

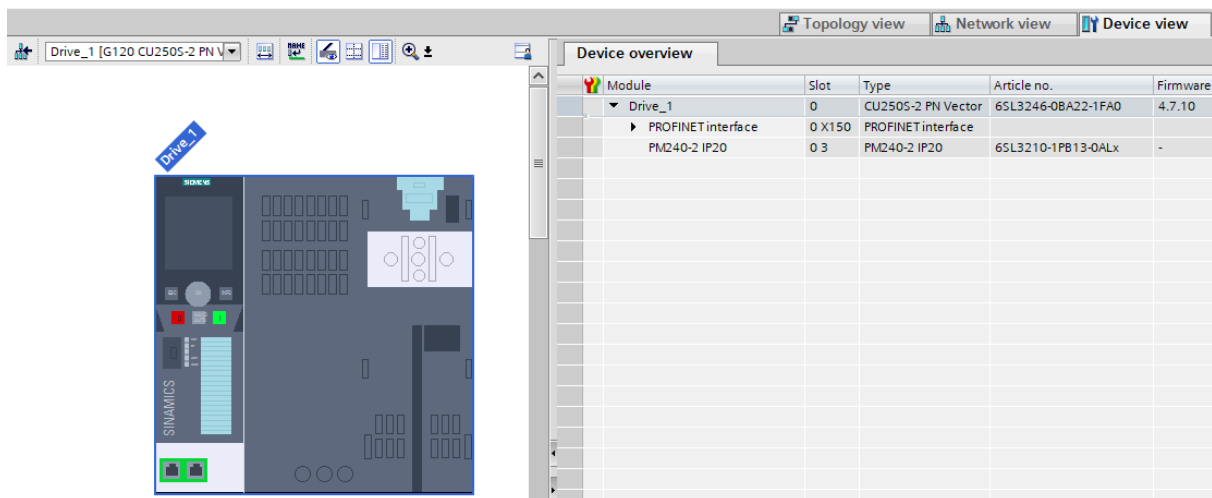
PROJEKTOWANIE SYSTEMÓW MECHATRONICZNYCH

Laboratorium nr 13,14

Zastosowanie przekształtników częstotliwości (LAD)

1. Zadania do wykonania:

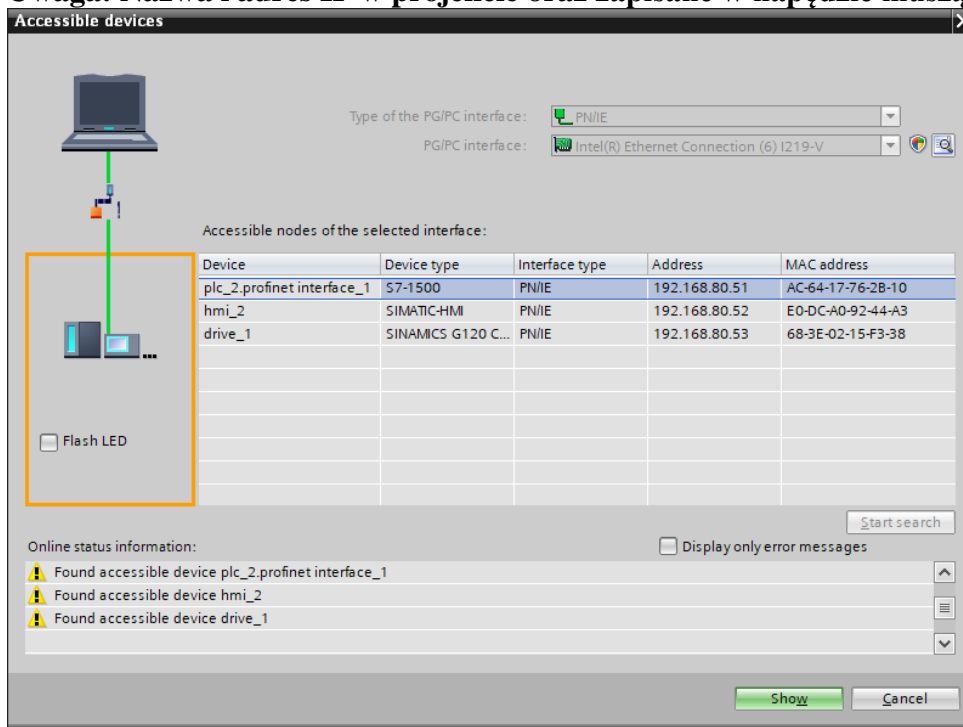
1) Dodaj PLC i napęd do projektu.



Zastosuj elementy o numerach zamówień pokazane na rys. (CU250S-2 PN, PM240-2 IP20).

2) Przypisz do przekształtnika częstotliwości odpowiednią nazwę (np. drive_1) oraz adres IP (np. 192.168.80.53) odczytane z zastosowaniem okna wyświetlania dostępnych urządzeń w sieci (Project_view->Online&Diagnostics->Accessible devices).

Uwaga: Nazwa i adres IP w projekcie oraz zapisane w napędzie muszą być takie same.

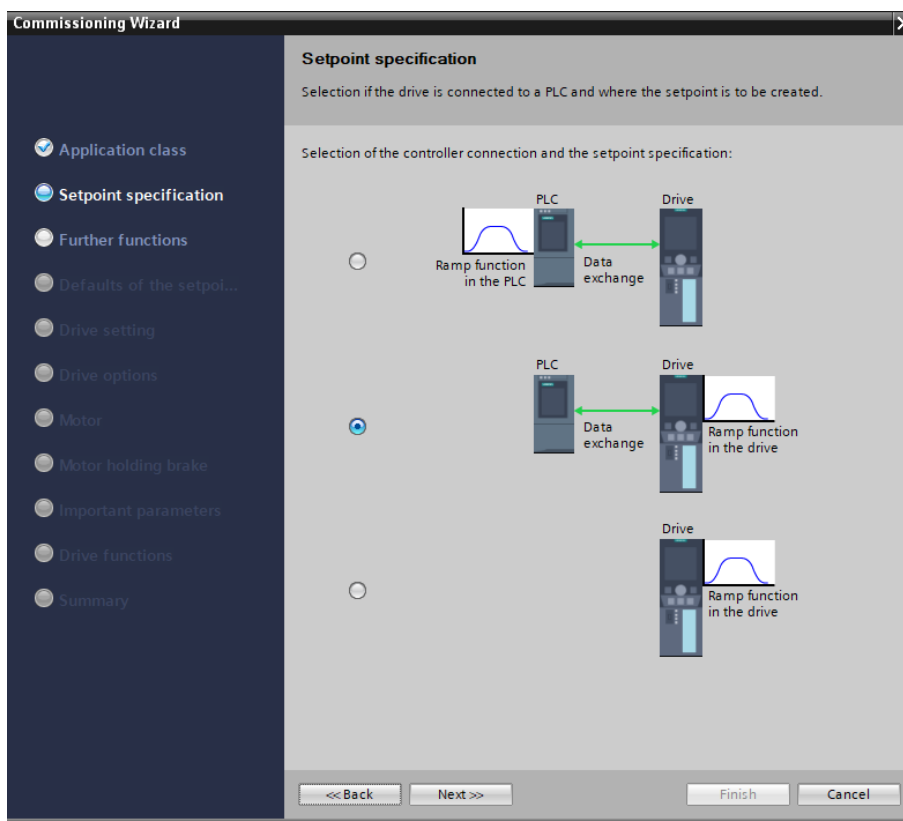
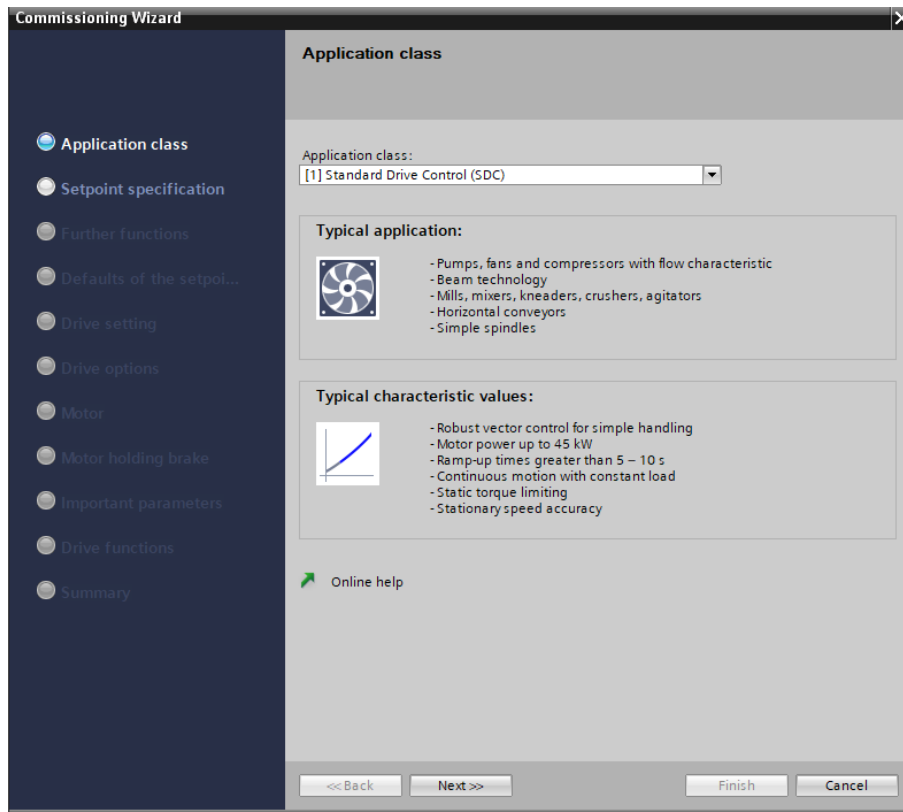


