

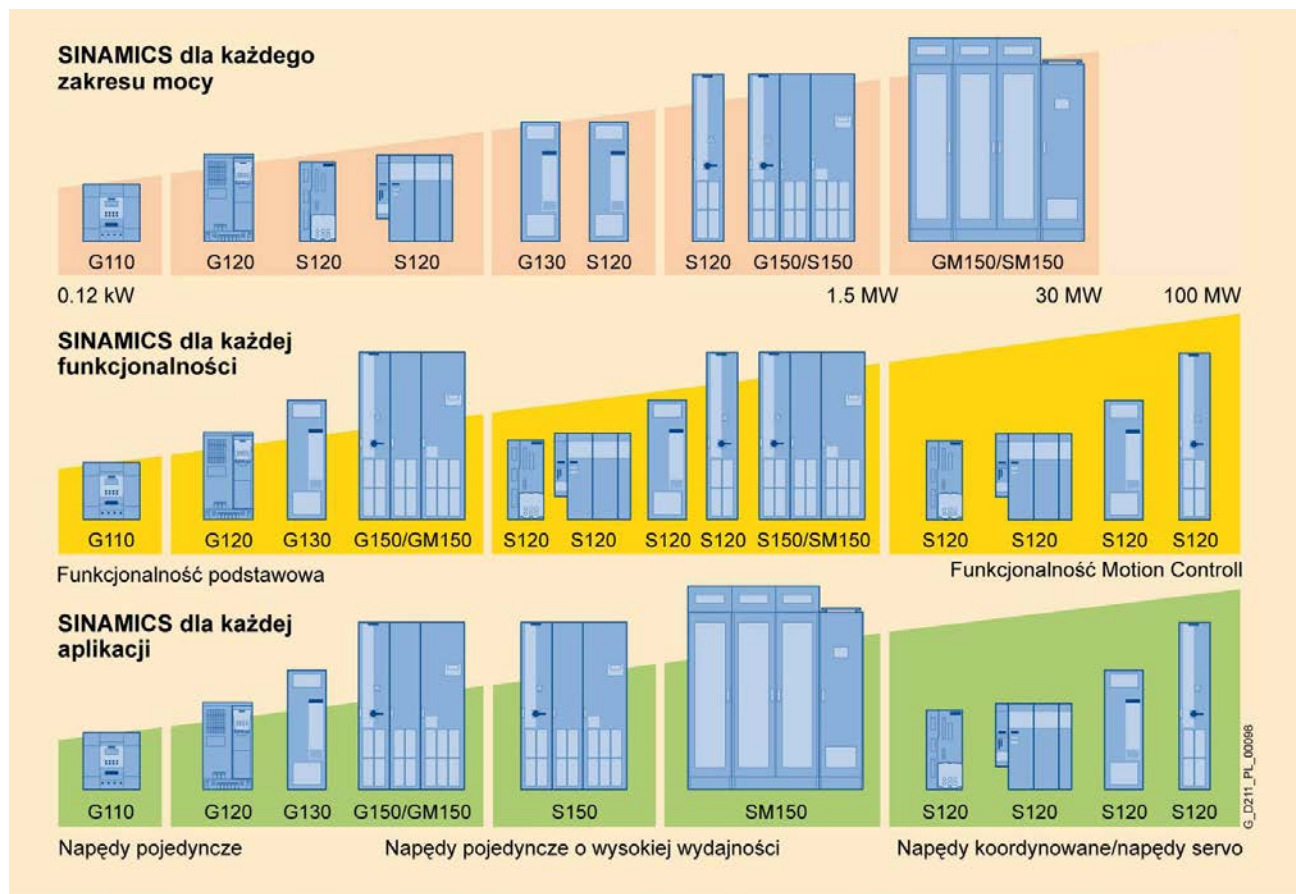


SINAMICS G120

EPOS – proste pozycjonowanie

Rozdział	nr strony
SINAMICS G120 Opis	3
SINAMICS G120 Opis funkcji	11
SINAMICS G120 uruchomienie	25
SINAMICS G120 EPOS	47
SINAMICS G120 S7-1200 EPOS	77





Modułowa koncepcja budowy

Teraz sam możesz decydować o funkcjonalności swojego napędu. Takie możliwości daje Ci modułowa koncepcja budowy przekształtnika częstotliwości SINAMICS G120.

Składa się on z następujących części:

- Jednostka sterująca (CU)
- Moduł mocy (PM)

- Zakres mocy:
0,37 – 200 kW (CT/HO)
0,37 – 250 kW (VT/LO)
- Zasilanie
3 AC 400 V
3 AC 690 V





- + Zwrot energii
- + Mniejsza emisja harmonicznych
- + Mniejszy obwód DC



- + Zintegrowany filtr sinusoidalny na wyjściu
- + Mniejsze gabaryty
- + Wysoka częstotliwość pulsowania (16 kHz)
- + 690V



PM240/PM240-2 – 400V3AC

PM240-2 – 230V1AC

- Zintegrowany czoper
- Możliwość stosowania funkcji safety integrated
- Dla aplikacji wymagających lepszej dynamiki
- Wariant 1AC wyłącznie z CU240E-2

230V1 AC: 0,12 – 0,75 kW

400V3 AC: 0,37 – 250 kW

PM250

- Zwrot energii do sieci zasilającej
- Redukcja kosztów zużycia energii
- Brak dławików wejściowych
- Możliwość zwrotu do sieci w sposób ciągły 100% mocy przekształtnika

400V3AC: 7,5 – 90 kW

PM260

- Zwrot energii do sieci zasilającej
- Zintegrowany filtr sinusoidalny na wyjściu
- Wysoka częstotliwość pulsowania

690V3AC: 11 – 55 kW

Moduły PM240-2

PM240



PM240-2



PM340



Uniwersalny moduł mocy PM240-2

- Zmiany funkcjonalne (rozłączne wtyki przyłącza siłowego, większa moc w mniejszej obudowie, ..)
- Rozszerzenie dostępnej mocy w zakresie zasilania 1 AC
- Zestaw do ekranowania przyłącza siłowego dostarczany z modułem mocy
- Zintegrowany filtr EMC klasa A

Zwrot energii do sieci (PM250)

Dzięki możliwości zwrotu energii do sieci nie są już potrzebne rezystory hamowania a wbudowany filtr harmoniczných nie wymaga stosowania dławików sieciowych.

Brak problemów z montażem rezystorów i odprowadzaniem ciepła do otoczenia.

100 % mocy znamionowej przekształtnika może być w sposób ciągły oddawane do sieci zasilającej.

- Niższe koszty zużycia energii
- Ochrona środowiska
- Mniejsza emisja harmoniczných do sieci zasilającej



Jednostki sterujące



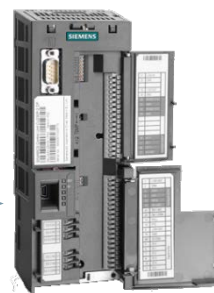
CU240B-2

+ Więcej I/O
+ Safety Integrated



CU240E-2

+ Więcej I/O
+ Przyłącze enkodera
+ EPOS
+ Safety Integrated



CU250S-2

Licencjonowane rozszerzone funkcje Safety Integrated (SLS, SSI, SDI)

6SL3054-4AG00-2AA0-ZF01

Licencjonowane rozszerzone funkcje EPOS - pozycjonowanie

6SL3054-4AG00-2AA0-ZE01

- Podstawowe - I/O
- USS, Profibus
- MMC/SD

- Standard I/O
- USS, Profibus, Profinet
- MMC/SD
- Dostępne funkcje safety

- Funkcje SI STO, SS1 oraz SBC jako standard
- EPOS
- USS, ModBus, Profibus, Profinet
- MMC/SD
- Możliwość podłączenia 2 enkoderów
- Rozszerzone I/O

Wypożażenie dodatkowe

Niezależne od mocy przekształtnika:

- Panele obsługi BOP-2 oraz IOP – CU240B, CU240E oraz CU250S-2
- Karta pamięci SD
- Zestaw do komunikacji z komputerem PC (z programem STARTER)

Zależne od przekształtnika:

- Dławiki sieciowe (dla PM240)
- Dławiki wyjściowe
- Dodatkowe filtry sieciowe
- Rezystory hamowania (dla PM240)
- Przekładniki doysterowania hamulca silnikowego



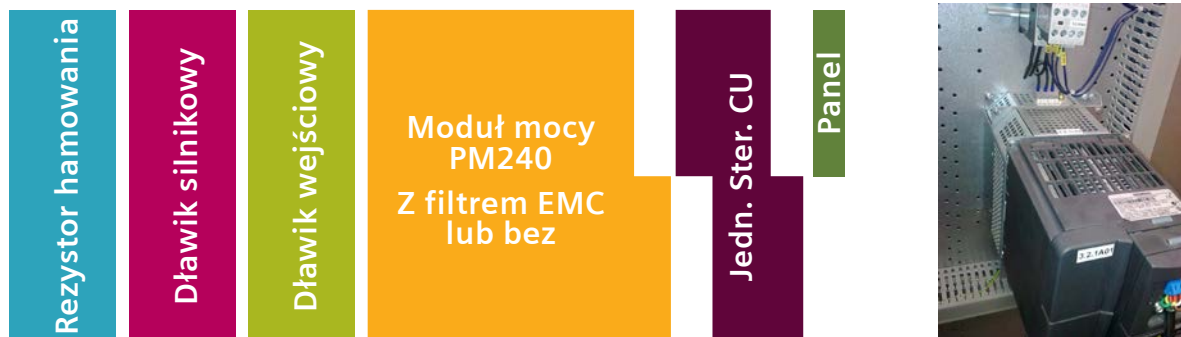
Karta pamięci MMC



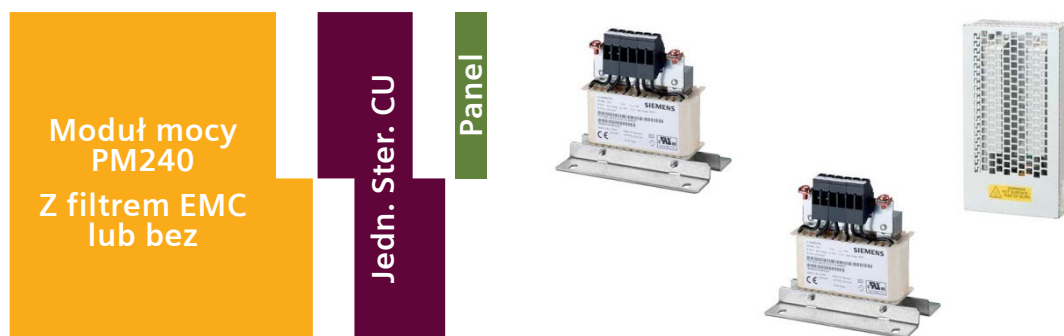
Panel obsługi IOP

Różnice

SINAMICS G120 – PM240



SINAMICS G120 – PM240-2



Panel obsługi BOP-2

- Dedykowany przycisk zmiany trybu sterowania Zdalnie/Lokalnie
- Wyświetlacz z dwoma liniami tekstu (jednoczesne wyświetlanie numeru parametru oraz jego wartości)
- Możliwość jednoczesnego wyświetlania dwóch sygnałów statusowych (prąd, napięcie, moc itp...)
- Możliwość klonowania napędów
- Proste uruchomienie za pomocą makr aplikacyjnych
- Intuicyjna obsługa panelu

Możliwość kopiowania parametrów (klonowanie napędów)



Panel IOP

- Dedykowany przycisk zmiany trybu sterowania Zdalnie/Lokalnie
- Graficzny wyświetlacz ca. 50*40mm, max. 8 linijek tekstu 240*160 Pixel
- Możliwość jednoczesnego wyświetlania dwóch sygnałów statusowych (prąd, napięcie, moc itp...)
- Możliwość klonowania napędów
- Proste uruchomienie za pomocą makr aplikacyjnych
- Gniazdo USB
- Intuicyjna obsługa panelu
- Język POLSKI

Możliwość kopiowania parametrów (klonowanie napędów)



Makra asystenta uruchomienia - IOP

Nowe makra asystenta uruchomienia dostępne są dla klientów poprzez stronę internetową.

