

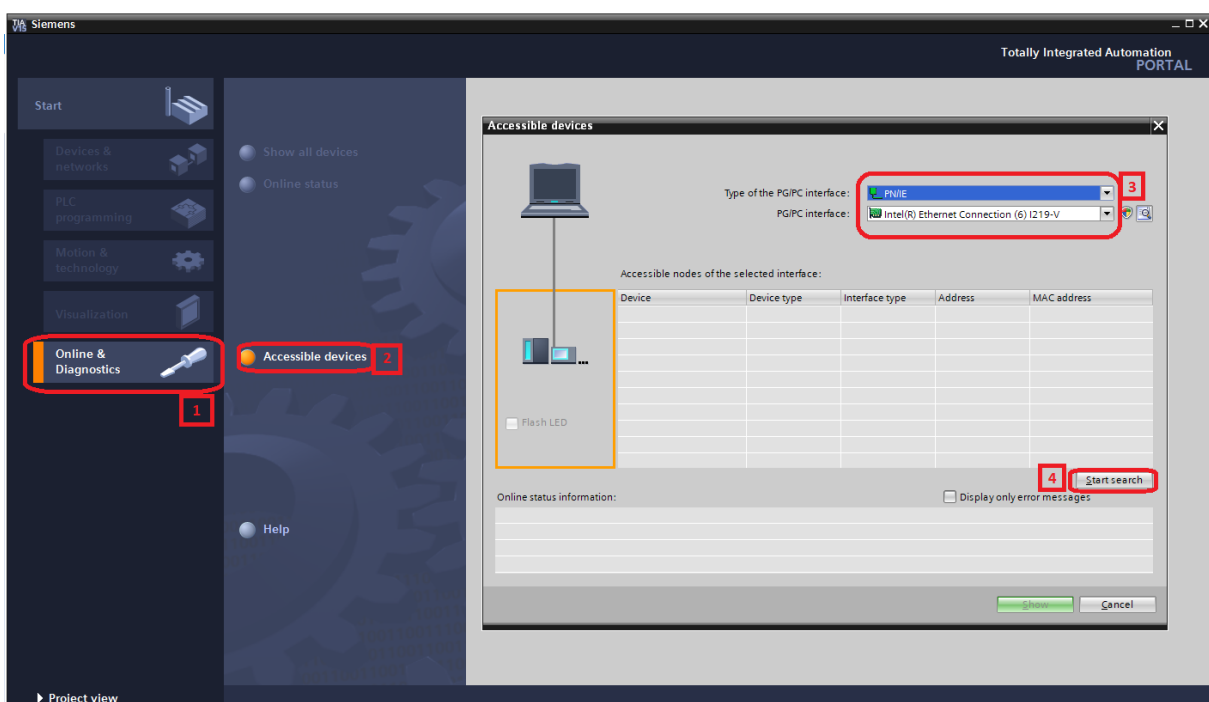
## PROGRAMOWALNE SYSTEMY MECHATRONIKI

Laboratorium nr 2, 3

**Podstawy programowania sterowników PLC – operacje na bitach**

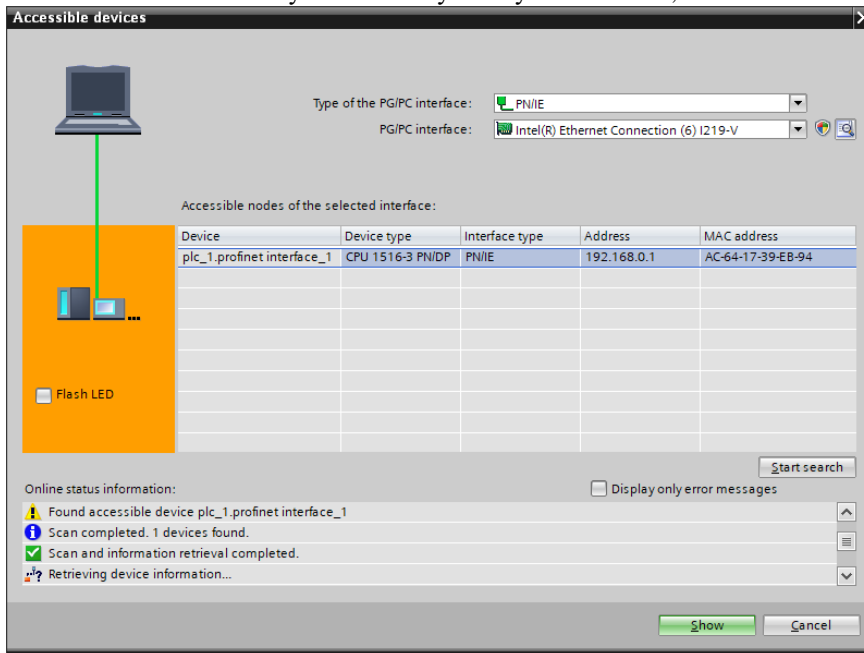
## 1. Nawiązywanie połączenia z PLC w TIA Portal V18