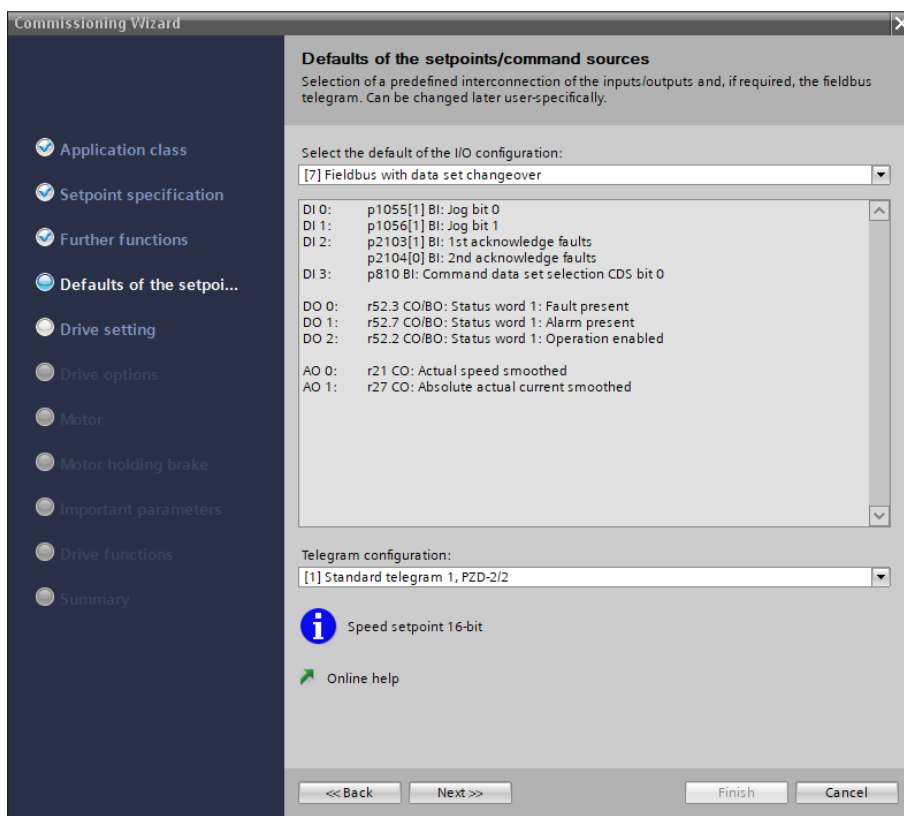
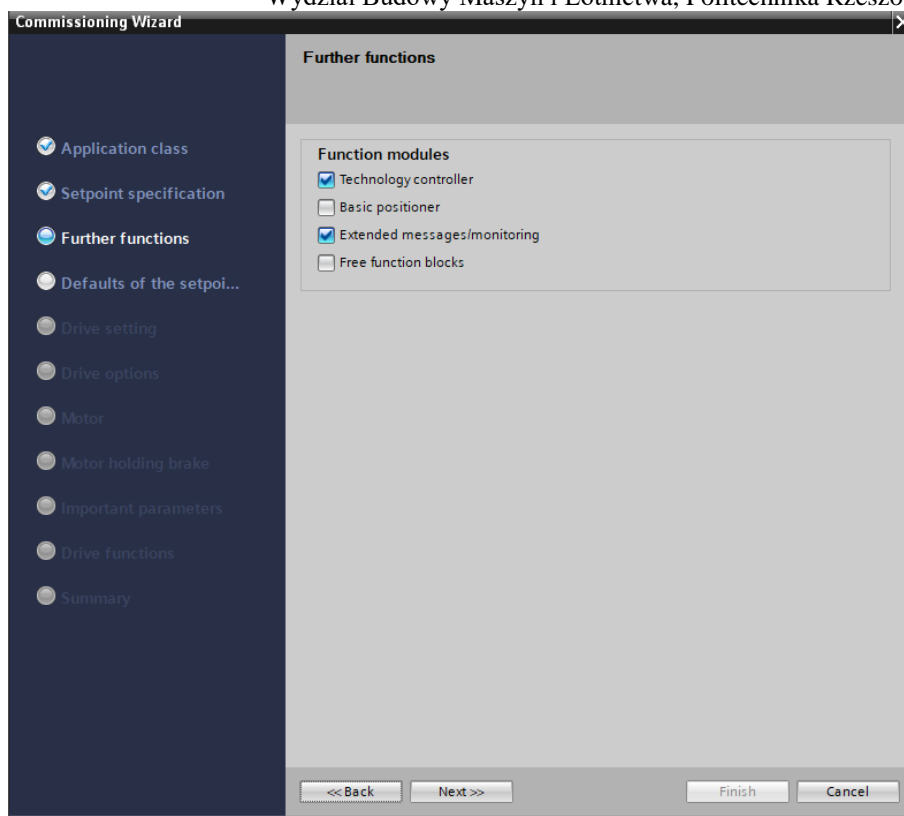
Katedra Mechaniki Stosowanej i Robotyki

Wydział Budowy Maszyn i Lotnictwa, Politechnika Rzeszowska

3) Przeprowadź parametryzację przekształtnika częstotliwości.