Każde makro asystenta uruchomienia powiązane jest z schematem elektrycznym, który jest częścią dokumentacji technicznej.



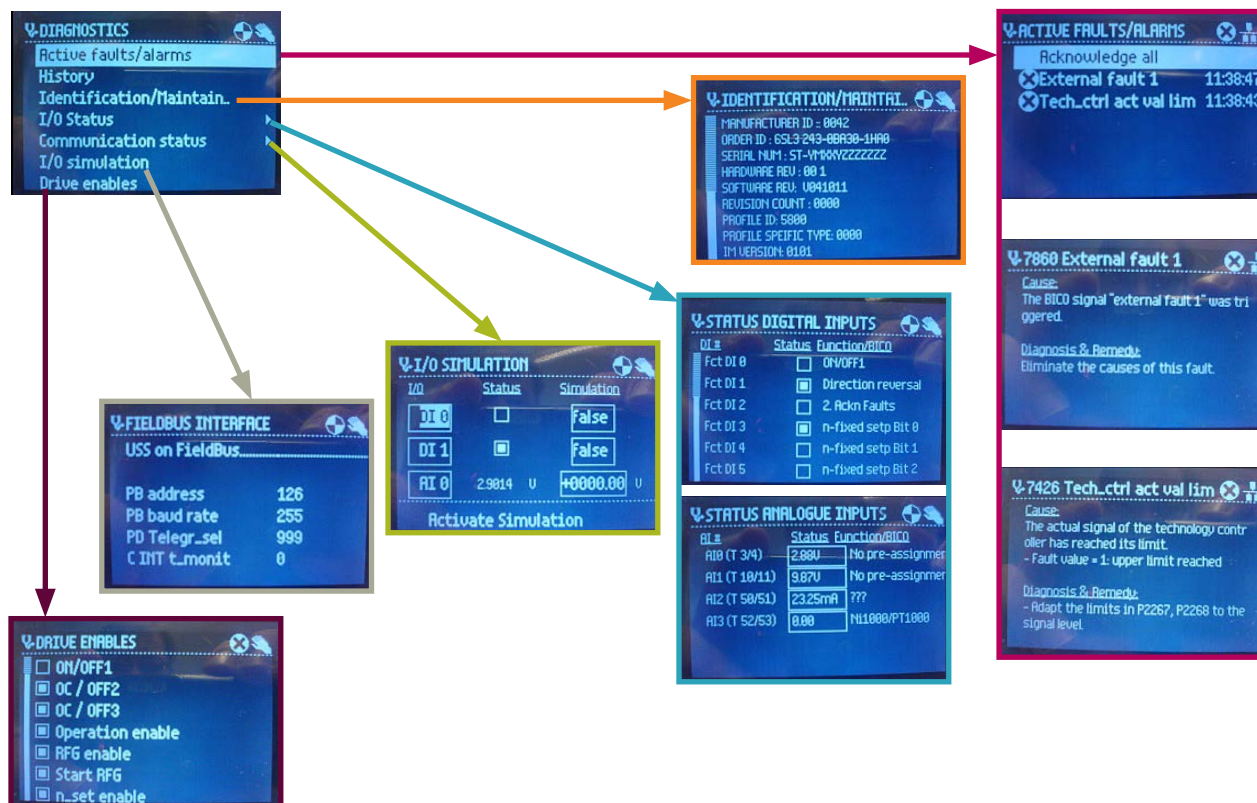
Makro asystenta uruchomienia – wentylator pętla zamknięta.