Zakładka *Online & Diagnostics* jest dostępna po uruchomieniu programu TIA Portal w oknie głównym w widoku *portal view* (1), rys.1. Aby korzystać z narzędzi w niej dostępnych nie jest konieczne utworzenie nowego projektu. Umożliwia ona m.in. wyszukanie wszystkich urządzeń dostępnych z poziomu wybranego interfejsu komunikacji (np. Profinet, Profibus), nawiązanie połączenia z nimi, sprawdzenie danych diagnostycznych, nadanie adresu sieciowego urządzenia. Po przejściu do zakładki możemy uruchomić narzędzie umożliwiające wyszukanie wszystkich dostępnych węzłów danej sieci, klikając *Accessible devices* (2). Pojawi się okno, w którym wybieramy interfejs programowy, przy pomocy którego chcemy wyszukać urządzenia, oraz typ interfejsu sprzętowego, przez który ma zostać zrealizowane wyszukiwanie (3) (wybieramy kartę **TP-Link**). Należy mieć na uwadze, że zostaną wyświetlone jedynie zainstalowane interfejsy, oraz urządzenia służące do komunikacji. Następnie wybieramy *Start search* (4), aby rozpocząć wyszukiwanie.



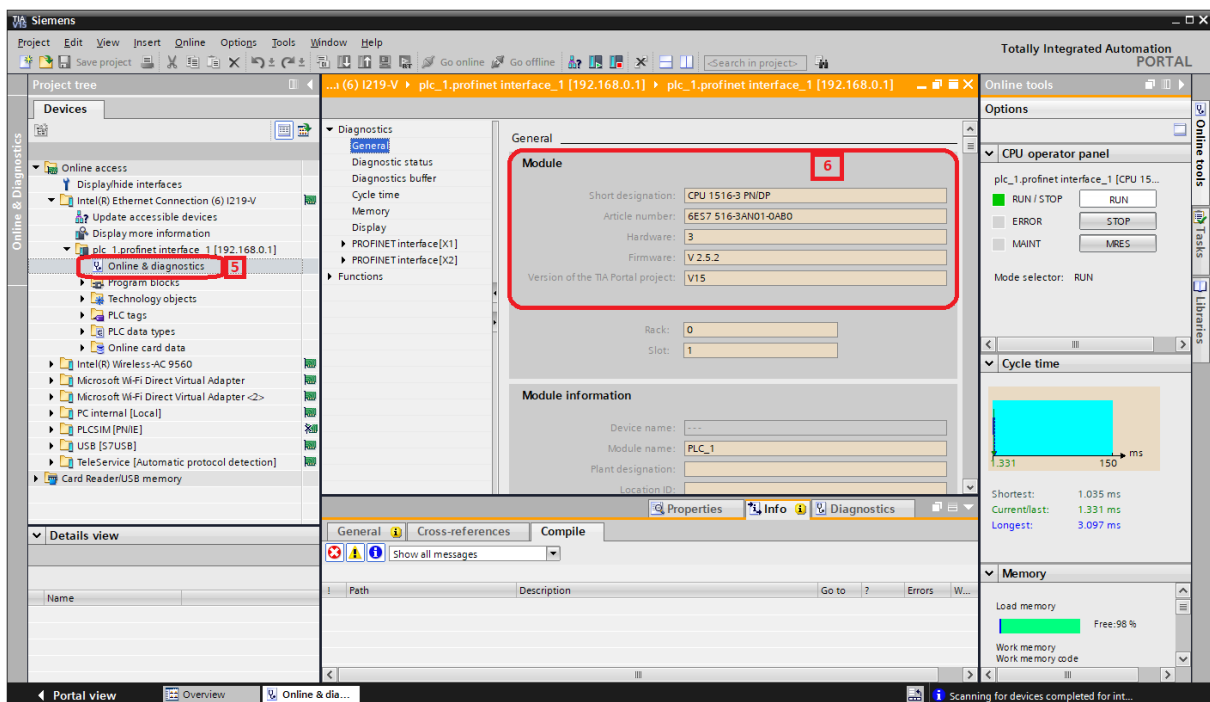
Rys. 1. Widok głównego okna programu w trybie *portal view*