Przeprowadź parametryzację przekształtnika częstotliwości (Commissioning->Commissioning Wizard) stosując następujące nastawy:





Katedra Mechaniki Stosowanej i Robotyki
Wydział Budowy Maszyn i Lotnictwa, Politechnika Rzeszowska

The screenshot shows the 'Commissioning Wizard' window with the 'Drive setting' step selected in the left sidebar. The main area is titled 'Drive setting' with the subtitle 'Selection of motor standard and load cycle.' It contains a 'Standard:' dropdown menu set to '[0] IEC-Motor (50 Hz, SI units)' and a 'Drive unit line supply voltage:' text box containing '230' with a 'V' unit indicator. At the bottom are buttons for '<< Back', 'Next >>', 'Finish', and 'Cancel'.

The screenshot shows the 'Commissioning Wizard' window with the 'Drive options' step selected in the left sidebar. The main area is titled 'Drive options' with the subtitle 'Configuration of optional braking resistor and drive filter.' It contains an unchecked checkbox for 'Braking resistor' and a 'Drive filter type motor side:' dropdown menu set to '[0] No filter'. At the bottom are buttons for '<< Back', 'Next >>', 'Finish', and 'Cancel'.

Katedra Mechaniki Stosowanej i Robotyki
Wydział Budowy Maszyn i Lotnictwa, Politechnika Rzeszowska

Commissioning Wizard

Motor
Specification of motor type and motor data.

Motor configuration
Enter motor data

Select motor type
[1] Induction motor

Select the connection type for your motor and 87 Hz operation:
Star ☐ Motor 87 Hz operation

Please enter the following motor data:

Parameter	Parameter text	Value	Unit
p305[0]	Rated motor current	2.00	Arms
p307[0]	Rated motor power	0.37	kW
p311[0]	Rated motor speed	1370.0	rpm

The following motor data is pre-assigned and can be changed if required:

Parameter	Parameter text	Value	Unit
p304[0]	Rated motor voltage	230	Vrms
p310[0]	Rated motor frequency	50.00	Hz
p335[0]	Motor cooling type	[0] Natura...	

Temperature sensor:
[0] No sensor

<< Back Next >> Finish Cancel

Commissioning Wizard

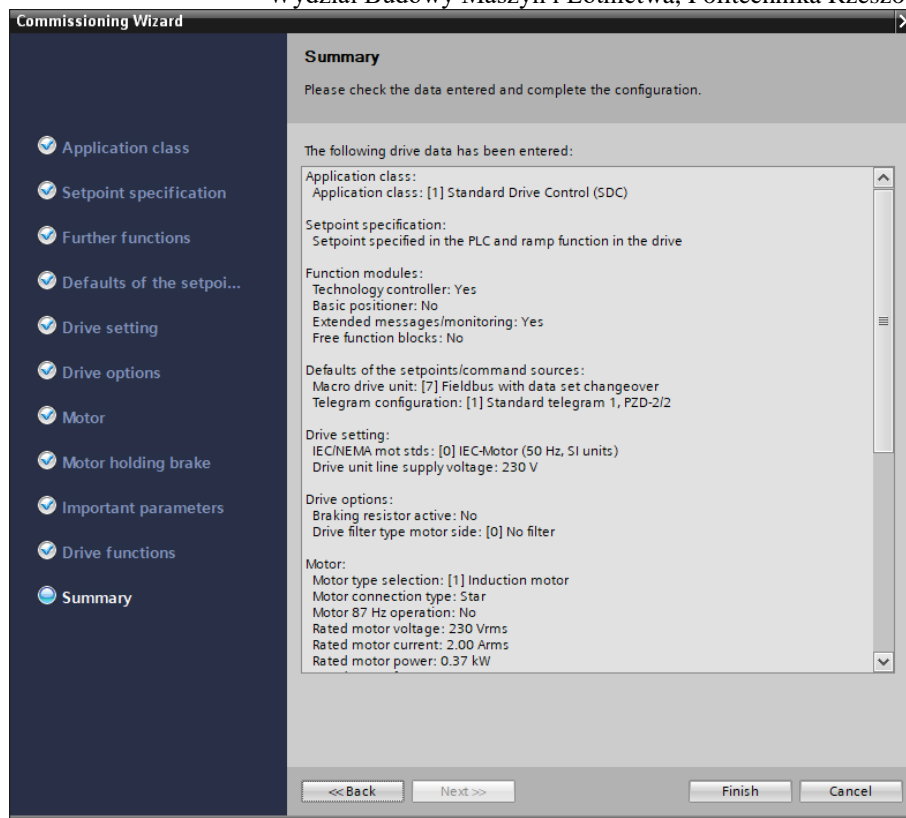
Motor holding brake
Selection and configuration of the motor holding brake.

Motor holding brake configuration:
[0] No motor holding brake available

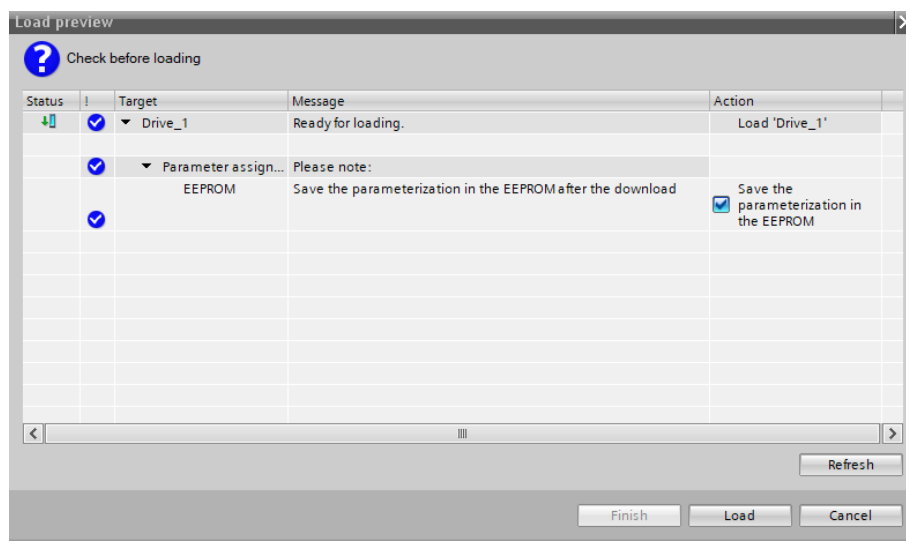
<< Back Next >> Finish Cancel

The screenshot shows the 'Important parameters' screen of the Commissioning Wizard. The left sidebar lists steps: Application class, Setpoint specification, Further functions, Defaults of the setpoi..., Drive setting, Drive options, Motor, Motor holding brake, Important parameters (selected), Drive functions, and Summary. The main area is titled 'Important parameters' with the subtitle 'Specification of the most important dynamic response data.' It contains three sections: 1. 'Synchronization of the speed of the drive with the speed of the PLC:' with input fields for 'Reference speed: 1500.000 rpm' and 'Maximum speed: 1500.000 rpm'. 2. 'Configuration of ramp-up and ramp-down time:' with input fields for 'Ramp-up time: 5.000 s', 'OFF1 ramp-down time: 2.000 s', and 'OFF3 (quick stop) ramp-down time: 0.000 s'. 3. 'Configuration of the current limit:' with an input field for 'Current limit: 3.00 Arms'. An information icon (i) states: 'These OFF1 and OFF3 ramp-down times apply for faults or a Safe Stop.' At the bottom are buttons: '<< Back', 'Next >>', 'Finish', and 'Cancel'.