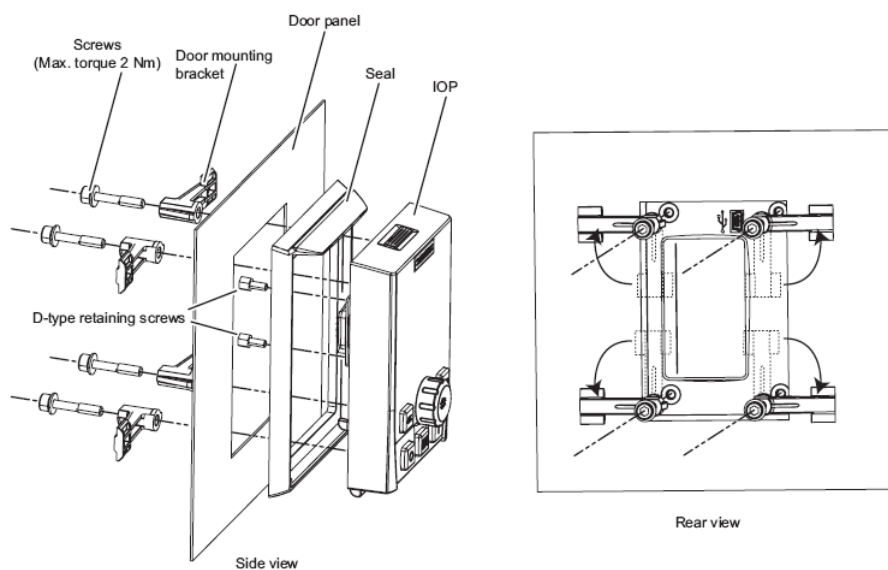
Sterowanie lokalne - IOP



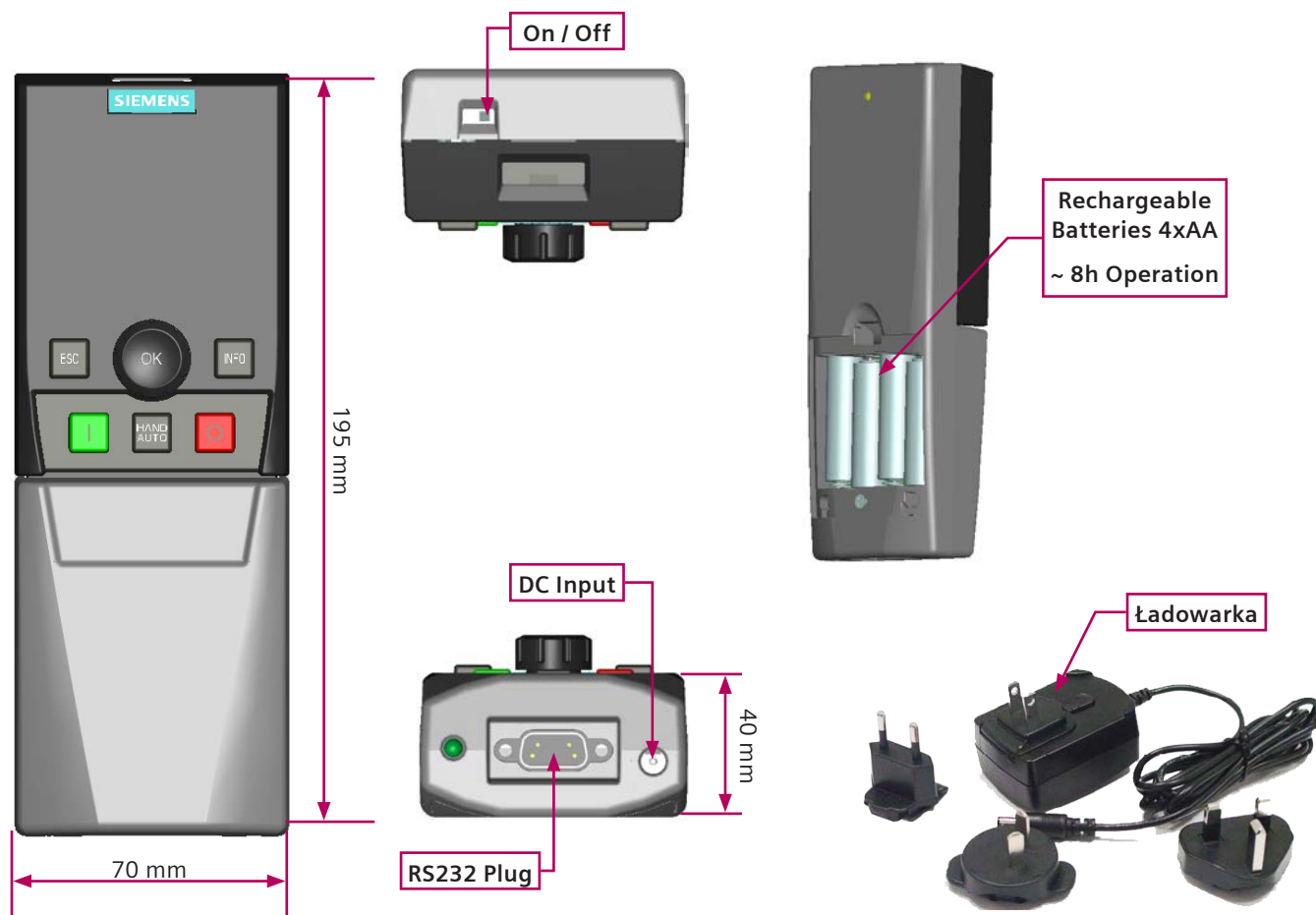
Panel IOP

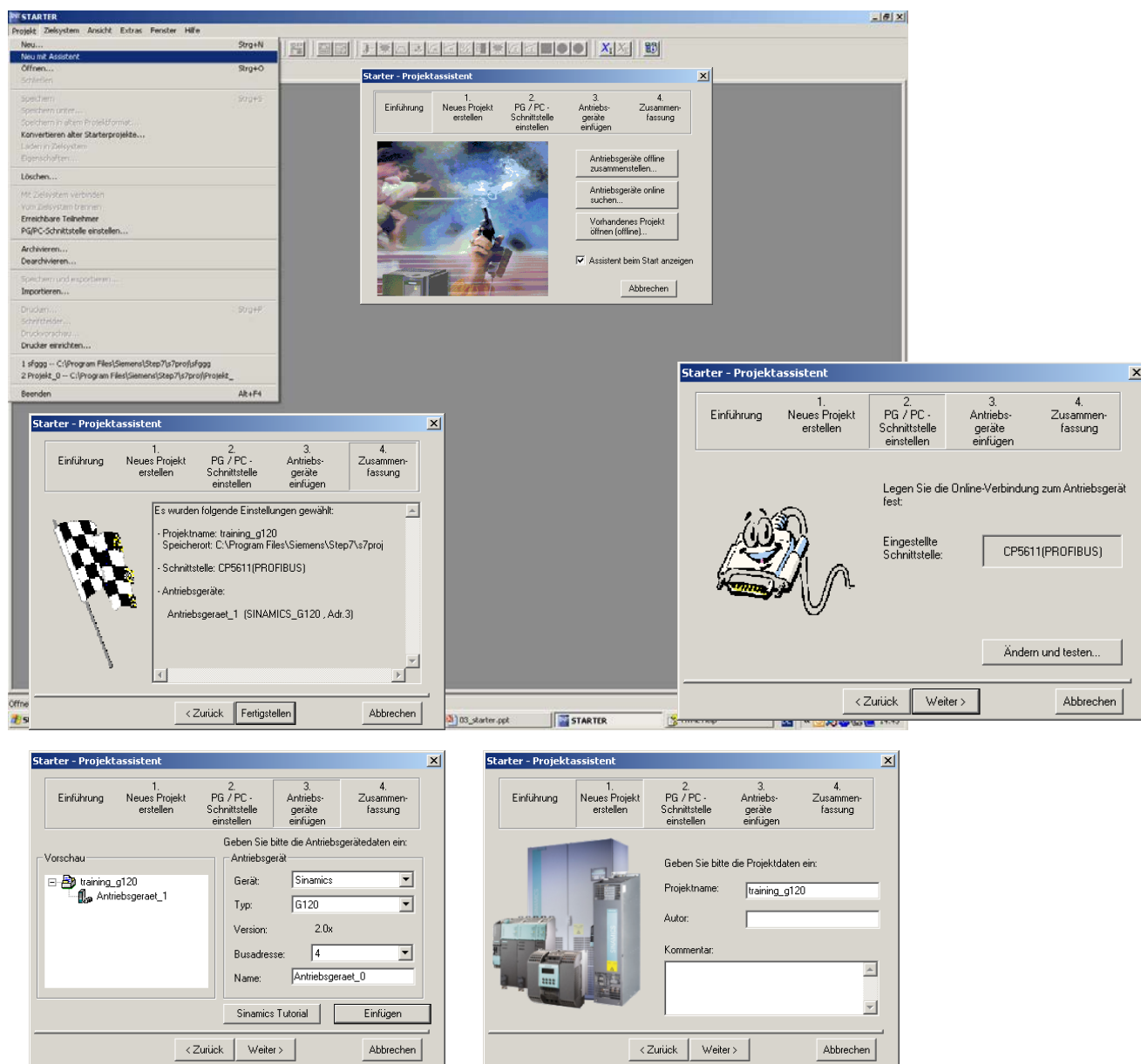


IOP – zestaw do montażu na drzwiach szafy



IOP – Zestaw ręczny





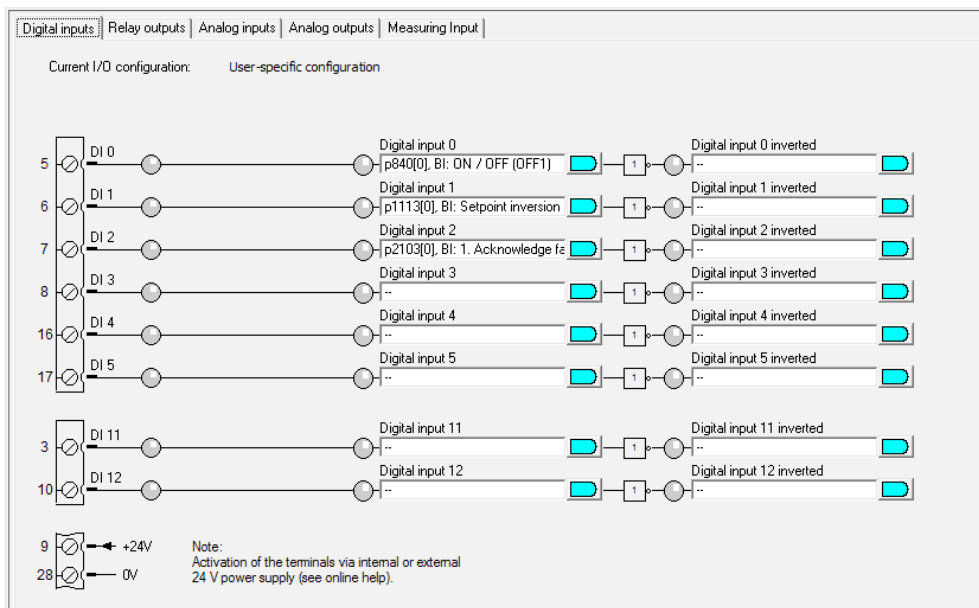
Konfiguracja przekształtników częstotliwości typu SINAMICS G oraz S możliwe jest za pomocą programu STARTER.

Link do programu dostępny jest na stronie internetowej www.siemens.pl/napedy (menu Do pobrania, Programy).

Alternatywnym oprogramowaniem jest również STARTDRIVE – program który może zostać zintegrowany z platformą TIA.

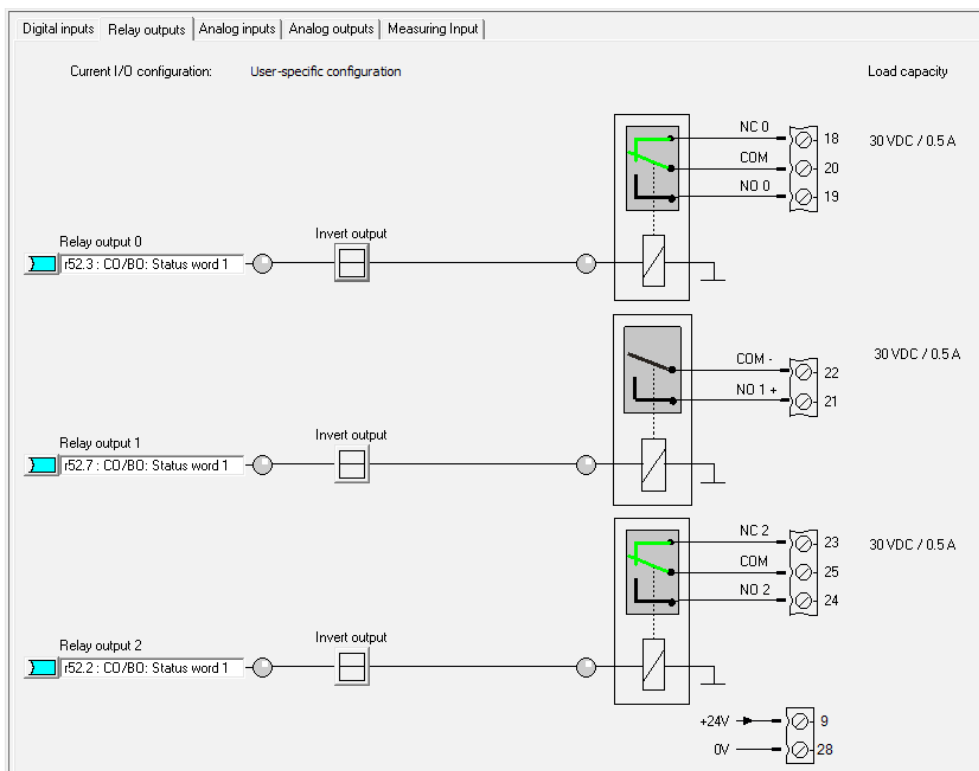
STARTDRIVE nie wspiera pełnej funkcjonalności programu STARTER – za jego pomocą możemy konfigurować wyłącznie przekształtniki typu SINAMICS G120.

Wejścia cyfrowe



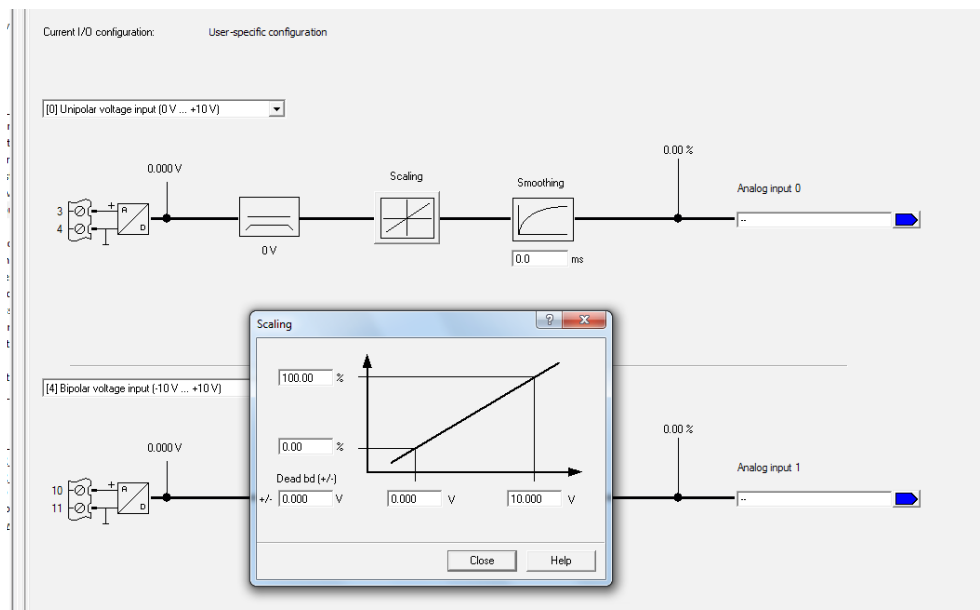
- Technika BICO
- Łatwa diagnostyka, możliwość symulacji stanu wejść poprzez program STARTER
- Konfiguracja logiki sterowania za pomocą jednego parametru (P15)