Jeżeli proces wyszukiwania przebiegnie pomyślnie, w części środkowej okna, w tabeli *Accessible nodes* pojawią się dostępne urządzenia. Należy mieć na uwadze, iż zostaną przeszukane różne dostępne podsieci w celu wyszukania urządzeń. Wybieramy z tabeli interesujące nas urządzenie i klikamy *Show*.



Rys. 2. Okno *Accessible devices*

Spowoduje to przejście do trybu *Project view* programu TIA Portal, gdzie w drzewie projektu są widoczne jedynie zakładki związane z możliwością dostępu do urządzeń *on-line*, oraz obsługi czytnika kart pamięci. Wybór zakładki *Online & diagnostics* (5) z gałęzi drzewa projektu (rys. 3) powoduje wyświetlenie okna z podstawowymi informacjami diagnostycznymi urządzenia, z którym nawiązano połączenie (6). Po prawej stronie okna programu, w zakładce *Online tools* prezentowane są podstawowe informacje związane z trybem pracy jednostki, czasem cyklu czy zużyciem pamięci.

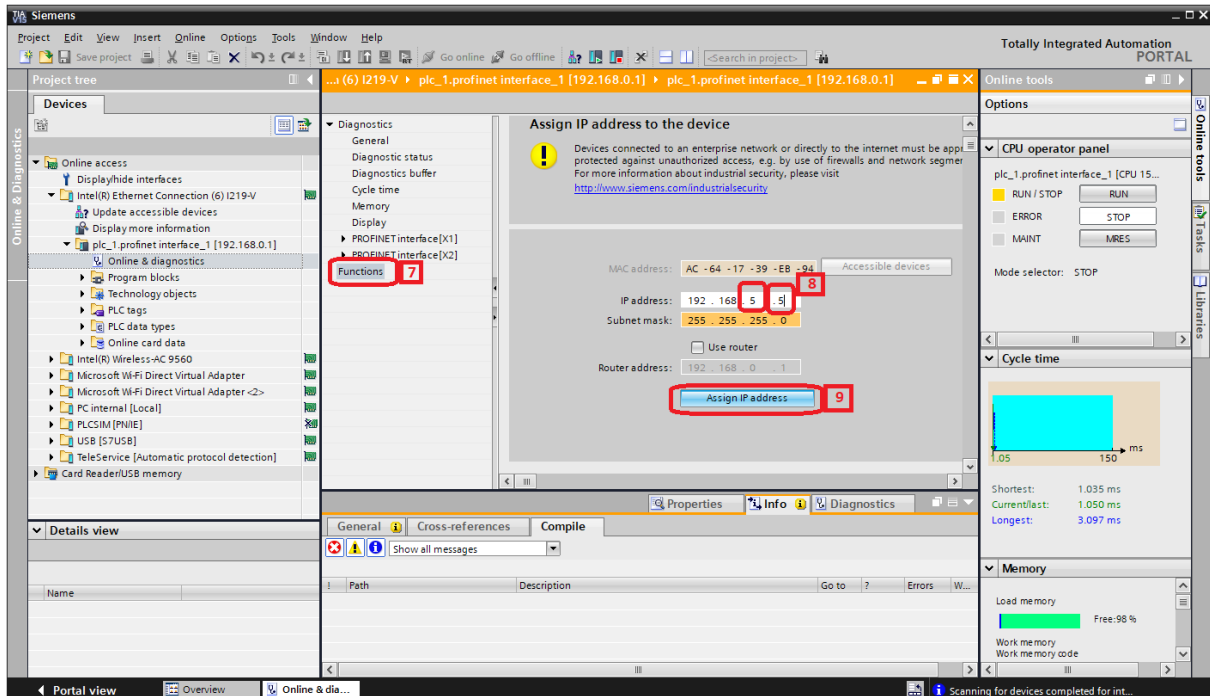


Rys. 3. Zakładka *Online & diagnostics* w oknie projektu, widok z nawiązanym połączeniem z CPU