The screenshot shows the 'Drive functions' screen of the Commissioning Wizard. The left sidebar is the same as the previous screen, with 'Drive functions' now selected. The main area is titled 'Drive functions' with the subtitle 'Specification of the method to measure the motor data.' It contains two sections: 1. 'Technological application (Standard Drive Control)' with a dropdown menu showing '[0] Constant load (linear characteristic)'. 2. 'Motor identification:' with a dropdown menu showing '[2] Identifying motor data (at standstill)'. An information icon (i) states: 'A motor identification is required at the first commissioning.' Another information icon (i) states: 'A motor data identification will be performed the next time that the drive is enabled. The motor draws current and may align itself up to a quarter of a revolution.' At the bottom are buttons: '<< Back', 'Next >>', 'Finish', and 'Cancel'.



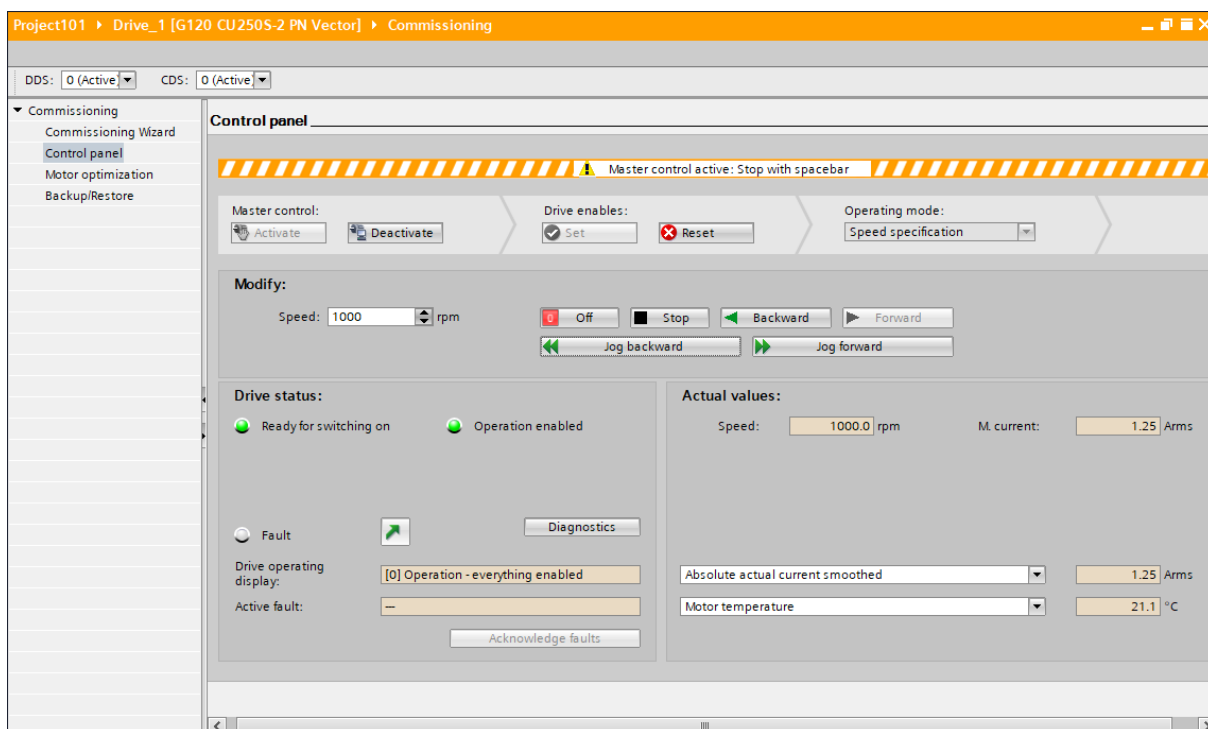
Uwaga! Pamiętaj o wgraniu zestawu parametrów do przemiennika częstotliwości (klikamy prawym przyciskiem myszy na napęd w drzewie projektu, wybieramy Download to device-> Load).



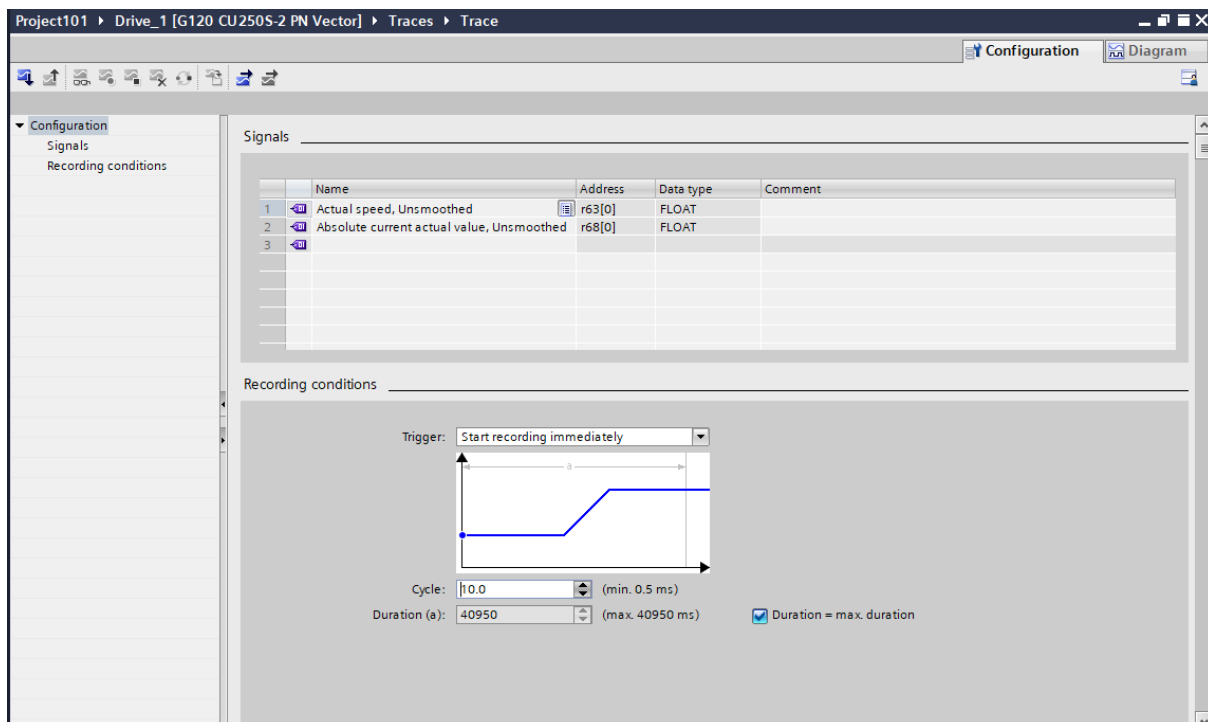
Katedra Mechaniki Stosowanej i Robotyki

Wydział Budowy Maszyn i Lotnictwa, Politechnika Rzeszowska

4) Zrealizuj sterowanie ruchem silnika indukcyjnego klatkowego z zastosowaniem panelu kontrolnego (Commissioning -> Control panel), przedstaw wykres (Trace) prędkości obrotowej silnika (Actual speed, Unsmoothed) i natężenia prądu zasilającego (Absolute current actual value, Unsmoothed) dla kilku wybranych wartości prędkości obrotowej ustawionych z zastosowaniem panelu kontrolnego.