Wyjścia przekaźnikowe



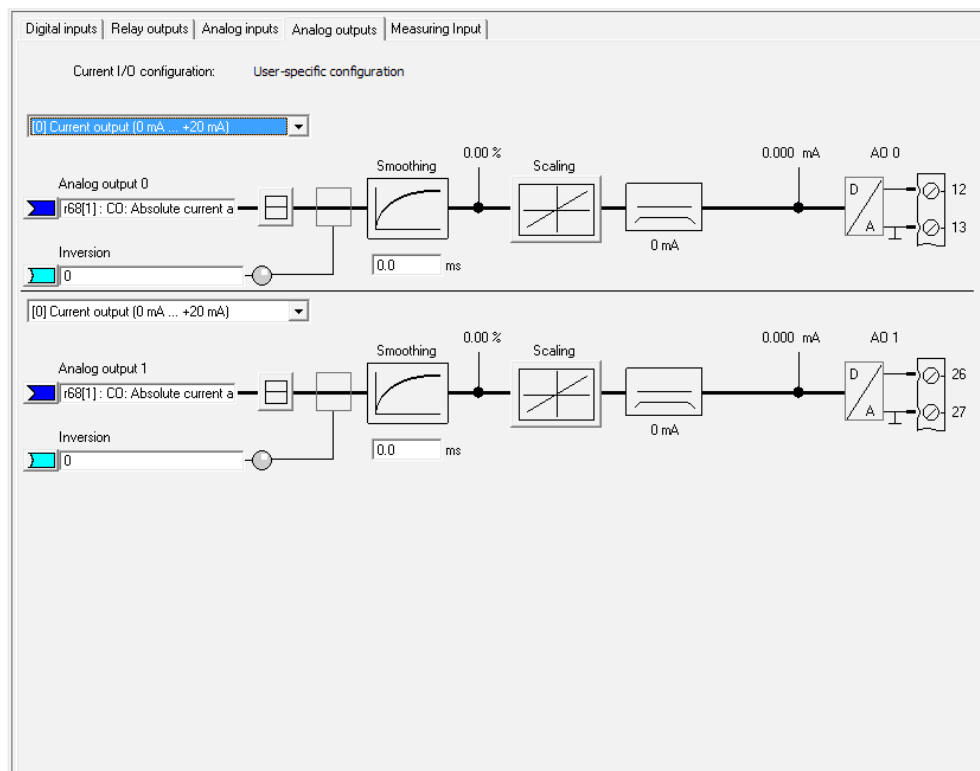
- Prosty wybór funkcji sygnalizowanej przez wyjście przekaźnikowe
- Wyjścia przekaźnikowe na napięcie 30VDC z obciążalnością prądową 500 mA

Wejścia analogowe



- Wybór typu wejścia analogowego (prąd, napięcie) + przełączenie hardwarowe
- Widoczny cały tor przetwarzanego sygnału (zaciski wejściowe – wartość procentowa po skalowaniu)

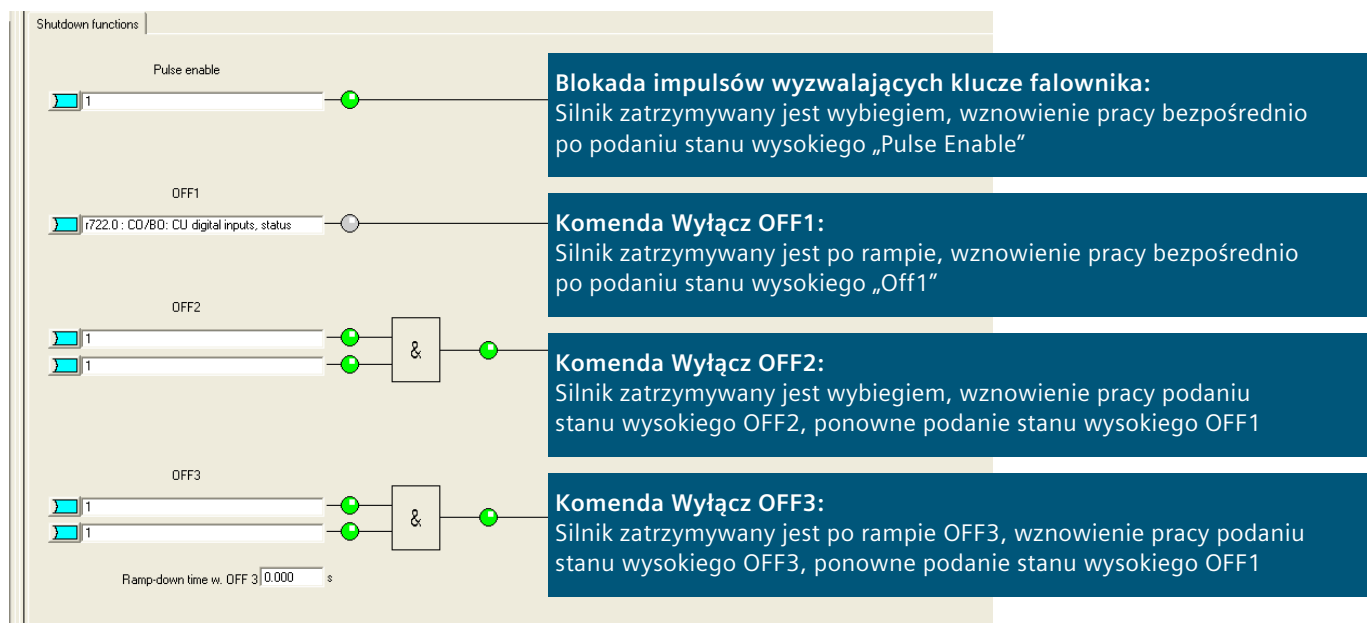
Wyjścia analogowe



- Wybór typu wyjścia analogowego (prąd, napięcie)
- Widoczny cały tor przetwarzanego sygnału (% wartość procesowa – zaciski wyjściowe)

2 SINAMICS G120 Opis funkcji

Funkcje wyłączające



Zestawy danych rozkazowych ZDR



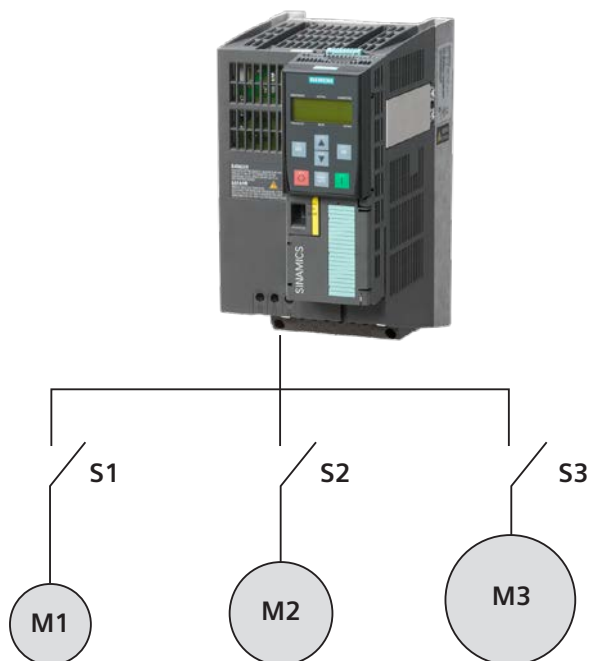
Sterowanie lokalne
Listwa zaciskowa

Nadrzędny system
sterowania

Zmiana aktywnego zestawu
danych rozkazowych ZDR:

Wybór ZDR		Aktywny ZDR
P0810	P0811	r0050
0	0	0
1	0	1
0	1	2
1	1	3

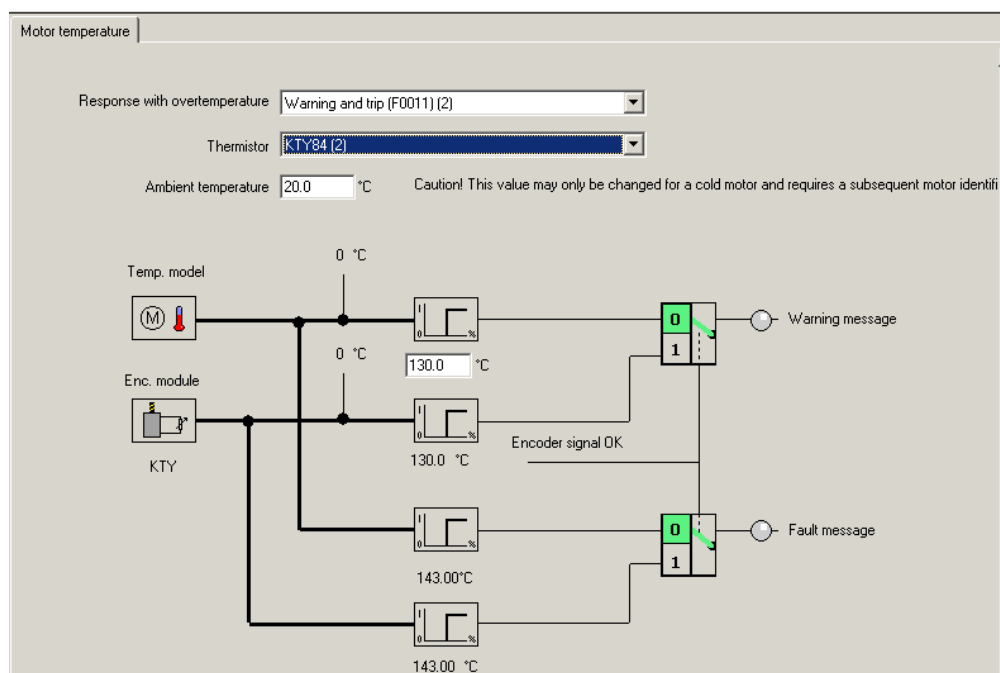
Zestawy danych napędowych ZDN



Zmiana aktywnego zestawu danych napędowych ZDN:

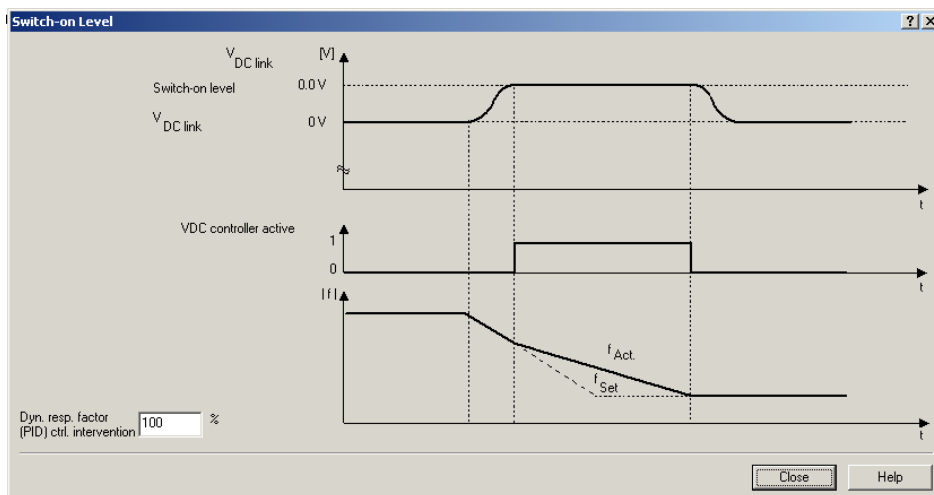
Wybór ZDN		Aktywny ZDN
P0820	P0821	r0051
0	0	0
1	0	1
0	1	2
1	1	3

