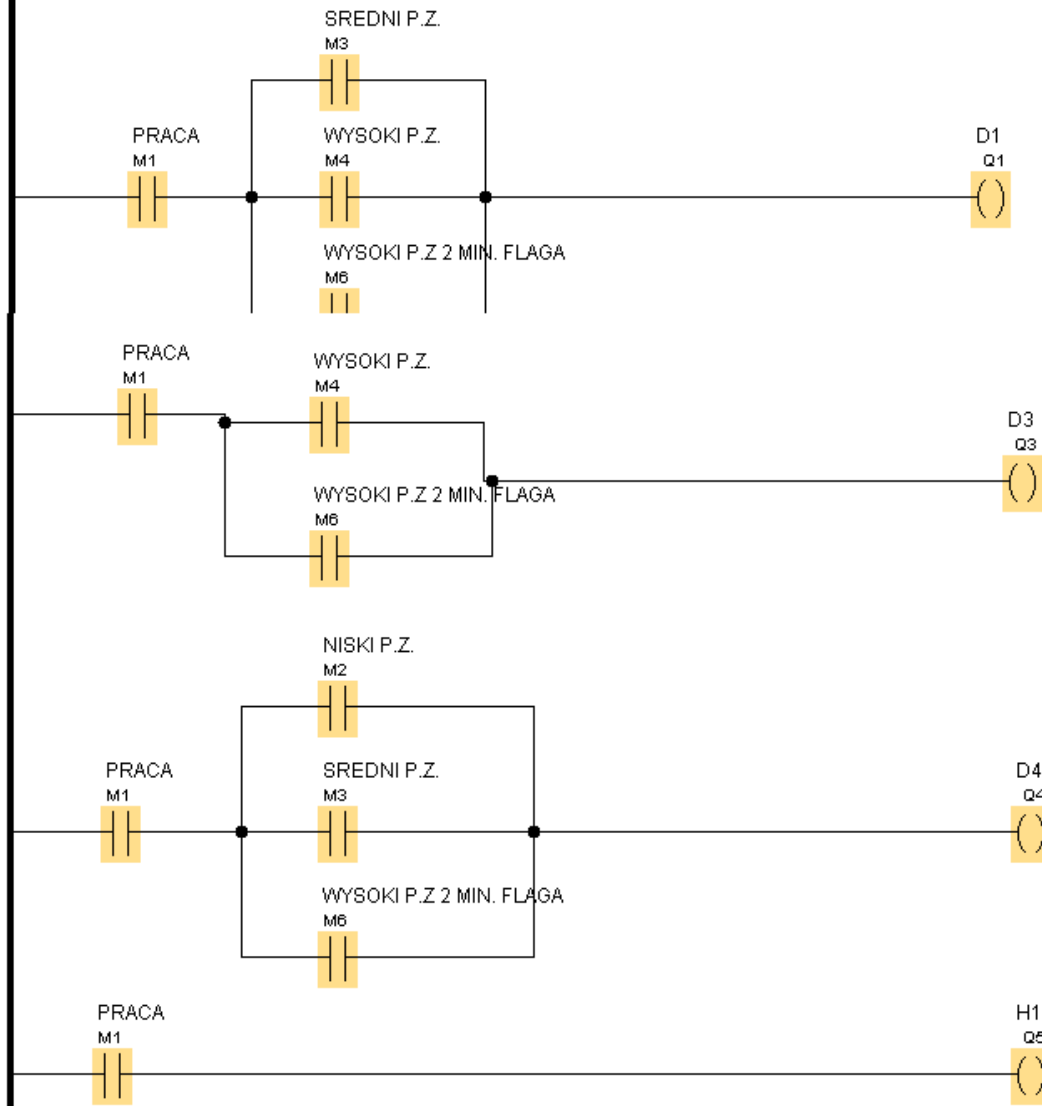
Algorytm sterowania (język SFC):



Program w języku LAD (LOGO Soft)



ustawienia wyjść podłączonych do falownika



ustawienia załączania i wyłączenia lampy H2

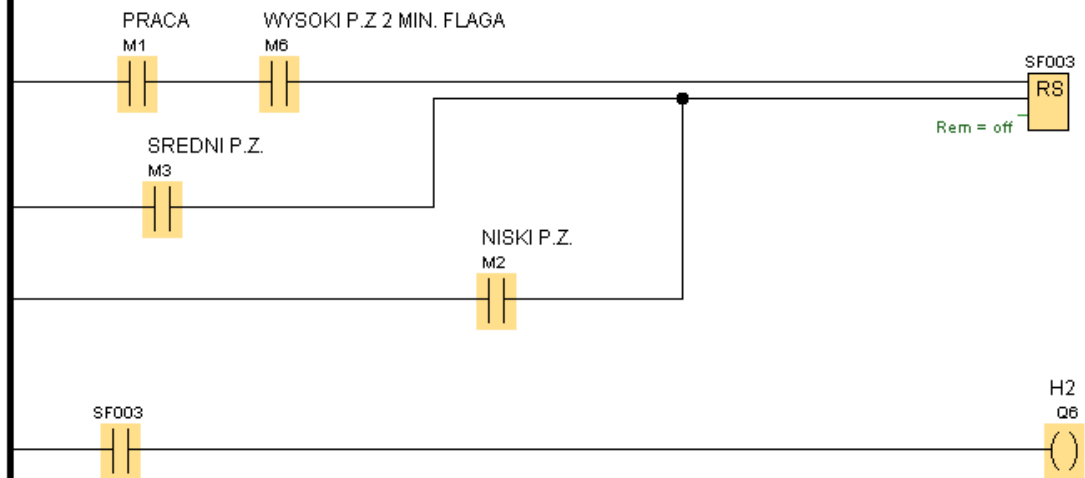


Tabela TAK/NIE

1	Naciśnięcie przycisku S1 załącza lampkę sygnalizacyjną H1	TAK
2	Gdy żaden czujnik nie jest aktywny, oba wentylatory mają niską prędkość obrotową	TAK
3	Gdy aktywne są oba czujniki, przemiennik częstotliwości VF1 ma stan wysoki na obu wejściach D	TAK
4	Po 2 min od uaktywnienia czujnika B2 załącza się lampka sygnalizacyjna H2	TAK
5	Wszystkie wejścia D obu przemienników częstotliwości są w stanie wysokim, gdy świeci lampka sygnalizacyjna H2	TAK
6	Po naciśnięciu przycisku S2 wentylatory pracują jeszcze przez 10 min	TAK
7	Lampka H2 gaśnie po 10 min od naciśnięcia przycisku S2	TAK
8	Lampka H1 gaśnie bezpośrednio po naciśnięciu przycisku S2	NIE