## Katedra Mechaniki Stosowanej i Robotyki

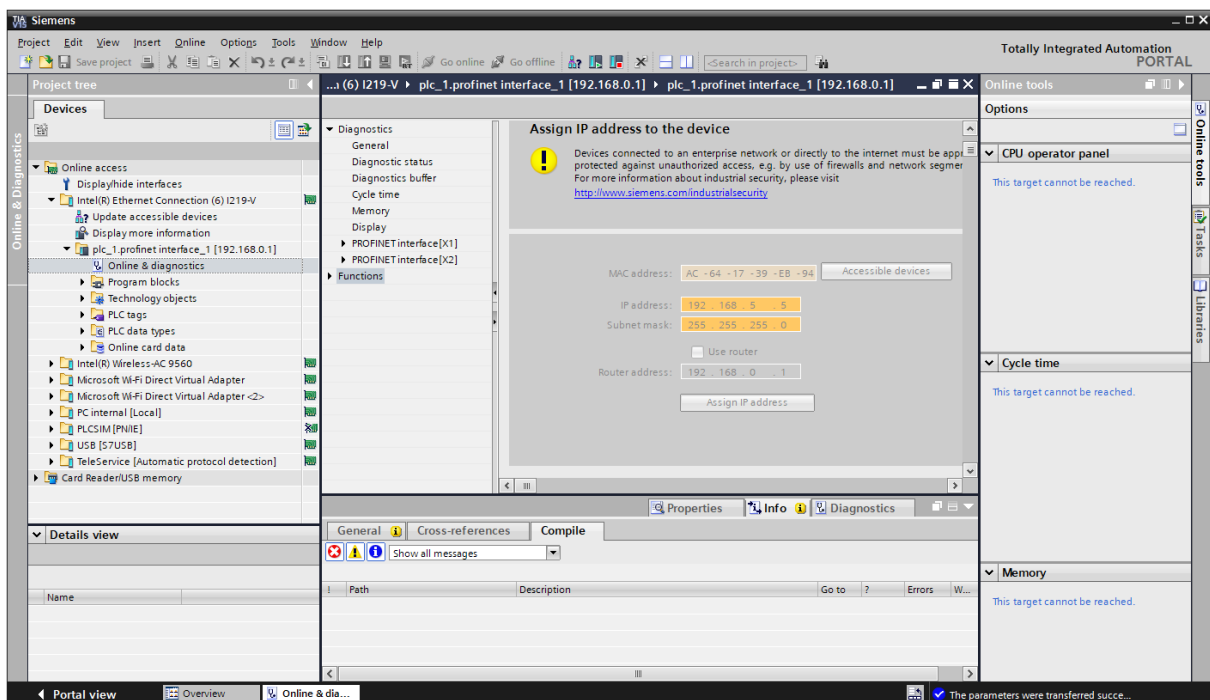
Wydział Budowy Maszyn i Lotnictwa, Politechnika Rzeszowska

Szczególnie przydatna funkcja narzędzi dostępu on-line do urządzeń znajduje się w zakładce *Functions* (7). Umożliwia ona przypisanie adresu IP urządzenia (8), z którym nawiązano połączenie, co jest niezbędne do prawidłowej komunikacji urządzenia z programatorem i programowania. Po wpisaniu właściwego adresu IP należy zatwierdzić wybór klikając *Assign IP address* (9).



Rys. 3. Zakładka *Online & diagnostics* w oknie projektu, przypisywanie adresu IP PLC

Przypisanie/zmiana adresu IP urządzenia powoduje zakończenie nawiązanego wcześniej połączenia z urządzeniem (rys.4). W tej sytuacji można powtórzyć wyszukiwanie.