Ochrona termiczna silnika



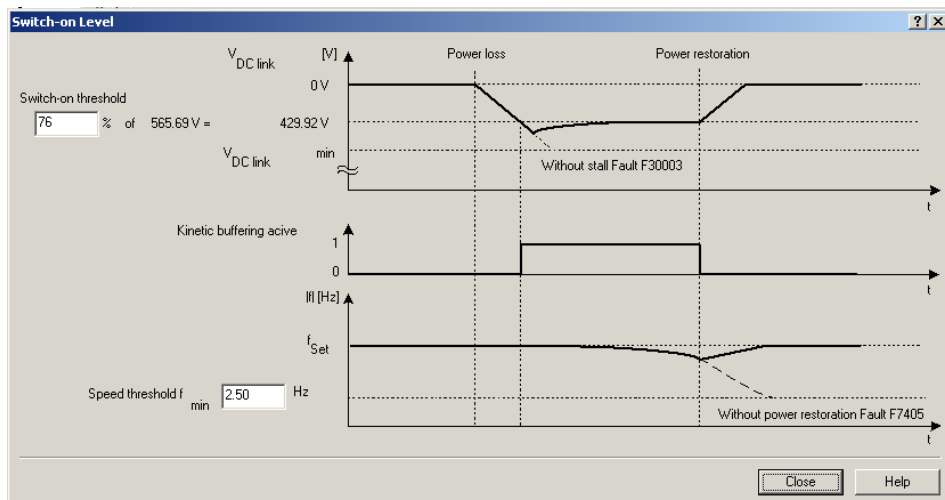
Przyłącze dla czujnika PTC lub KTY84-130 w standardzie

Zabezpieczenie przed zbyt wysokim napięciem w obwodzie DC (regulator Udc_max)



- Ochrona przed niepożądanym wyłączaniem napędu przez Udc_max przy ustawieniu zbyt krótkiego czasu rampy hamowania
- Automatyczne wydłużanie czasu rampy hamowania

Buforowanie kinetyczne



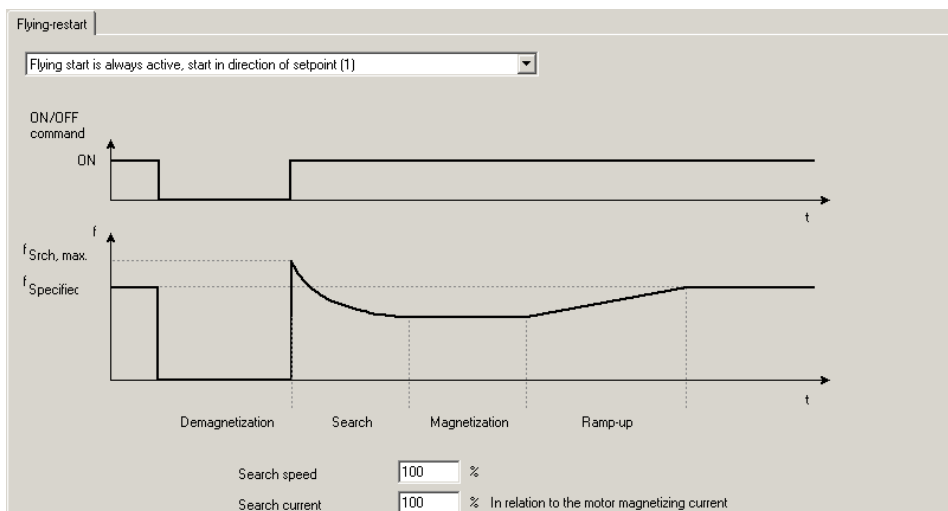
- Możliwość bezzakłóceńowej pracy napędu przy krótkotrwałych spadkach lub zanikach napięcia sieci (np. przełączenie SZR) dla napędów posiadających dużą bezwładność (zapas energii kinetycznej)
- Buforowanie kinetyczne można łączyć z Automatycznym ponownym rozruchem

Automatyczny ponowny rozruch

Automatic restart						
Function selection	ON command always active (continuous)				ON command in zero voltage state	
	Error F0003 because of		All other errors		Converter signals error before power loss	Converter ready to run before power loss
	Power loss	Supply undervoltage	Before power failure	During operation		
☐	–	–	–	–	–	–
☒	Acknowledge error	–	Acknowledge error	–	Acknowledge error	–
☐	Ackn. error + restart	–	–	–	–	Restart
☐	Ackn. error + restart	Ackn. error + restart	Ackn. error + restart	Ackn. error + restart	Ackn. error + restart	–
☐	Ackn. error + restart	Ackn. error + restart	–	–	–	–
☐	Ackn. error + restart	–	Ackn. error + restart	–	Ackn. error + restart	Restart
☐	Ackn. error + restart	Ackn. error + restart	Ackn. error + restart	Ackn. error + restart	Ackn. error + restart	Restart

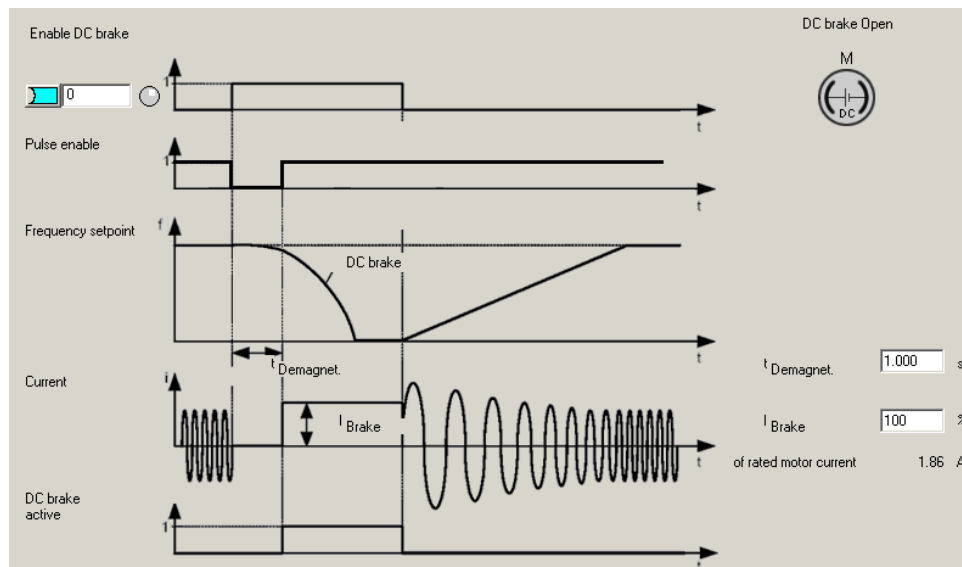
- Możliwość ponownego rozruchu napędu po dłuższym spadku lub zaniku napięcia sieci zasilającej (np. dla urządzeń w stacjach bezobrotowych)
- Dla aplikacji, gdzie silnik może się jeszcze obracać przy próbie ponownego rozruchu należy korzystać z funkcji Lotnego startu

Lotny start



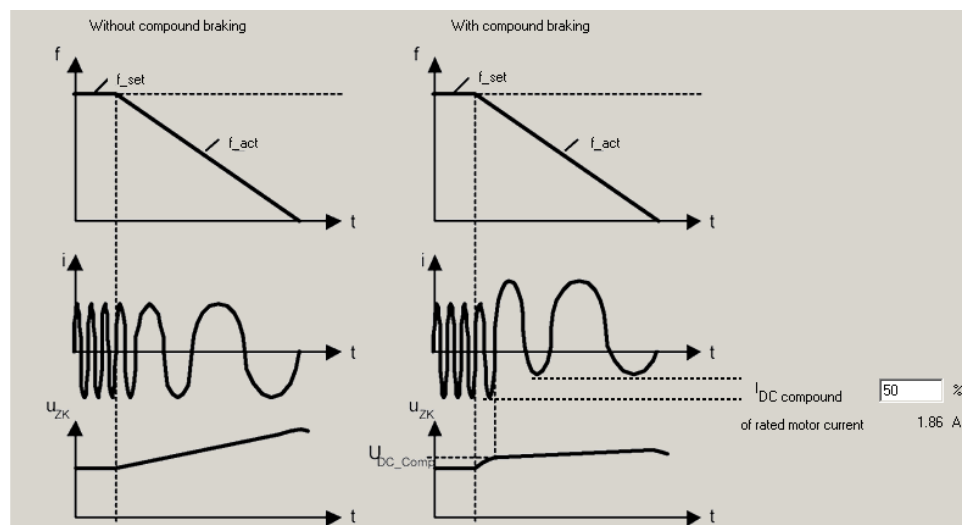
- Lotny start zapobiega niepożądanym wyłączeniom napędu w przypadku próby uruchomienia silnika, który aktualnie się obraca
- Przydatne szczególnie w aplikacjach wentylatorów, gdzie wskutek ciągu innych wentylatorów, lub nieszczelnych kłap silnik może się obracać przy rozkazie ZAL

Hamowanie DC



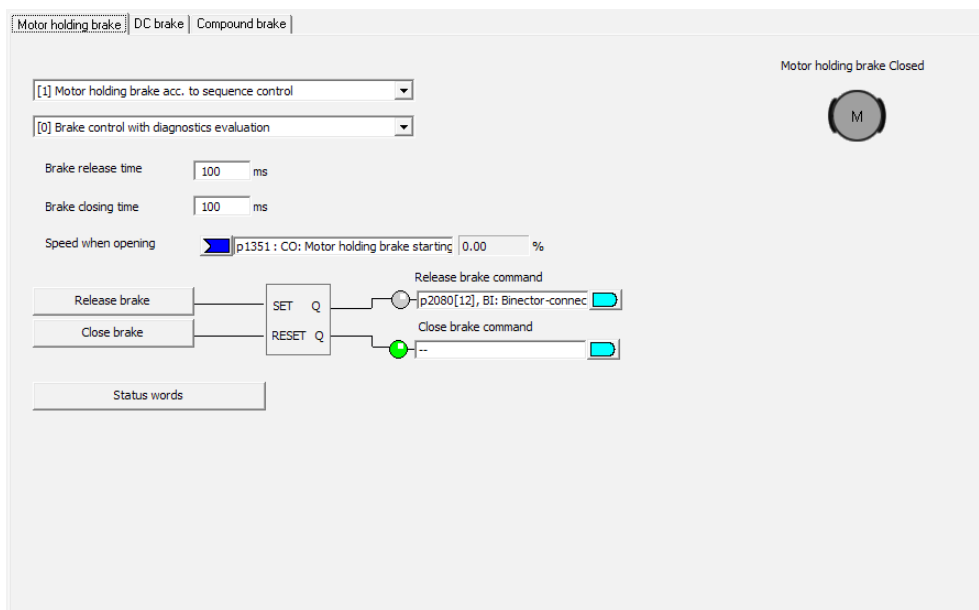
- Do szybkiego zatrzymywania napędu np. w sytuacjach wyłączenia bezpieczeństwa (energia kinetyczna napędu jest zamieniana na ciepło w silniku)

