

Wrocław dnia 30.04,2020.

Szanowni uczestnicy Laboratorium Urządzeń Obiektowych Automatyki w sem. Letnim 2019/20.

W związku z niemożliwością normalnego prowadzenia zajęć laboratoryjnych zajęcia zostaną przeprowadzone w formie zdalnej. Wyniki ćwiczeń należy udokumentować wykonanymi sprawozdaniami .

Ćwicz.1. Czujniki pomiarowe, identyfikacja obiektu.

Otrzymacie państwo plik (załącznik) z pomiarem charakterystyki dynamicznej nagrzewania modelu pieca elektrycznego. Plik jest w formacie *.txt*, należy wstawić go do dowolnego programu , który potrafi narysować wykres ( np. EXEL , MATLAB,METEX ....). Posługując się instrukcją laboratoryjną , dostępną w sieci [www.kam.pwr.edu.pl](http://www.kam.pwr.edu.pl), wyznaczyć modele zastępcze Strejca i Kupfmullera.

Należy na jednym rysunku w jednej skali wykreślić trzy wykresy: model Strejca , Kupfmullera i rzeczywistą (*.txt*).

Oceń jakość otrzymanych modeli.

Pytania :

1. Co mierzy termoelement ?
2. Do czego służą przewody kompensacyjne ? Z czego są zbudowane ?
3. Jak zidentyfikować czujnik pomiarowy temperatury w obiekcie przy pomocy multimetru i bez załączania zasilania obiektu.
4. Jaki parametr zmienia się w tensometrze ?
5. Jakie są warunki pomiaru prędkości obrotowej przy pomocy prądnicy tachometrycznej prądu stałego.

Ćwicz.2 Przetworniki przemysłowe.

Poniżej zamieszczono wyniki pomiaru przetwornika temperatury typ TMT 111.

Pomiary wykonano zgodnie z układem pomiarowym przedstawionym w instrukcji dostępnej pod adresem [www.kam.pwr.edu.pl](http://www.kam.pwr.edu.pl) .(Lab.022 : Instrukcje, Interfejsy obiektowe – Przetworniki pomiarowe Endress+Hauser ).

Ustawienia przetwornika:

Sensor type	Pt100
Connections	2-wire
Units	<sup>0</sup> C
Range start value	0.0 <sup>0</sup> C
Range end value	600 <sup>0</sup> C
Cable resistance	0.5 Ohm
Output	4-20mA
Offset	0.0 <sup>0</sup> C

Wyniki pomiarów:

Temperatura [ $^{\circ}\text{C}$ ]	$I_{wy.}$ [mA]
0	4,02
20	4,55
40	5,25
60	5,65
80	6,8
100	6,69
120	7,22
140	7,74
160	8,28
180	8,81
200	9,33
220	9,86
240	10,39
260	10,93
280	11,45
300	11,99
320	12,52
340	13,05
360	13,59
380	14,11
400	14,65
420	15,18
440	15,72
460	16,25
480	16,78
500	17,31
520	17,85
540	18,38
560	18,91
580	19,44
600	19,98

Zmierzono zależność prądu wyjściowego od rezystancji obciążenia. Otrzymano następujące wyniki:

$R_{obc.}[\Omega]$	$I_{wy.}$ [mA]
500	20,08
600	20,08
610	19,84
620	19,55
630	19,28
640	19,01
650	18,75

Wykreślić charakterystyki :  $I_{wy.} = f(\text{temp.})$  i  $I_{wy}=f(R_{obc.})$

Pytania:

1. Sposoby podłączenia czujników do przetworników. (narysować schematy).  
Opisać zalety i wady poszczególnych sposobów połączeń.
2. Opisać jaki to jest przetwornik dwuprzewodowy.
3. Wyjaśnić zależność zmiany prądu wyjściowego przetwornika dwuprzewodowego (przy stałym wejściu) , przy zmianie rezystancji obciążenia.
4. Określić maksymalną rezystancję obciążenia dla klasy dokładności przetwornika 0,1%.
5. Co mierzy ultradźwiękowy przetwornik poziomu.

Ćwicz. 8a Sterownik - koncentrator sygnałów.

Prosimy o zwrócenie się do Pana mgr inż. Stanisława Sznajdera (Stanislaw.Sznajder@astor.com.pl) z firmy Astor o/ Wrocław w celu uzyskania programu *Proficy Machine Edition* i licencji na to oprogramowanie. Wyżej wymienione oprogramowanie jest programem narzędziowym do sterownika VersaMax na którym będą realizowane zadania z instrukcji laboratoryjnej (zamiast sterownika GE Fanuc 90-30). Ze sterownikiem należy się połączyć poprzez sieć Internetową po adresie IP 156.17.40.142.( załącznik).