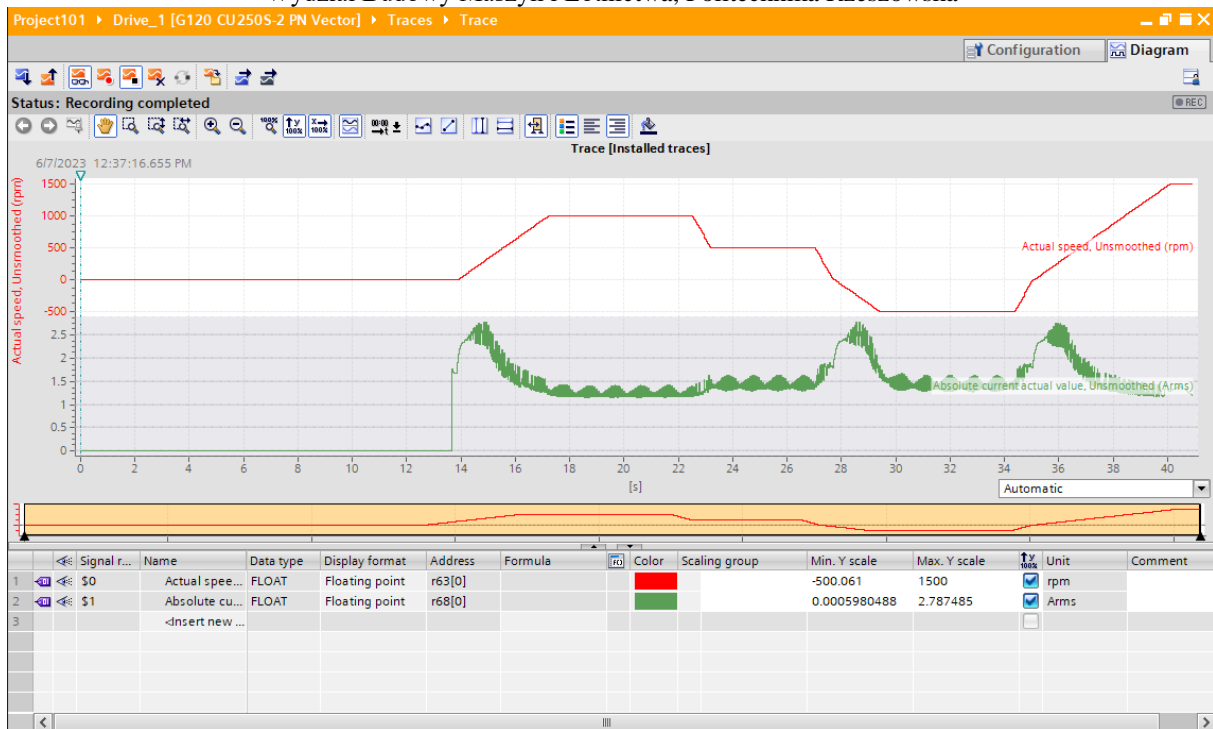


Uwaga! Przy próbie pierwszego uruchomienia napędu po wgraniu nowego zestawu parametrów z wybraną opcją identyfikacji przy nieruchomym wale silnika, zostanie uruchomiona procedura identyfikacji układu wykonawczego.



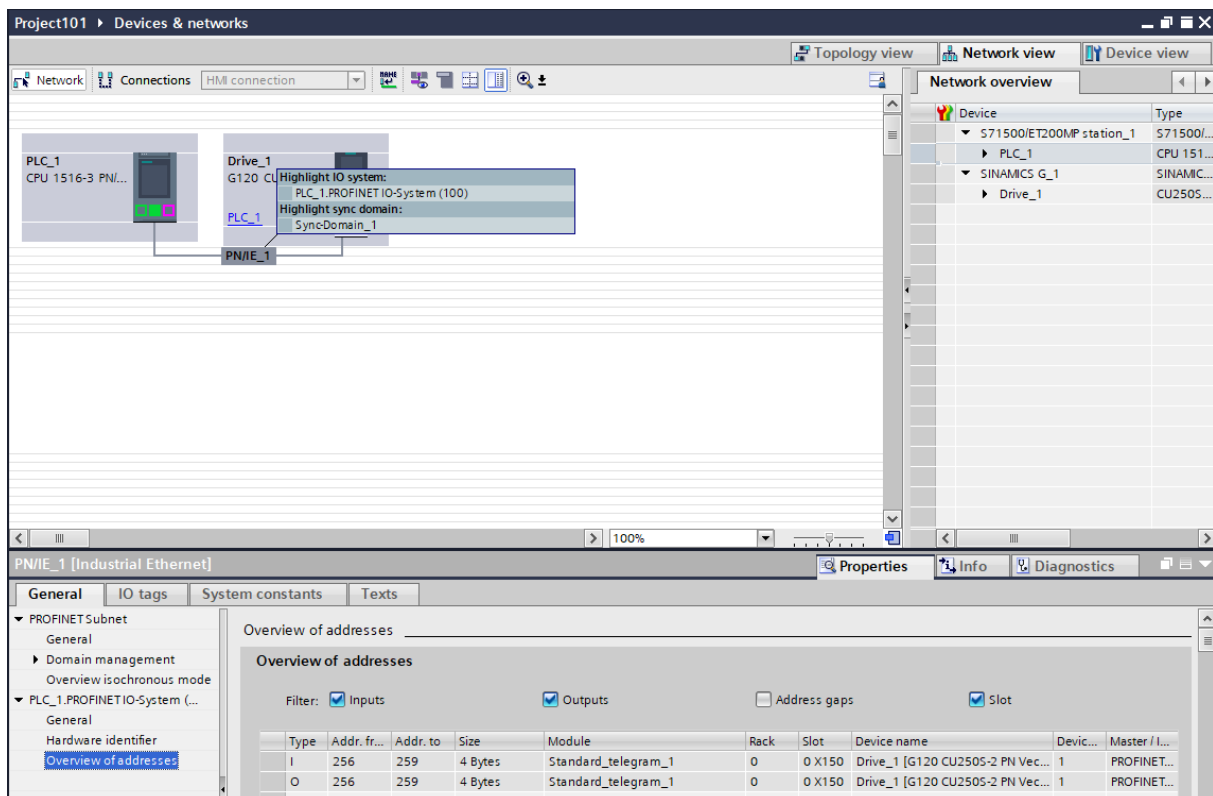
Katedra Mechaniki Stosowanej i Robotyki

Wydział Budowy Maszyn i Lotnictwa, Politechnika Rzeszowska



5) Wprowadź ustawienia sieciowe umożliwiające komunikację napędu z PLC.

Przecignij połączenie ze środkowego gniazda PLC (zielone) do lewego gniazda jednostki sterującej przemiennika (zielone).