Hamowanie mieszane



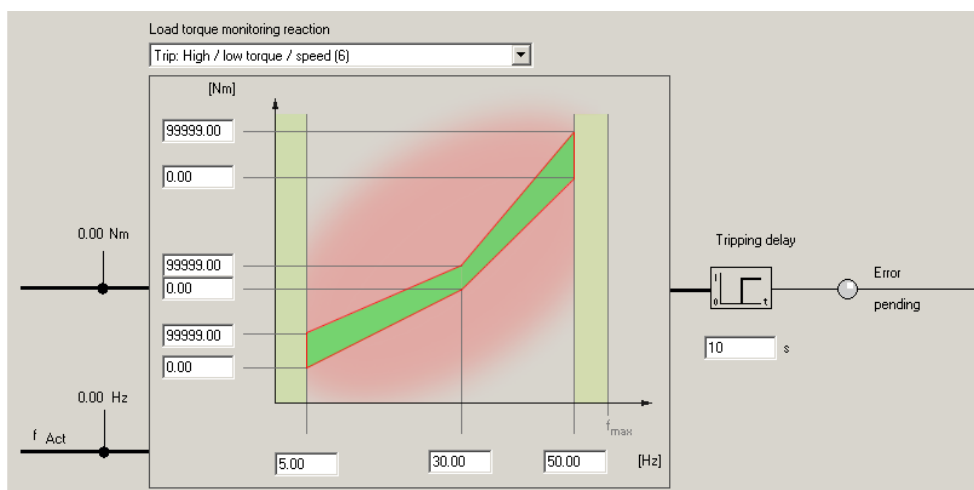
- Do szybkiego zatrzymywania napędu (lepszą skuteczność niż zwykłe hamowanie DC oraz pełna kontrola silnika)
- Funkcja działa także podczas normalnej pracy napędu (reaguje na poziom napięcia U_{dc})

Sterowanie hamulcem silnika



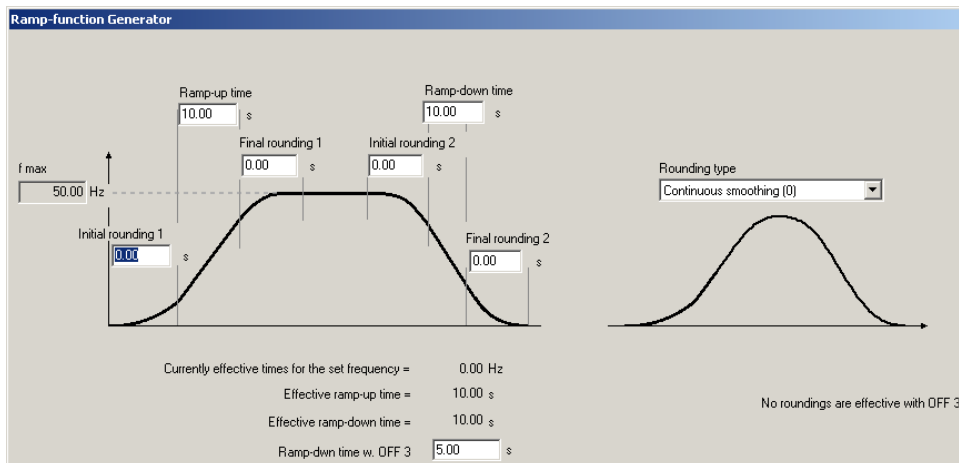
- Rozbudowane sterowanie hamulcem silnika elektrycznego.
- Możliwość wprowadzenia warunków zwolnienia oraz zamknięcia hamulca od czasu, momentu lub innego warunku określonego przez osobę prowadzącą uruchomienie.

Kontrola momentu obciążenia



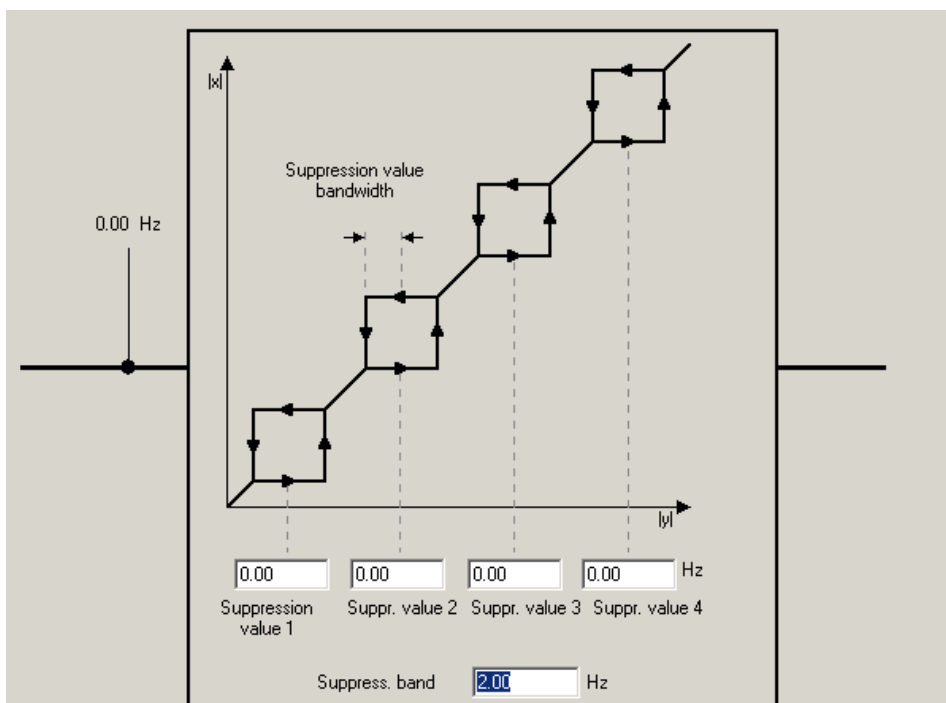
- Do wykrywania suchobiegu pompy, zerwania pasków klinowych, zużycia mechanizmów transportowych, itp.
- Reakcja do wyboru: ostrzeganie obsługi lub wyłączenie napędu

Zadajnik rozruchu



- Zaawansowany generator ramp przyspieszania i hamowania z funkcją zaokrąglania ramp (łagodne przyspieszanie i hamowanie).
- Oddzielne czasy ramp dla hamowania roboczego (WYŁ1) i awaryjnego (WYŁ3)

Częstotliwości pomijane



- Do zapobiegania powstawaniu drgań mechanicznych napędu przy częstotliwościach rezonansowych
- Szybkie przechodzenie przez pasma częstotliwości zabronionych (nie jest możliwa praca stacjonarna napędu przy tych częstotliwościach)

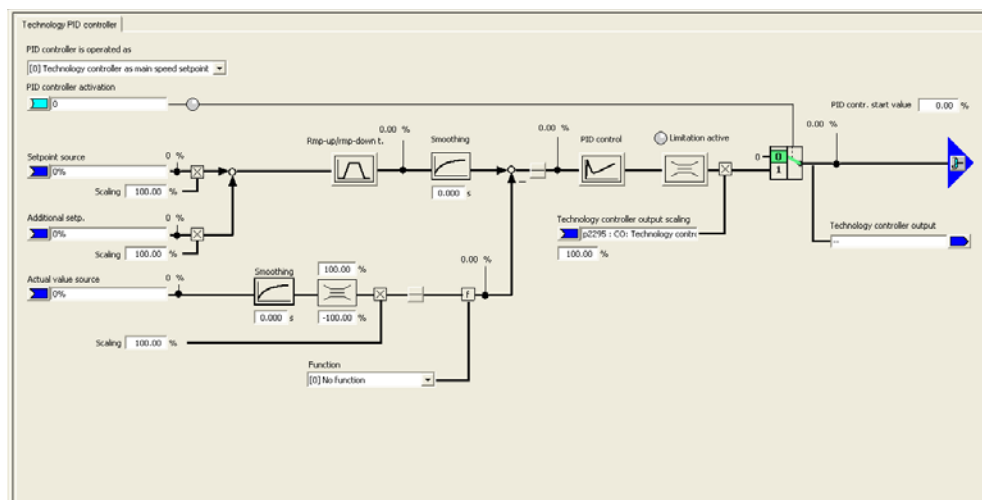
Wolne bloki funkcyjne

Expert list

	Param...	Data	Parameter text	Offline value	Control_Unit	Unit	Modifiable to	Access level	Minimum	Maximum
All	All	All	All	All	All	All	All	All	All	All
809	r20001[0]		Run-time group sampl...	0.000		ms		3		
810	p20030		BI: AND 0 inputs							
811	p20030[0]		Input I0	0			Ready to run	3		
812	p20030[1]		Input I1	0			Ready to run	3		
813	p20030[2]		Input I2	0			Ready to run	3		
814	p20030[3]		Input I3	0			Ready to run	3		
815	r20031		BO: AND 0 output Q	0				3		
816	p20032		AND 0 run-time group	[9999] Do not calculate			Ready to run	3		
817	p20033		AND 0 run sequence	10			Ready to run	3	0	32000
818	p20034		BI: AND 1 inputs							
819	p20034[0]		Input I0	0			Ready to run	3		
820	p20034[1]		Input I1	0			Ready to run	3		
821	p20034[2]		Input I2	0			Ready to run	3		
822	p20034[3]		Input I3	0			Ready to run	3		
823	r20035		BO: AND 1 output Q	0				3		
824	p20036		AND 1 run-time group	[9999] Do not calculate			Ready to run	3		
825	p20037		AND 1 run sequence	20			Ready to run	3	0	32000
826	p20038		BI: AND 2 inputs							
827	p20038[0]		Input I0	0			Ready to run	3		
828	p20038[1]		Input I1	0			Ready to run	3		
829	p20038[2]		Input I2	0			Ready to run	3		
830	p20038[3]		Input I3	0			Ready to run	3		
831	r20039		BO: AND 2 output Q	0				3		
832	p20040		AND 2 run-time group	[9999] Do not calculate			Ready to run	3		
833	p20041		AND 2 run sequence	30			Ready to run	3	0	32000
834	p20042		BI: AND 3 inputs							
835	p20042[0]		Input I0	0			Ready to run	3		
836	p20042[1]		Input I1	0			Ready to run	3		
837	p20042[2]		Input I2	0			Ready to run	3		
838	p20042[3]		Input I3	0			Ready to run	3		
839	r20043		BO: AND 3 output Q	0				3		
840	p20044		AND 3 run-time group	[9999] Do not calculate			Ready to run	3		
841	p20045		AND 3 run sequence	40			Ready to run	3	0	32000
842	p20046		BI: OR 0 inputs							
843	p20046[0]		Input I0	0			Ready to run	3		
844	p20046[1]		Input I1	0			Ready to run	3		
845	p20046[2]		Input I2	0			Ready to run	3		
846	p20046[3]		Input I3	0			Ready to run	3		