Rys. 4. Zakładka *Online & diagnostics* w oknie projektu, widok po przypisaniu adresu IP PLC

Programowalne systemy mechatroniki

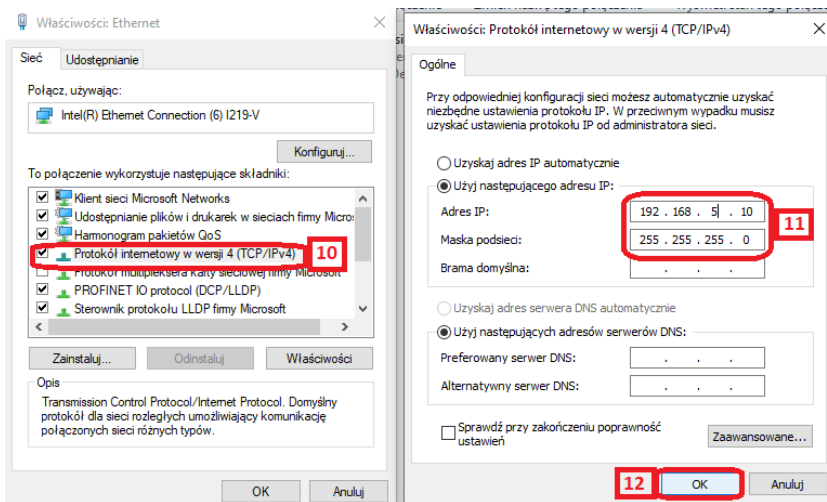
Lab. 2.3. Podstawy programowania sterowników PLC – operacje na bitach

Opracował Marcin Szuster

## Katedra Mechaniki Stosowanej i Robotyki

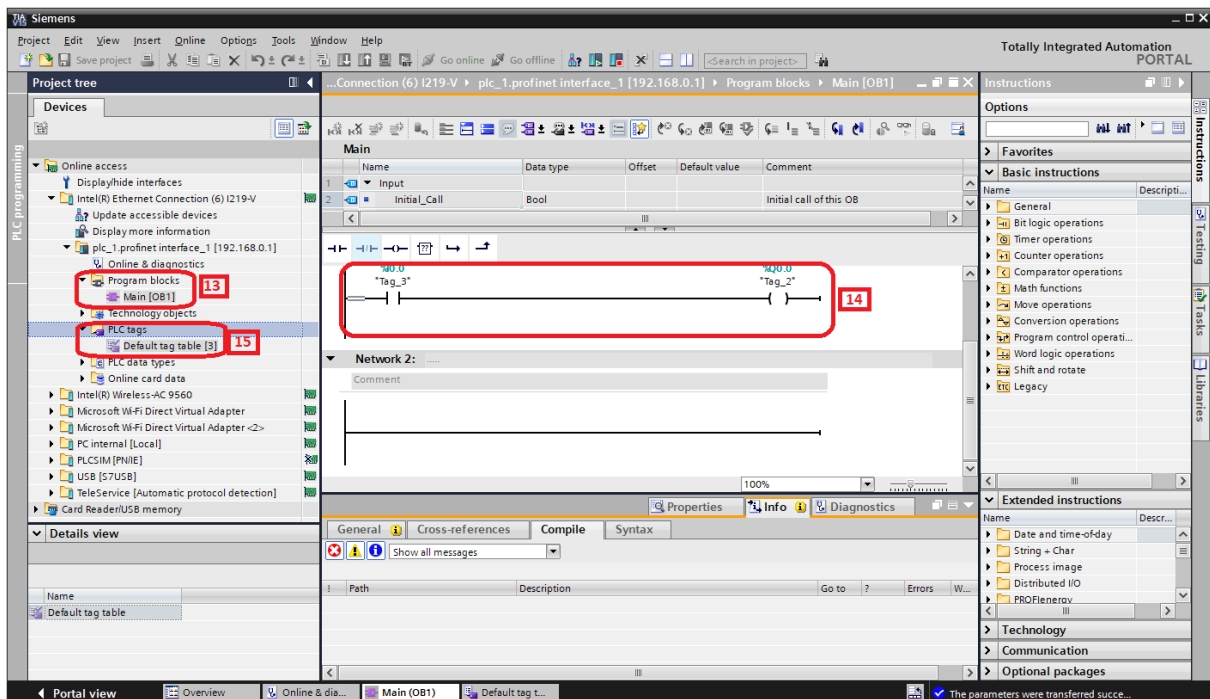
Wydział Budowy Maszyn i Lotnictwa, Politechnika Rzeszowska

Aby umożliwić komunikację programatora (PG/PC) z PLC, oraz programowanie PLC poprzez interfejs Profinet i wybrany interfejs sprzętowy, należy ustawić indywidualny adres IP programatora w danej podsieci (z tej samej puli adresów podsieci, w której aktualnie działa PLC), rys. 5.