Katedra Mechaniki Stosowanej i Robotyki

Wydział Budowy Maszyn i Lotnictwa, Politechnika Rzeszowska

6) Jesteś członkiem zespołu, którego zadaniem jest zaprogramowanie układu sterowania nadmuchem i regulacją temperatury w komorze suszarni drewna. Tobie przypadła rola zaprogramowania podstawowych funkcjonalności związanych z manualnym sterowaniem prędkością obrotową wentylatora nadmuchowego. Napisz program, w którym:

a) zbocze narastające na wejściu I0.0 „Zasilanie_ON” powoduje załączenie zasilania maszyny (stan wysoki na wejściach Enable wszystkich bloków MC), zbocze narastające na wejściu I0.1 „Zasilanie_OFF” powoduje wyłączenie zasilania maszyny,

b) zbocze narastające na wejściu I0.2 „ZasilanieSilnika_ON” powoduje załączenie zasilania silnika/osi (MC_Power->Enable stan TRUE), zbocze narastające na wejściu I0.1 „ZasilanieSilnika_OFF” powoduje wyłączenie zasilania silnika/osi (MC_Power->Enable stan FALSE),

c) załączenie przycisku (zbocze narastające) I1.0 powoduje uruchomienie silnika z prędkością obrotową $n=+500$ [obr/min], przycisku I1.1 – $n=+1000$ [obr/min], I1.2 – $n=+1500$ [obr/min], I1.7 – $n=0$ [obr/min], zastosować obiekt technologiczny TO_Speed_Axis i blok MC_MoveVelocity,

d) zbocze opadające sygnału od PRZYCISKU WYŁĄCZENIA AWARYJNEGO powoduje sprowadzenie osi do stanu bezpiecznego poprzez podanie stanu niskiego na wejście MC_POWER->Enable (FALSE),

e) na ekranie panelu operatorskiego umieścić przyciski:

- Zasilanie silnika ON (funkcja jak w p. b),
- Zasilanie silnika OFF (funkcja jak w p. b),
- Przycisk wyłączenia AWARYJNEGO (funkcja jak w p. d),

Prędkość obrotowa wentylatora (funkcja jak w p. c):

- 0 [obr/min],
- 500 [obr/min],
- 1000 [obr/min],
- 1500 [obr/min],

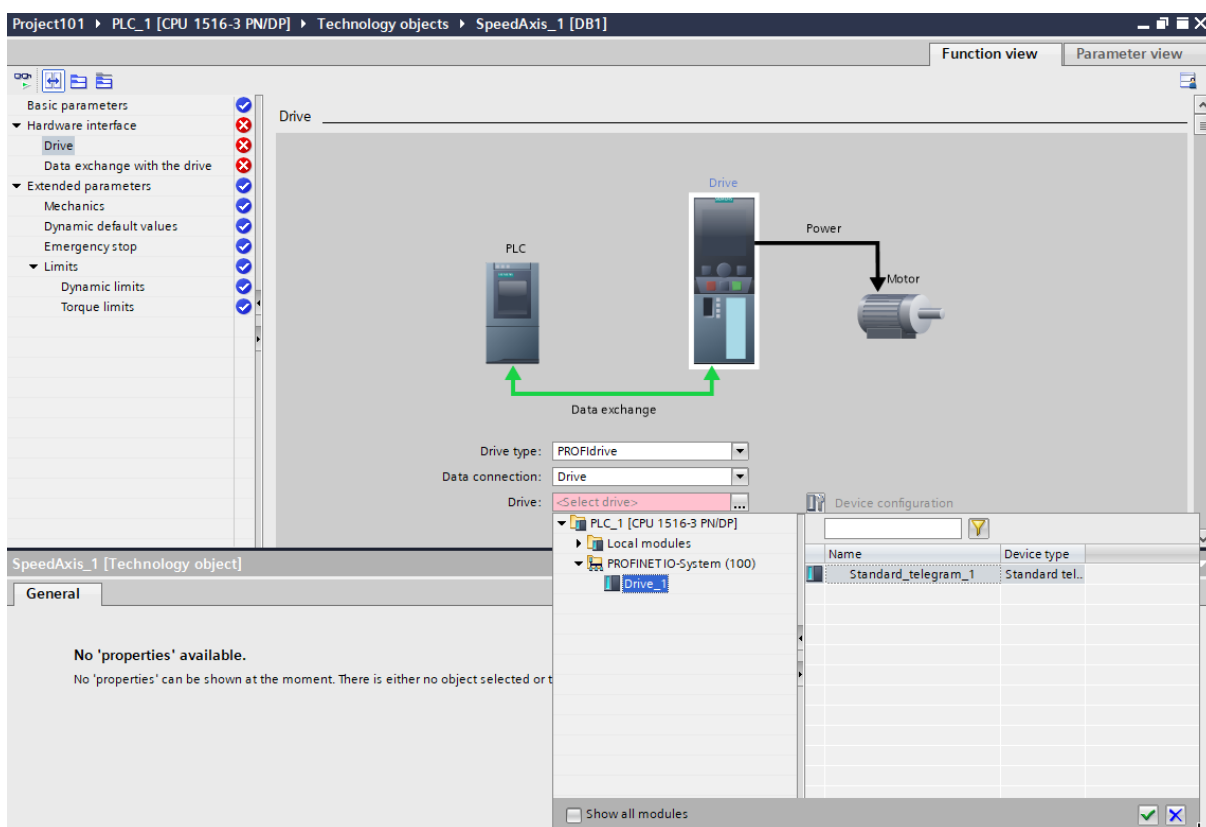
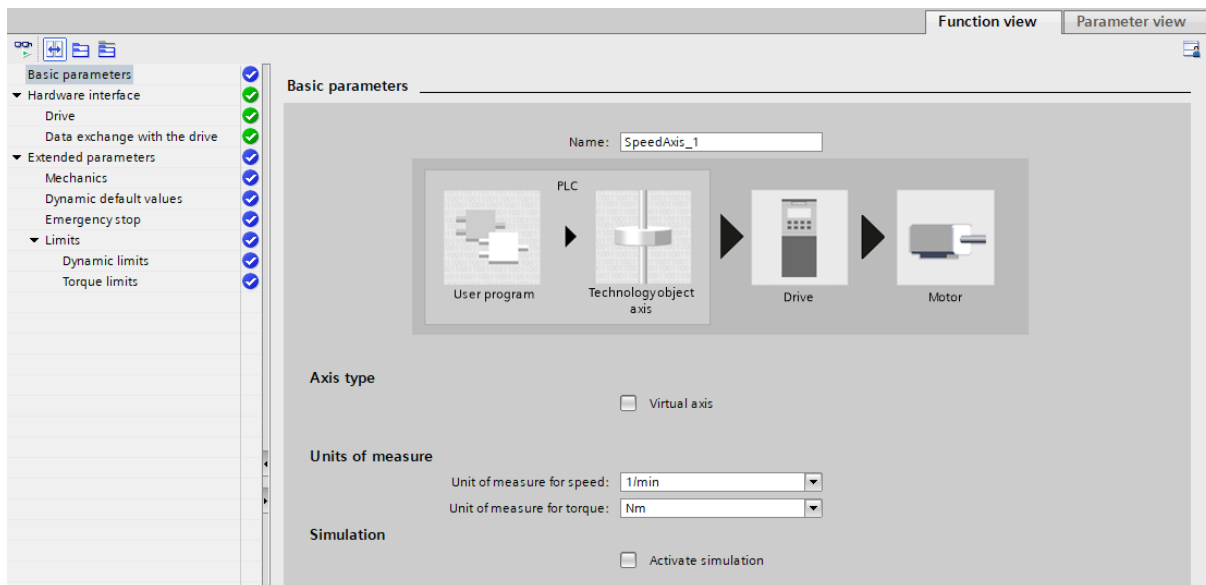
oraz pola tekstowe z aktualną prędkością obrotową silnika wentylatora oraz temperaturą silnika wentylatora,