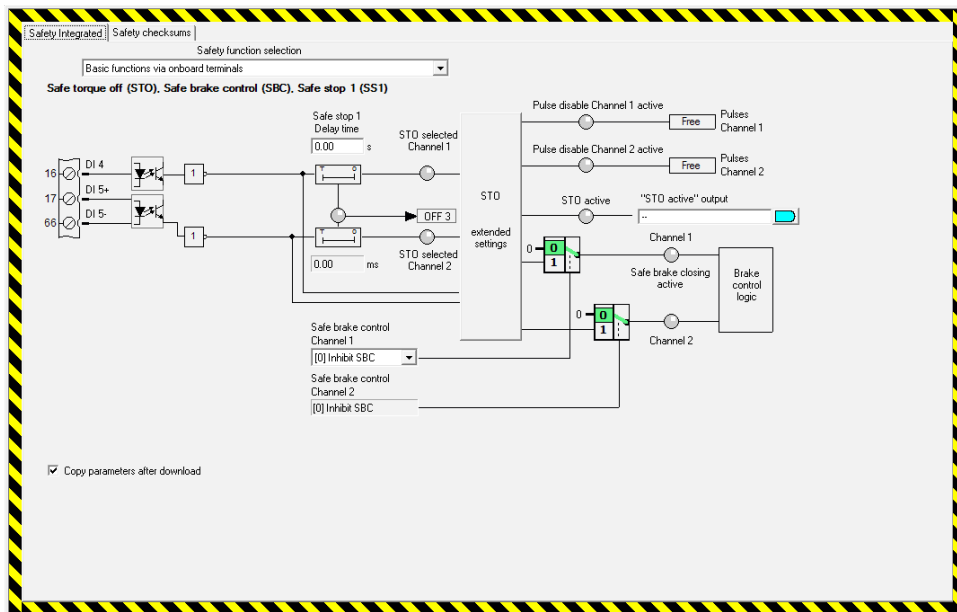
- Bloki logiczne, czasowe i arytmetyczne zintegrowane w przekształtniku
- Prosta parametryzacja i szerokie możliwości konfiguracji
- Darmowy „przekaznik programowalny”

Regulator PID



Wyjście regulator technologicznego PID może być podłączone jako główna wartość zadana prędkości lub sygnał podłączony za generatorem rampy. W zależności od potrzeb aplikacji uzyskujemy lub nie, wysoką dynamikę odpowiedzi przekształtnika częstotliwości na zmiany kontrolowanej wartości procesowej.

Funkcje zintegrowanego bezpieczeństwa



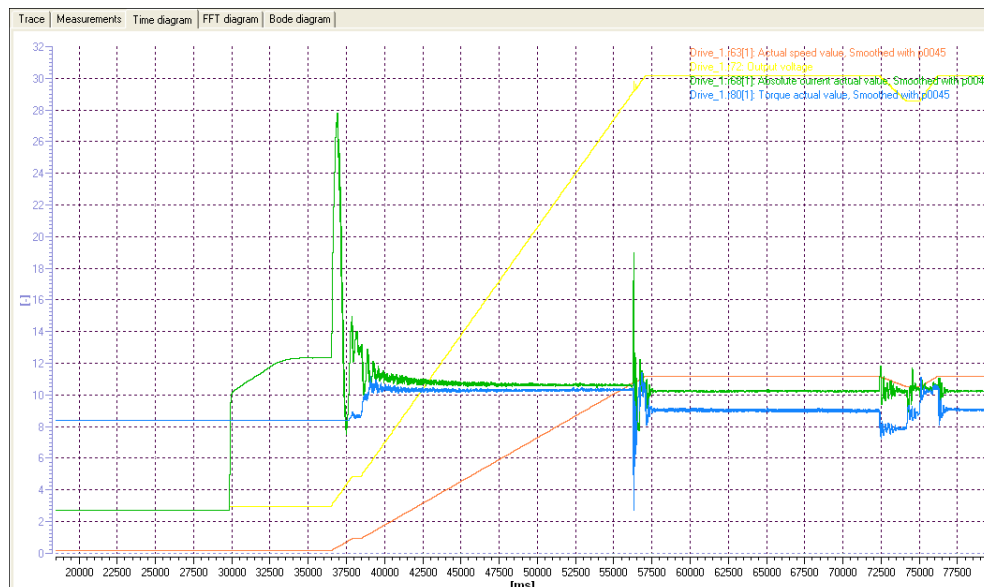
- Dostępny typ funkcji zależy od wybranej jednostki sterującej
- Zapewnienie poziomu bezpieczeństwa zgodnego z kategorią SIL2
- Funkcje nie wymagają podłączenia enkodera silnika

Diagnostyka pracy napędu

Control word 1	Control word 2	Status word 1	Status word 2
0 ☐ ON/OFF1	0 ☐ Fixed frequency Bit 0	0 ☐ Drive ready	0 ☐ DC brake active
1 ☐ OFF2: Electrical stop	1 ☐ Fixed frequency Bit 1	1 ☐ Drive ready to run	1 ☐ $ I_{act} > P2167 (I_{off})$
2 ☐ OFF3: Fast stop	2 ☐ Fixed frequency Bit 2	2 ☐ Drive running	2 ☐ $ I_{act} > P1080 (I_{min})$
3 ☐ Pulse enable	3 ☐ Fixed frequency Bit 3	3 ☐ Drive fault active	3 ☐ Act. current $ I_{0068} > P2170$
4 ☐ RFG enable	4 ☐ Drive Dataset (DDS) Bit 0	4 ☐ OFF2 active	4 ☐ $ I_{act} > P2155 (I_{f1})$
5 ☐ RFG start	5 ☐ Drive Dataset (DDS) Bit 1	5 ☐ OFF3 active	5 ☐ $ I_{act} < P2155 (I_{f1})$
6 ☐ Setpoint enable	6 ☐	6 ☐ ON inhibit active	6 ☐ $f_{act} \geq \text{setpoint } (f_{set})$
7 ☐ Fault acknowledge	7 ☐	7 ☐ Drive warning active	7 ☐ Act. unfilt. Vdc < P2172
8 ☐ JOG right	8 ☐ Enable PID	8 ☐ Deviation setpoint / act. value	8 ☐ Act. unfilt. Vdc > P2172
9 ☐ JOG left	9 ☐ Enable DC brake	9 ☐ PZD control	9 ☐ Ramping finished
10 ☐ Control from PLC	10 ☐ Enable Droop	10 ☐ $ I_{act} > P1082 (I_{max})$	10 ☐ PID output r2294 == P2292 (PI)
11 ☐ Reverse (setpoint inversion)	11 ☐ Torque control	11 ☐ Warning: Motor current/torque li	11 ☐ PID output r2294 == P2291 (PI)
12 ☐ Motor potentiometer MDP up	12 ☐ External fault 1	12 ☐ Brake open	12 ☐
13 ☐ Motor potentiometer MDP down	13 ☐	13 ☐ Motor overload	13 ☐
14 ☐ CDS Bit 0 (Hand/Auto)	14 ☐	14 ☐ Motor runs right	14 ☐ Download Dataset 0 from OP
15 ☐	15 ☐ Command Dataset (CDS) Bit 1	15 ☐ Inverter overload	15 ☐ Download Dataset 1 from OP

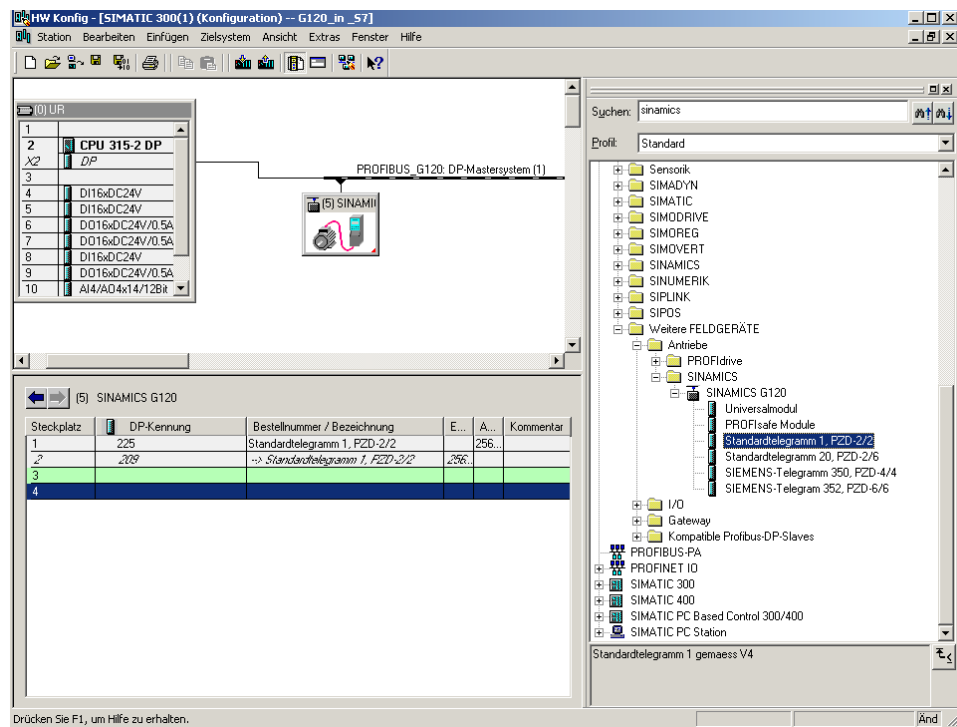
- Przezroczysta prezentacja wszystkich rozkazów zewnętrznych (słowa sterowania) oraz stanów wewnętrznych przekształtnika (słowa stanu)
- Aktualizacja stanów w trybie online

Oscyloskop elektroniczny - TRACE

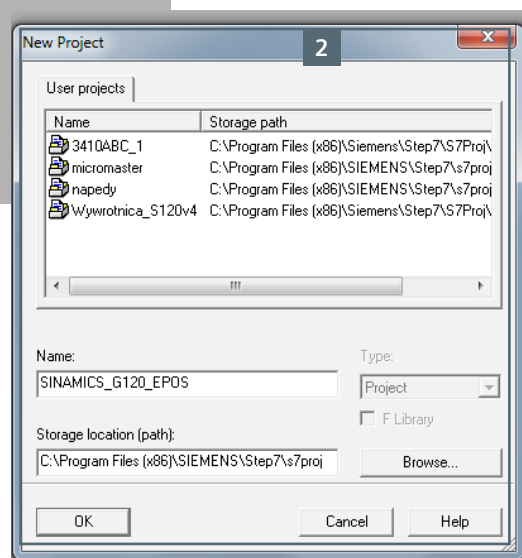
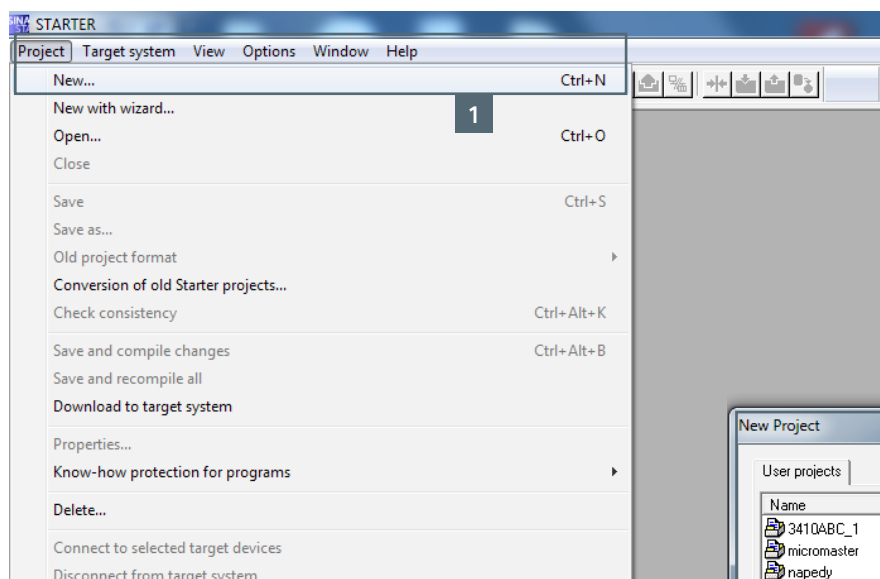


- Możliwość rejestracji przebiegów analogowych (prąd, napięcie, moment, prędkość) lub bitowych (słowo sterowania).
- Rejestracja wyzwalana za pomocą triggera – brak rejestracji typu endless.
- Zapis rejestracji w pamięci przekształtnika częstotliwości lub na opcjonalnej karcie pamięci SD.