Rys. 5. Konfiguracja parametrów sieciowych PG/PC

Aktywne połączenie z CPU PLC nawet bez utworzonego projektu umożliwia podejrzeenie programu zapisanego w sterowniku (13), rys. 6, odczyt poszczególnych bloków programu, np. OB1 (14), czy podgląd zawartości używanej w programie tabeli tagów.



Rys. 6. Zakładka *Online & diagnostics* w oknie projektu, widok bloków programu PLC

## 2. Laboratoryjne stanowisko dydaktyczne

Stanowisko dydaktyczne składa się z PLC Simatic S7-1500, panelu HMI oraz trenażera (rys. 7). PLC składa się z CPU 1516-3 PN/DP, modułu DI 32, DQ 32, AI 8 oraz AQ4. Posiada zasilacz 8A oraz kartę pamięci MMC 24MB, która pełni funkcję pamięci ładującej.

Programowalne systemy mechatroniki

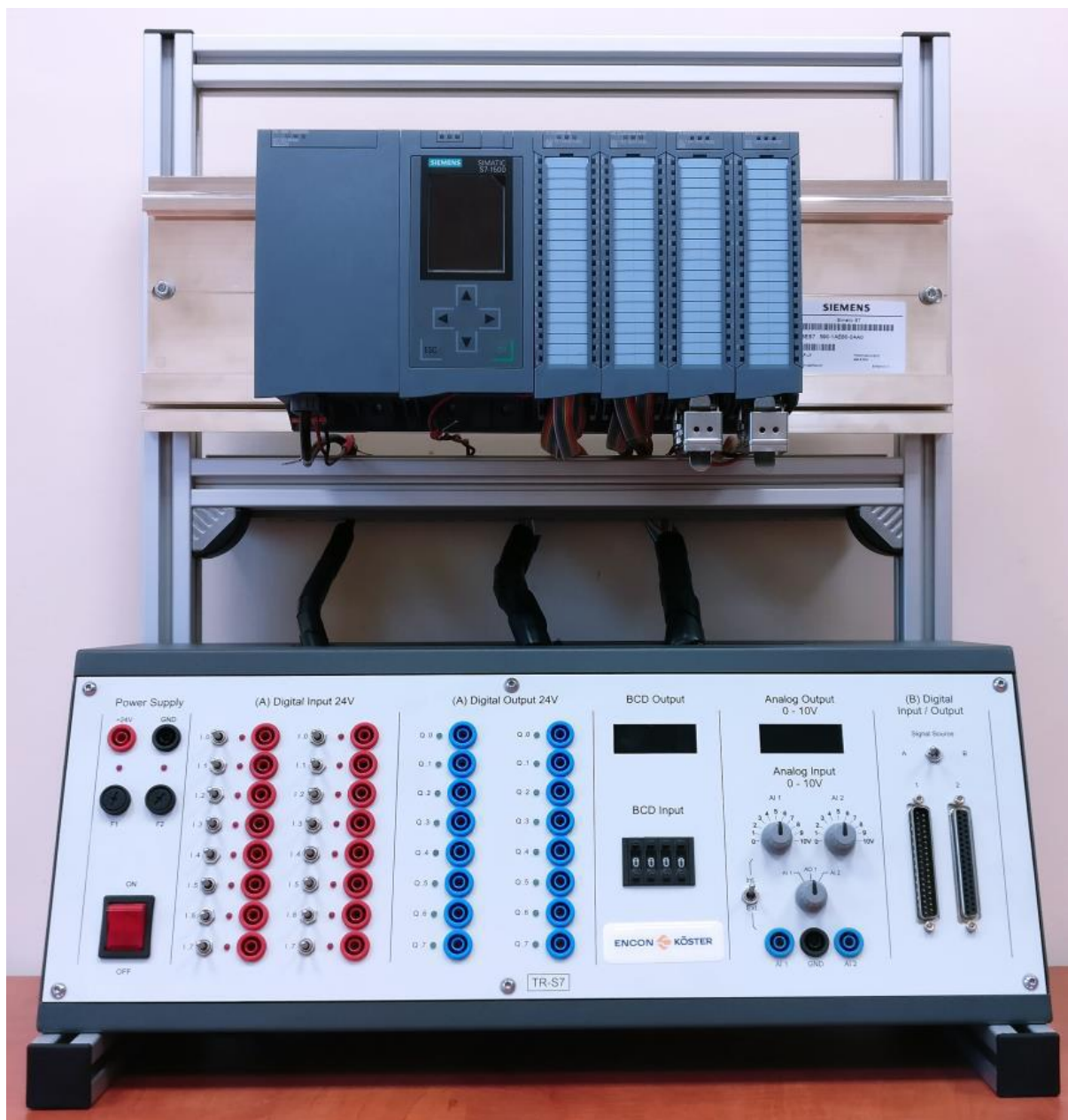
Lab. 2,3. Podstawy programowania sterowników PLC – operacje na bitach