Zadania do wykonania:

1. Instrukcja 8a str.14 Zad.1.  
Punkt 1,2,3 oraz 6 – 11.
2. Zad.2 w całości.
3. Zadawanie sygnałów binarnych poprzez *FORCE* i *UNFORCE*.
4. Zadawanie sygnałów wejściowych analogowych:
  - poprzez wpisywanie wartości do rejestrów,
  - przez bezpośrednio wpisywanie wartości do wejść bloków programu.
5. Sygnały analogowe z bloków programu muszą być wpisywane do rejestru

Załącznik:

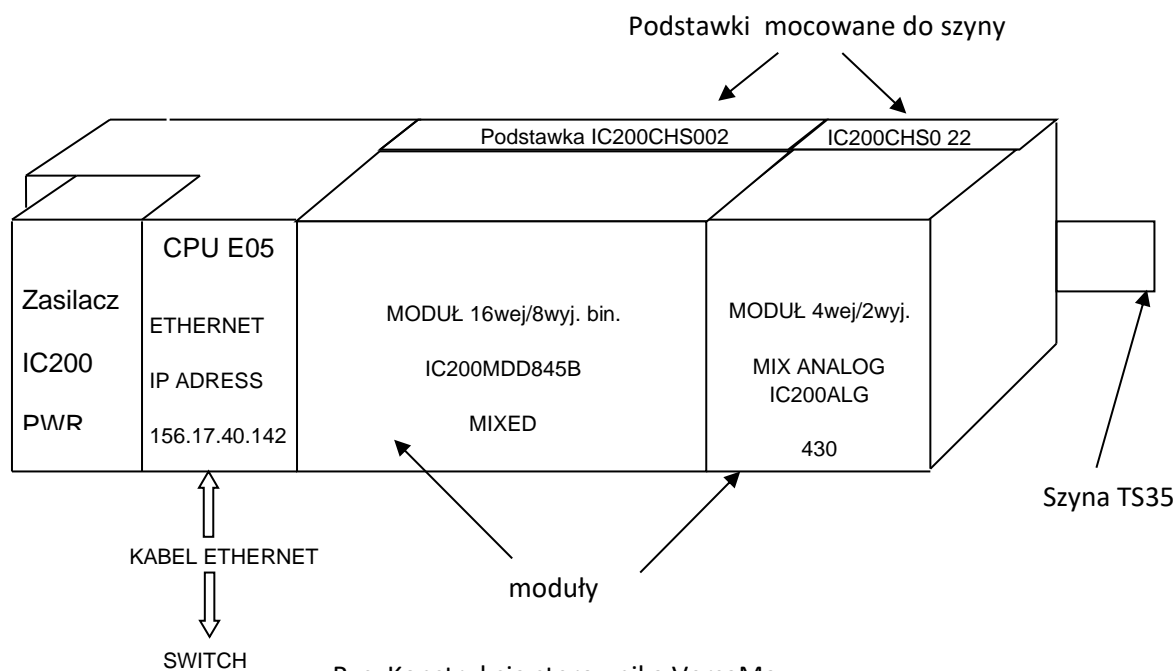
1. Zainstalować oprogramowanie *Proficy Machine Edition* i licencję. Zainstalowanie programu bez licencji umożliwia pracę tylko przez 4 dni. Później trzeba program odinstalować i ponownie wgrać.

2. **.STEROWNIK VersaMax.**

**( na przykładzie sterownika VersaMax o adresie IP : 156.17.40.142 )**

**(stojak „przełączniki”)**

#### 1. Konstrukcja.



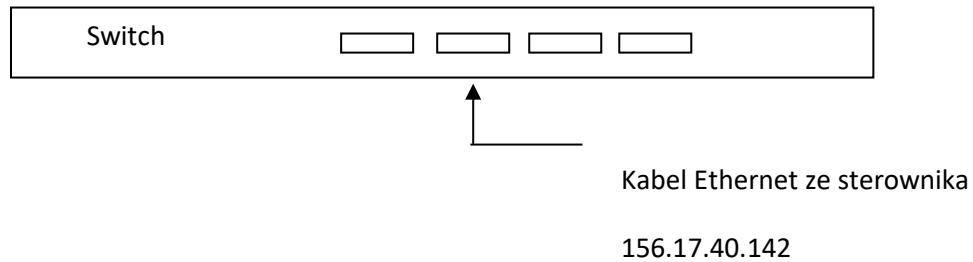
Rys. Konstrukcja sterownika VersaMax

Konstrukcja modułowa. Każdy moduł połączony jest wtykowo z podstawką. Połączenia pomiędzy modułami realizowane są poprzez boczne gniazda i wtyki wielostykowe. Podstawka osadzona jest na szynie TS35 i daje możliwość przesuwania razem z modułami (połączenia poziome między modułami.).