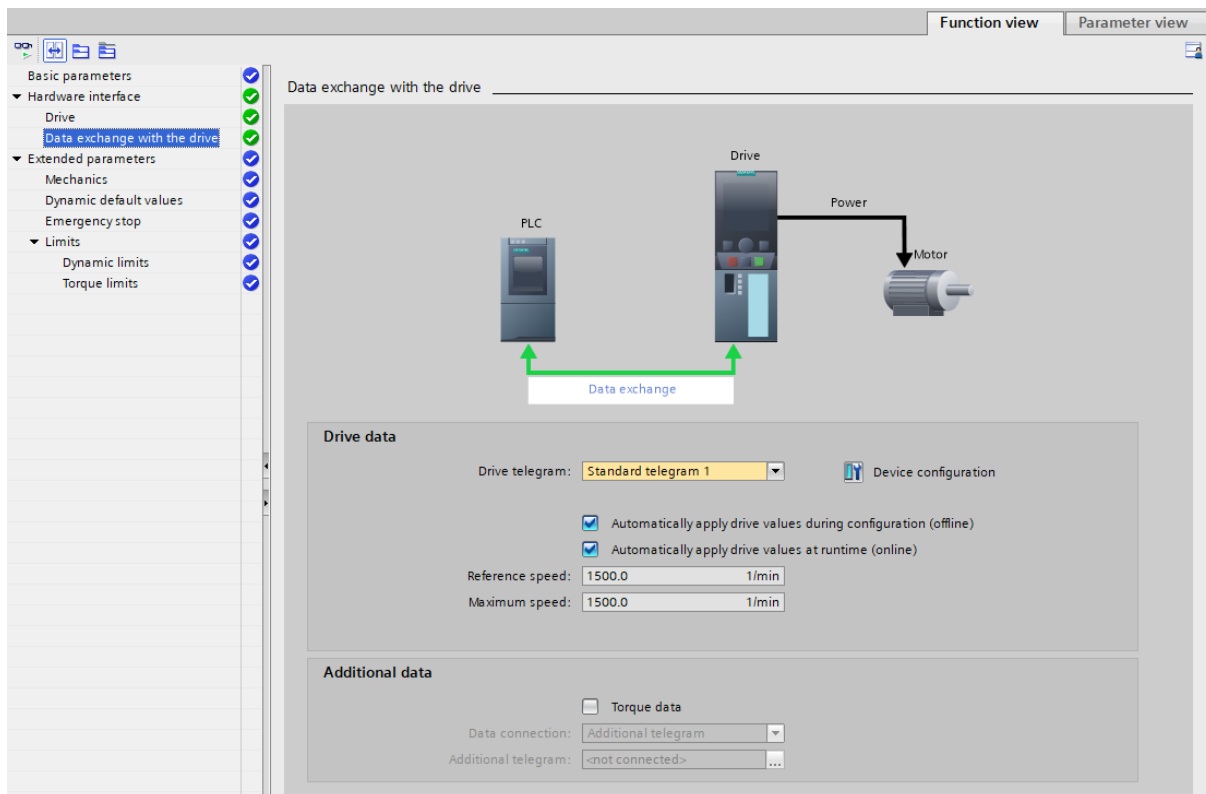
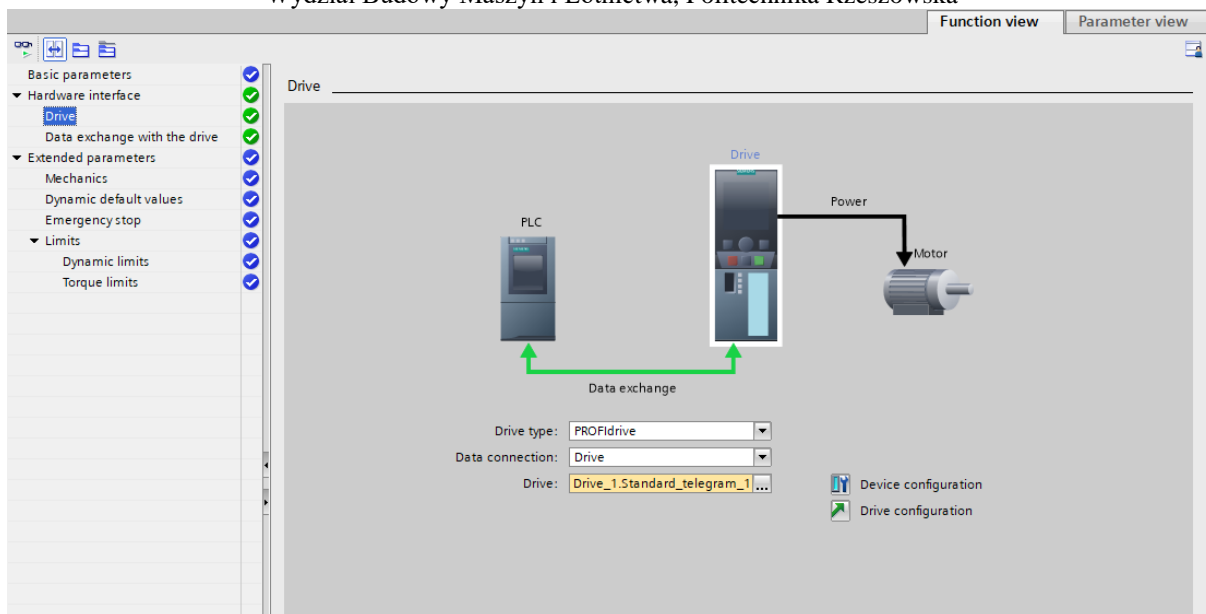
f) Uwaga – gdy załączone jest zasilanie osi (MC_Power->Enable w stanie TRUE) i $n=0$ [obr/min] wał silnika utrzymywany jest nieruchomo w zadanym położeniu kątowym, co wiąże się z przepływem prądu przez uzwojenia stojana i ich nagrzewaniem się, gdyż wentylator chłodzący silnik zamontowany na wale pozostaje nieruchomy. Zaprogramuj zabezpieczenie przed przegrzaniem uzwojeń, które w przypadku zasilania osi (MC_Power->Enable w stanie TRUE) i prędkości obrotowej $n=0$ [obr/min] po czasie $t=15$ [s] spowoduje wyłączenie zasilania osi (MC_Power->Enable w stanie FALSE).

Katedra Mechaniki Stosowanej i Robotyki

Wydział Budowy Maszyn i Lotnictwa, Politechnika Rzeszowska

W celu realizacji programu dodaj i sparametryzuj obiekt technologiczny TO_SpeedAxis:



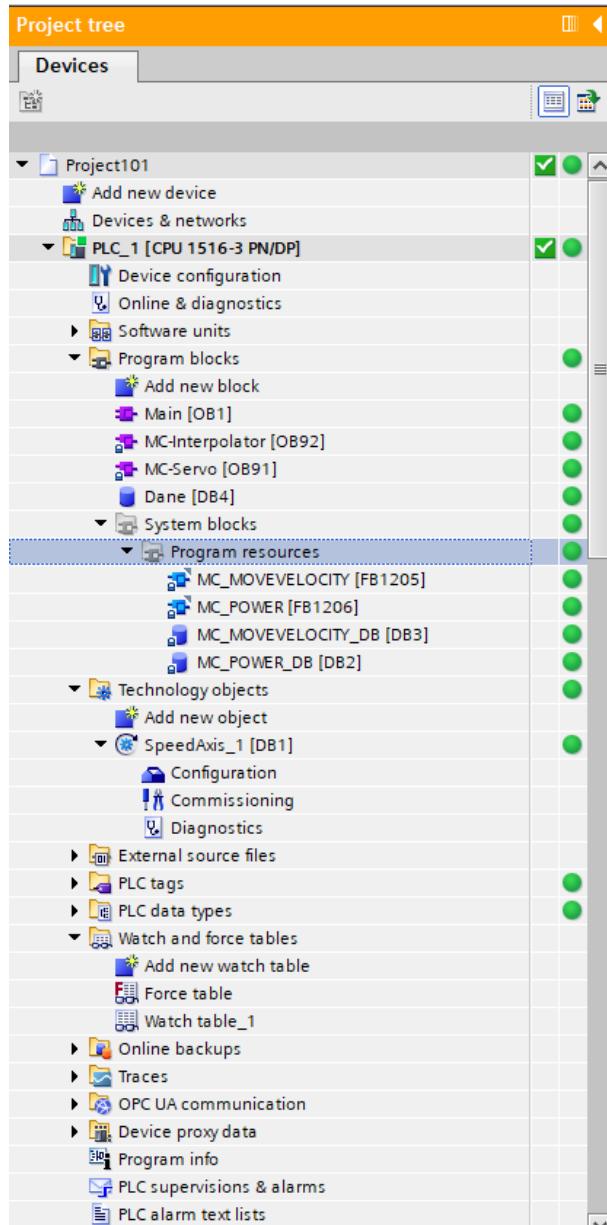


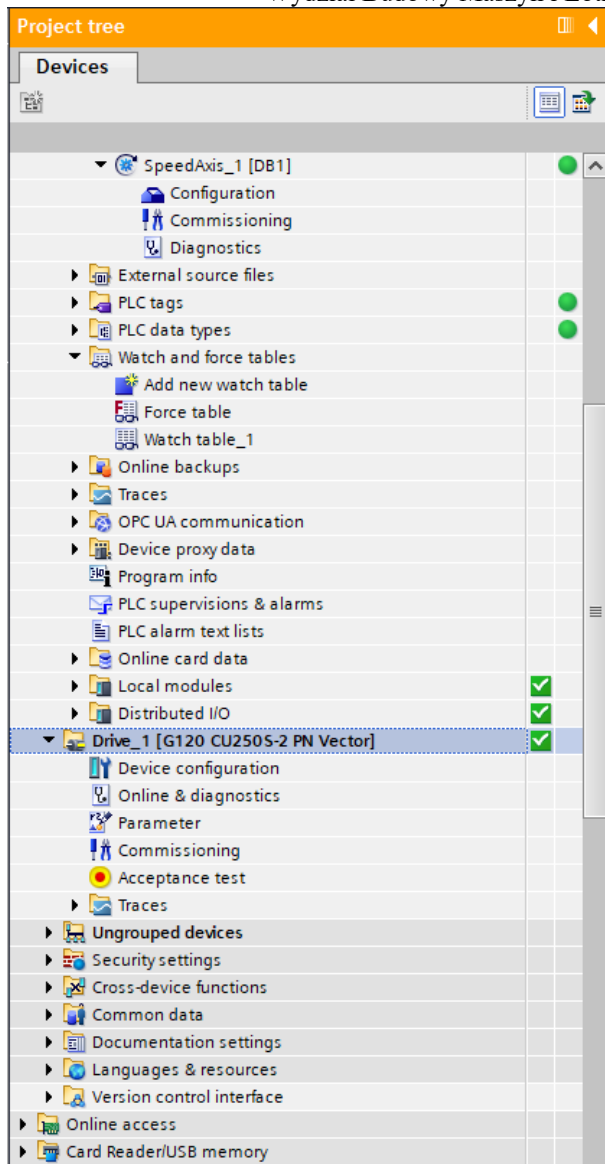
Pozostałe parametry obiektu technologicznego bez zmian.

Katedra Mechaniki Stosowanej i Robotyki

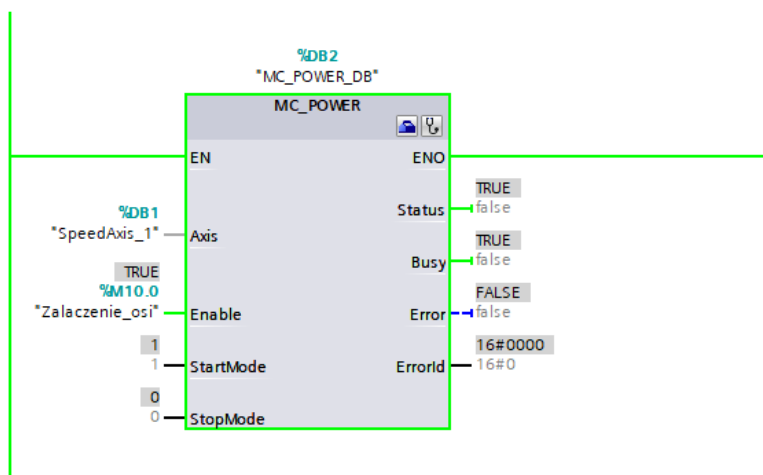
Wydział Budowy Maszyn i Lotnictwa, Politechnika Rzeszowska

Przykładowa struktura projektu:

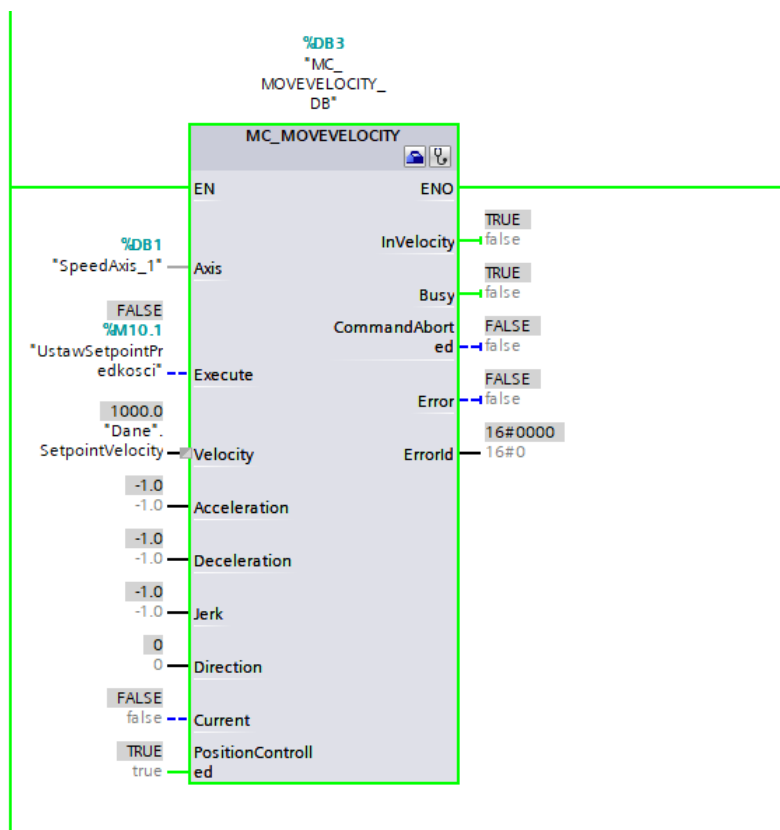




Przykład zastosowania bloku MC_Power:



Przykład zastosowania bloku MC_MoveVelocity:



Uwaga! Zadana (Setpoint – Velocity) oraz realizowaną prędkość obrotową (ActualSpeed) można odczytać bezpośrednio z bloku danych instancji obiektu technologicznego np. w tabeli Watch.

Project101 > PLC_1 [CPU 1516-3 PN/DP] > Watch and force tables > Watch table_1								
	Name	Address	Display format	Monitor value	Modify value		Comment	Tag comment
1	*SpeedAxis_1.Velocity		Floating-point nu...	1000.0				
2	*SpeedAxis_1.ActualSpeed		Floating-poin...	1000.03051757...				
3	<Add new>							

2. 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.