Opracował Marcin Szuster

## Katedra Mechaniki Stosowanej i Robotyki

Wydział Budowy Maszyn i Lotnictwa, Politechnika Rzeszowska

Trenażer wykonano z profili aluminiowych, posiada on panel z wyprowadzeniem zacisków wejść (16, IB0 i IB1) i wyjść (16, QB0 i QB1) w stalowej obudowie. Umożliwia to podłączenie modeli obiektów rzeczywistych. Ponadto posiada 4 wyświetlacze 7-segmentowe wyświetlające liczby w kodzie BCD (QB 2 i QB3), oraz zadajnik 4 liczb w kodzie BCD (IB2 i IB3). Umożliwia pomiar sygnału analogowego wygenerowanego przez moduł AO PLC, oraz możliwość zadawania dwóch sygnałów analogowych na wejścia modułu AI PLC, sterowane poprzez obrót odpowiedniego potencjometru. Możliwe jest również podłączenie zewnętrznych sygnałów przez dwa gniazda D-Sub, widoczne po prawej stronie panelu. Nad tymi gniazdami znajduje się przełącznik dwustanowy wyboru źródła sygnałów cyfrowych: A – z panelu trenażera, B - z wtyczek D-Sub.



Rys.7. Stanowisko dydaktyczne z CPU 1516-3 PN/DP

## Katedra Mechaniki Stosowanej i Robotyki

Wydział Budowy Maszyn i Lotnictwa, Politechnika Rzeszowska

### 3. Zadania do wykonania:

1. Nawiązać połączenie z PLC stosując interfejs Profinet i odpowiedni interfejs sprzętowy. Odczytać adres IP jednostki CPU, jeżeli różni się od zapisanego na obudowie, poinformować prowadzącego zajęcia. Odczytać nr zamówienia jednostki sterującej (Article number) oraz wersję systemu operacyjnego (Firmware).
2. Utworzyć konfigurację sprzętową stacji ze stanowiska dydaktycznego i wgrać ją do PLC (uwzględnić odczytane wcześniej informacje, w szczególności **przypisać właściwy – odczytany wcześniej - adres IP do pierwszego interfejsu komunikacyjnego**).
3. Utworzyć program realizujący zamek szyfrowy. Odpowiednia kombinacja stanów mikro przełączników trenażera „0” i „1” ma uruchomić stan wysoki na wyjściu sterownika, odpowiadający numerowi zespołu w bajcie QB0. W każdym innym przypadku wyjście ma pozostawać w stanie niskim. Kombinacje stanów 8 wejść dobierają indywidualnie członkowie zespołu.
4. Ustawić na wszystkich czterech cyfrach wyświetlacza BCD cyfrę odpowiadającą nr zespołu korzystając z tabeli *watch*.
5. Ustawić na wszystkich cyfrach zadajnika BCD na obudowie trenażera cyfrę odpowiadającą nr zespołu, a następnie odczytać zawartość bajtów IB2 i IB3 korzystając z tabeli *watch*.
6. Utworzyć program, który wyświetla cyfrę 1 na ostatnim znaku wyświetlacza BCD, gdy załączone jest wejście I0.0, wyświetla cyfrę 2, gdy załączone jest wejście I0.1, itd..., wyświetla cyfrę 8, gdy załączone jest wejście I0.7, wyświetla cyfrę 9 gdy załączone jest wejście I1.0, gdy nie jest załączone żadne wejście, wyświetla cyfrę 0.

### 4. Sprawozdanie powinno zawierać:

1. Wstęp teoretyczny.
2. Opis realizowanych zadań.
3. Listingi programów z komentarzem dotyczącym funkcji poszczególnych linii kodu.
4. Opis działania programów z ilustracją graficzną.
5. Wnioski.