## 2. Konfiguracja.

Sprawdzić połączenia sterownika z komputerem. Sterownik może być połączony z komputerem poprzez RS232 (gniazdo 9 stykowe), RS485 (Gniazdo 15 stykowe), lub Ethernet (z modułu Ethernet gniazdo RJ45).

Połączenie z Ethernetem poprzez Switch



- Otworzyć program *PROFICE MACHINE EDITION*



- *Empty Project (pusty)*



New projekt → Project Name ( wpisać nazwę projektu nap. Jak1) → i OK.

### + Logic Developer PLC

- Hardware Configuration  
Biblioteka (*kuferek*)

Tools

Toolbars → Default



Navigator

Jak1

Add Target → GE Intelligent Platformes Controller → **VersaMax PLC**



Target



Hardware Configuration (*domyślnie pojawia się zasilacz IC200PWR001 oraz CPU*



*IC200CPU001 , które należy zamienić.*

*Uwaga! Wszystkie moduły VersaMax mają początkowe oznaczenia IC200...)*

Main Rack PWR (IC200PWR002/012)



Slot 0 – CPU Replace na IC200CPUE05 (*E – bo Ethernet*).



OK. – Setting CPU ustawić Password na Disabled,

Power Up Mode ustawić na Run

Ethernet : ustawić adres IP na 156.17.40.142

Subnet Mask ustawić na : 255.255.255.0 (*nasza sieć miejscowa może mieć 254*

*Adresy)*

Gateway IP Adress: 156.17.40. 137

Status Adress: (*potrzeba 80 bitów statutowych. Domyślnie ustawiony jest status początkowy na %I0001. Żeby skorzystać w programach z pozostałych adresów aplikacji to należy zamienić obszar statusów od %I00081. Oznacza to , że 80 bitów będzie potrzeba od %I0081 . Wtedy możemy wykorzystać bity od %I0001 do %I00080 do celów programowania*).

### **3. Komunikacja i uruchomienie sterownika.**

- [Podłączenie kablowe jak w punkcie 1.
- Ustawienia w konfigurowaniu modułu CPU jak w pkt.2]
- Inspektor lub z poz.Target 1 (*prawy przycisk myszy*)



Properties

Physical Port : ETHERNET

IP Adress : 156.17.40.142

- Uruchomienie sterownika.



Connecting lub Target → Go Online with..

*Sterownik może być w trybie Programowanie ikona romb*

*zielony lub Monitor ikona romb czarny. Przełączanie trybu Monitor na Programowanie ikona „ręka”.*

*Przesyłanie i zmiany programu tylko w trybie „Programowanie”*

*Jeżeli projekt w sterowniku i nasz na ekranie są różne to romb jest przekreślony. Możemy też zauważyć na dole ekranu , że Config i Logic nie są ekwiwalentne.*

*Aby przestać nasz program trzeba zastopować sterownik*

*( czarny kwadrat ) a następnie przesłać program do sterownika ze startem (ikona trójkąt z kartką programu) lub korzystając z menu Target.*



Target 1



Stop sterownika !




Download Target 1 to Controller

(jeżeli wszystko poprawne uruchomić sterownik )

**UWAGI :** jeżeli pojawiają się gwiazdki przy modułach to znaczy brak zatwierdzenia.

Validate używamy do sprawdzenia poprawności naszych czynności

Okna w Tools w prawym rogu u góry mają często umieszczony znak dokowania. Jeżeli ten znak jest poziomo (mały prostokąt) to może być nie widać okna. Znaczek ten powinien być pionowo.

Ikona (zielona) obok  Target oznacza podłączenie sterownika i jeżeli są błędy to pojawiają się przy niej czerwone znaki. Dwa razy klik w Target i oglądamy błędy, które trzeba i można skasować w trybie Programowanie.

Przesyłać do sterownika tylko program(Logics)!

Nie ładować konfiguracji(Hardware Configuration)!

Konfigurację można przesłać do programu poleceniem Upload"Target1"from Controller... z zakładki Target.

Ze sterownikiem może być połączona tylko jedna osoba.

#### Ćwicz.10. Sipart jako stacyjka pomiarowa.

##### Zadania do wykonania:

1. Zapoznanie się z SIPARTEM. Konfiguracja. Hardware Siparta – deklaracja użytkownika
2. Panel operatorski Siparta. Nazewnictwo i oznaczenia elementów do wykorzystania w projekcie.
3. Zaprojektować układ do zbadania działania przycisków w Siparcie. Narysować przebiegi sygnałów na wyjściu przycisku tA1.
4. Rodzaje sygnałów wejściowych i wyjściowych.
5. Przetwarzanie sygnałów.
6. Wyświetlacze. Ustawianie parametrów wyświetlaczy.
7. Utworzyć blok sumowania sygnałów. Sprawdzić jego działanie podając na wejście 1 sygnał prądowy z zadajnika, na wejście 2 wartość sygnału równą 0,35 a na wejście 3 wartość sygnału równą 0,15.
8. Parametry PI i PD w Siparcie.
9. Zaprogramować ogranicznik sygnałów (LIM). Do pomiarów wykorzystać wskaźniki cyfrowe SIPARTA.
10. Bloki. Zapoznać się z blokami funkcyjnymi SIPARTA.
11. Zadanie 1.

Regulator wielofunkcyjny SIPART DR 24 należy tak skonfigurować aby pełnił rolę stacji pomiarowej wskazującej wartość zmiennej procesowej z sygnalizacją przekroczenia. Do sygnalizacji wykorzystać diody SIPARTA oraz lampki sygnalizacyjne i przełączniki znajdujące się na stojaku.

Zmienną procesową będzie poziom wody H w zbiorniku walczkowym kotła. Zakres zmian poziomu odpowiadający zakresowi przetwornika pomiarowego wynosi  $H_L$  do  $H_H$ .

Alarm dolny powinien wystąpić przy spadku H poniżej  $H_{AL}$  a górny przy wzroście H powyżej  $H_{AH}$ . Histereza sygnalizacji alarmowej ma wynosić H. Histereza zapobiega zbyt częstemu alarmowaniu gdy H waha się w pobliżu  $H_{AL}$  lub  $H_{AH}$ .

Dane liczbowe:

$H_{min.} = 1m$ ,  $H_{max.} = 3m$   $H_{AL.} = 1,4m$   $H_{AH.} = 2,5m$   $H = 0,1m$ .



Sygnał z przetwornika poziomu wody podany na wejście analogowe regulatora zostanie przetworzony na znormalizowany sygnał wewnętrzny  $h$  z przedziału  $0,0 \div 1,0$ . Po przeliczeniu wynika, że:

$H_{AL} = 1,4 \text{ m}$                       0,2

$H_{AH} = 2,5 \text{ m}$                       0,75

$H = 0,1 \text{ m}$                          0,05

Poziom na wyświetlaczu podawany jest w metrach. Przeliczenie sygnału mierzonego na jednostki wykonuje sam wskaźnik.

Parametry wskaźnika do ustawienia :

-.--- ( - cyfra . kropka --- trzy cyfry po kropce )

Należy ustawić dolny zakres miernika dd1 na 1.000 i górny na 3.000.

Zaprojektować schemat połączeń wyjść binarnych SIPARTA BA1 i BA2 z cewkami przekaźników K1 i K2 .

**Uwaga !** Wyjścia binarne SIPARTA można podłączać wyłącznie do cewek przekaźników K1 i K2 . Żarówki podłącza się do zestyków przekaźnika K1 i K2 szeregowo z napięciem 24V<sub>-</sub> z odrębnego zasilacza.

Sposób rysowania układów przekaźnikowych podany jest na przykładach w instrukcji nr 6.

Sygnalizacja żarówek:	czerwona	-przekroczenie górnego poziomu
	.pomarańczowa	-poziom poniżej dolnego poziomu.

Wykonać połączenia i przetestować układ.

Do wykonania zadań użyć programu narzędziowego SIPROM DR 24, który będzie dostępny w załączniku na waszej poczcie.

Ćwicz. 6 Przełączniki, styczniki, urządzenia wykonawcze , Falowniki , Logo.

1.Należy zapoznać się z instrukcją laboratoryjną do dotyczącą przekaźników:

- Przeanalizować i opisać działanie układu START– STOP( pierwszy schemat ).
- Różnica w budowie stycznika i przekaźnika.
- Przełączniki elektroniczne.
- Różnica w budowie między przekaźnikami zasilanymi prądem stałym a przekaźnikami zasilanymi prądem przemiennym.
- Oznaczenia na schematach elektrycznych przekaźników elektromechanicznych

2.LOGO .

- Należy zainstalować na komputerze program narzędziowy LOGO – COMFORT SOFT. (dostępny w sieci )
- Należy zaprogramować układ START – STOP .
- Sprawdzić działanie układu powyżej korzystając z symulatora będącego częścią programu LOGO-COMFORT SOFT.
- Zmodyfikować poprzedni układ tak aby wyjście przełączało się z częstotliwością 0,5 Hz.

### 3.Przetwornica częstotliwości (falownik).

- Do czego służy falownik
- Jakiego rodzaju silniki współpracują z falownikami ?
- Rodzaje połączeń uzwojeń silników trójfazowych.
- Czy falownik zasilany jednofazowo może sterować silnikiem trójfazowym o uzwojeniu połączonym w gwiazdę

### Ćwicz.12.Wizualizacja procesów technologicznych .

Należy zainstalować program INTOUCH wer.9.5(wersja demo. dostępna w sieci) . Zapoznać się z programem wykonując przykład z instrukcji PIERWSZE KROKI .