Łatwa integracja z nadrzędną automatyką



- Do wyboru standard PROFIBUS lub PROFINET
- Łatwa integracja w środowisku automatyzacji STEP-7
- Możliwość zdalnego dostępu do przekształtnika (przez Routing i Teleservice)



Po uruchomieniu programu STARTER przystępujemy do tworzenia nowego projektu.

W tym celu wybieramy z menu „Project” polecenie „New...” (1).

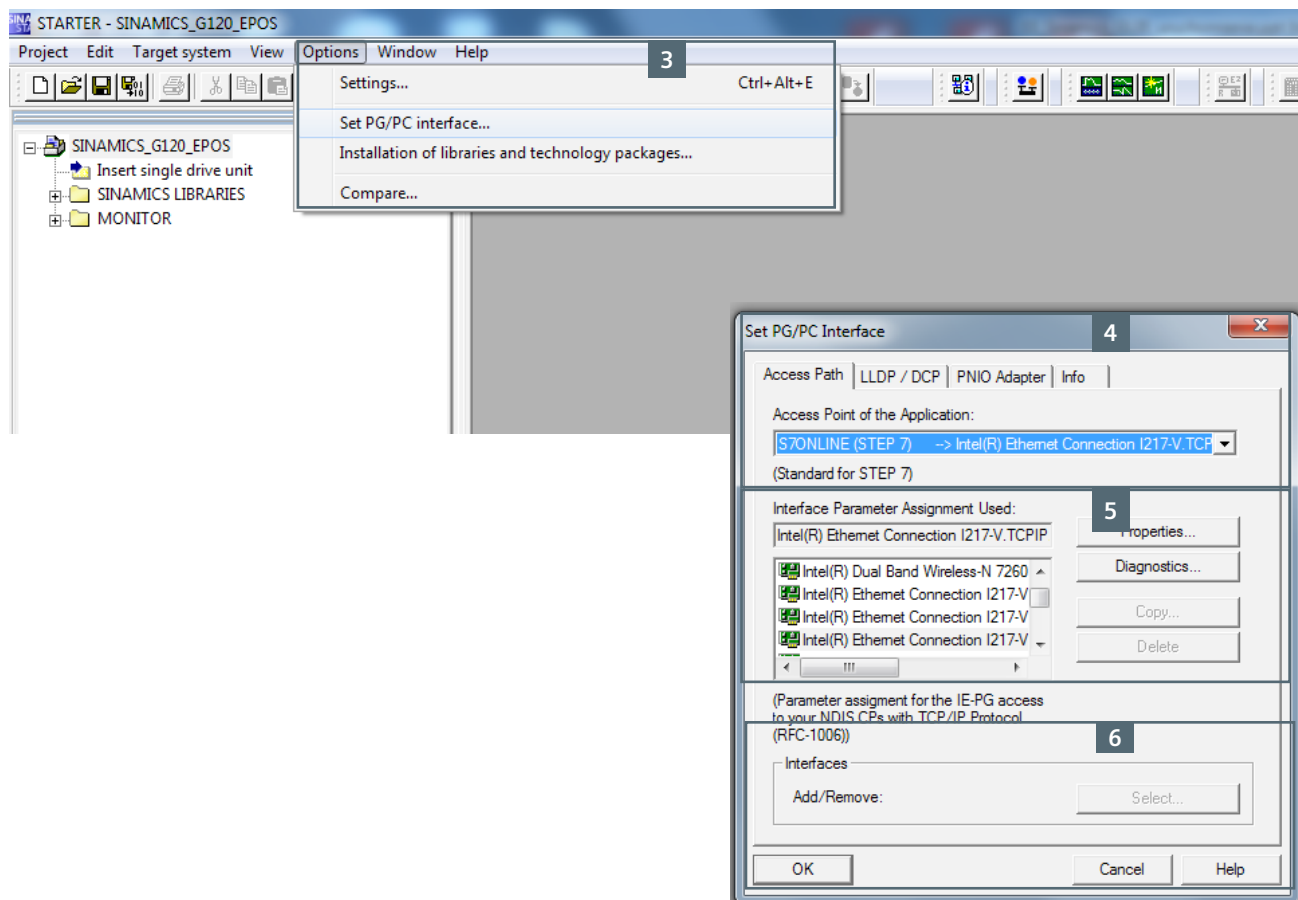
W wyświetlonym asystencie zakładania nowego projektu (2) należy wprowadzić nazwę „Name”, w prezentowanym przykładzie jest to nazwa „SINAMICS_G120_EPOS”.

Następnie możemy zmienić lokalizację przechowywania projektu – w tym celu należy posłużyć się przyciskiem „Browse...”

Przykład bazuje na domyślnej lokalizacji zapisu projektów.

Wprowadzone informacje akceptujemy przyciskiem „OK”.

3 Interfejs komunikacyjny



W kolejnym kroku określamy sposób komunikacji stacji roboczej PG/PC z przekształtnikiem częstotliwości.

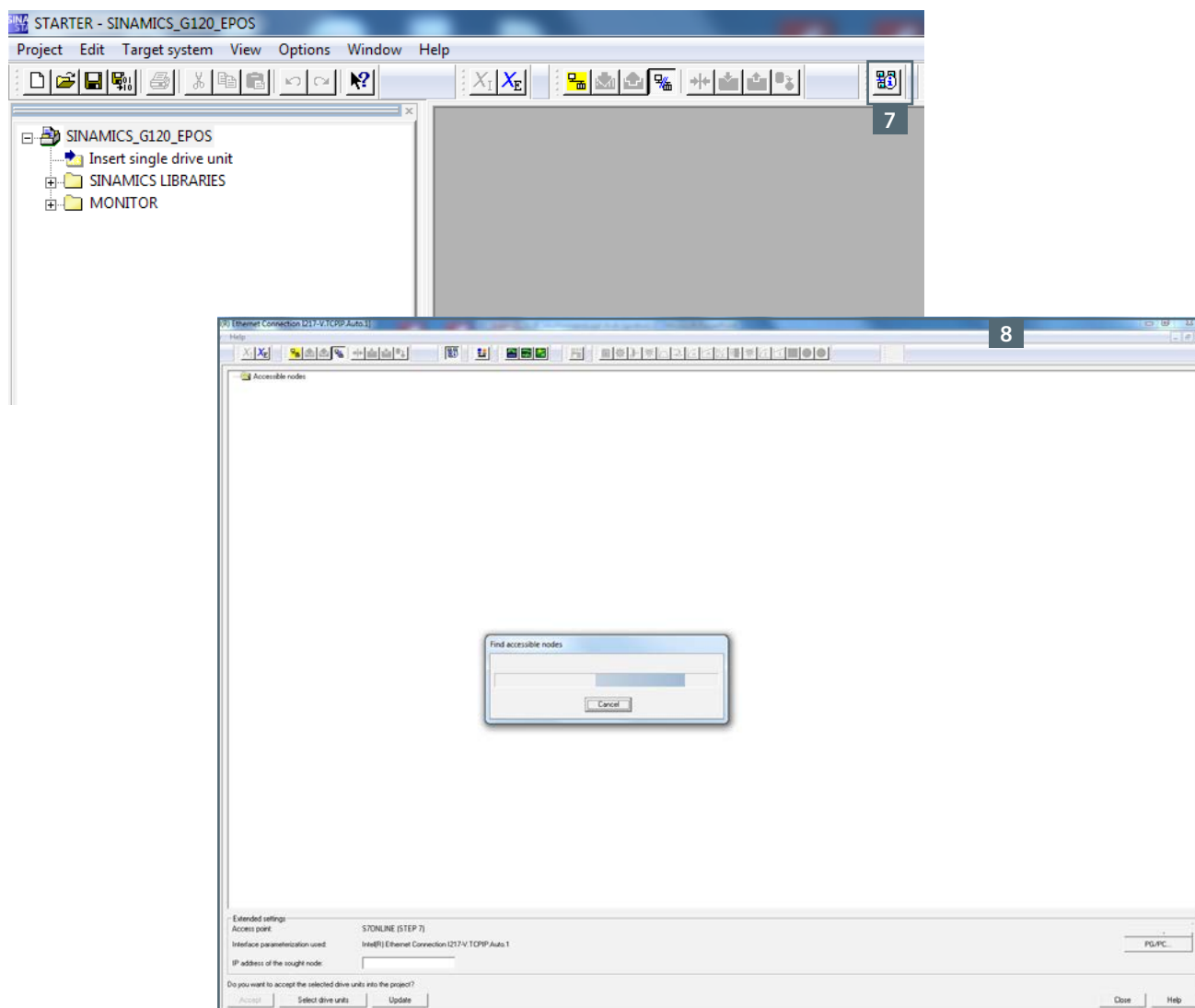
Z menu „Options” wybieramy polecenie „Set PG/PC interface” (3).

W wyświetlonym oknie kontekstowym wybieramy „Access Point of the Application” -> punkt dostępowy (4).

Jeżeli połączenie uwzględnia magistrale komunikacyjną przykładowo PROFIBUS/PROFINET należy wybrać opcję S7ONLINE.

W przypadku połączenia bezpośrednio do przekształtnika częstotliwości – przykładowo poprzez interfejs USB, należy wybrać polecenie DEVICE.

Interfejs komunikacyjny (5) ustawiamy zgodnie ze sposobem komunikacji, w przykładzie posługujemy się przewodową kartą sieciową ETHERNET.



Po zadeklarowaniu sposobu komunikacji stacji roboczej PG/PC z przekształtnikiem częstotliwości należy przeszukać sieć w celu odnalezienia podłączonych komponentów.

W tym celu posługujemy się poleceniem „**Accessible Nodes**” (7).

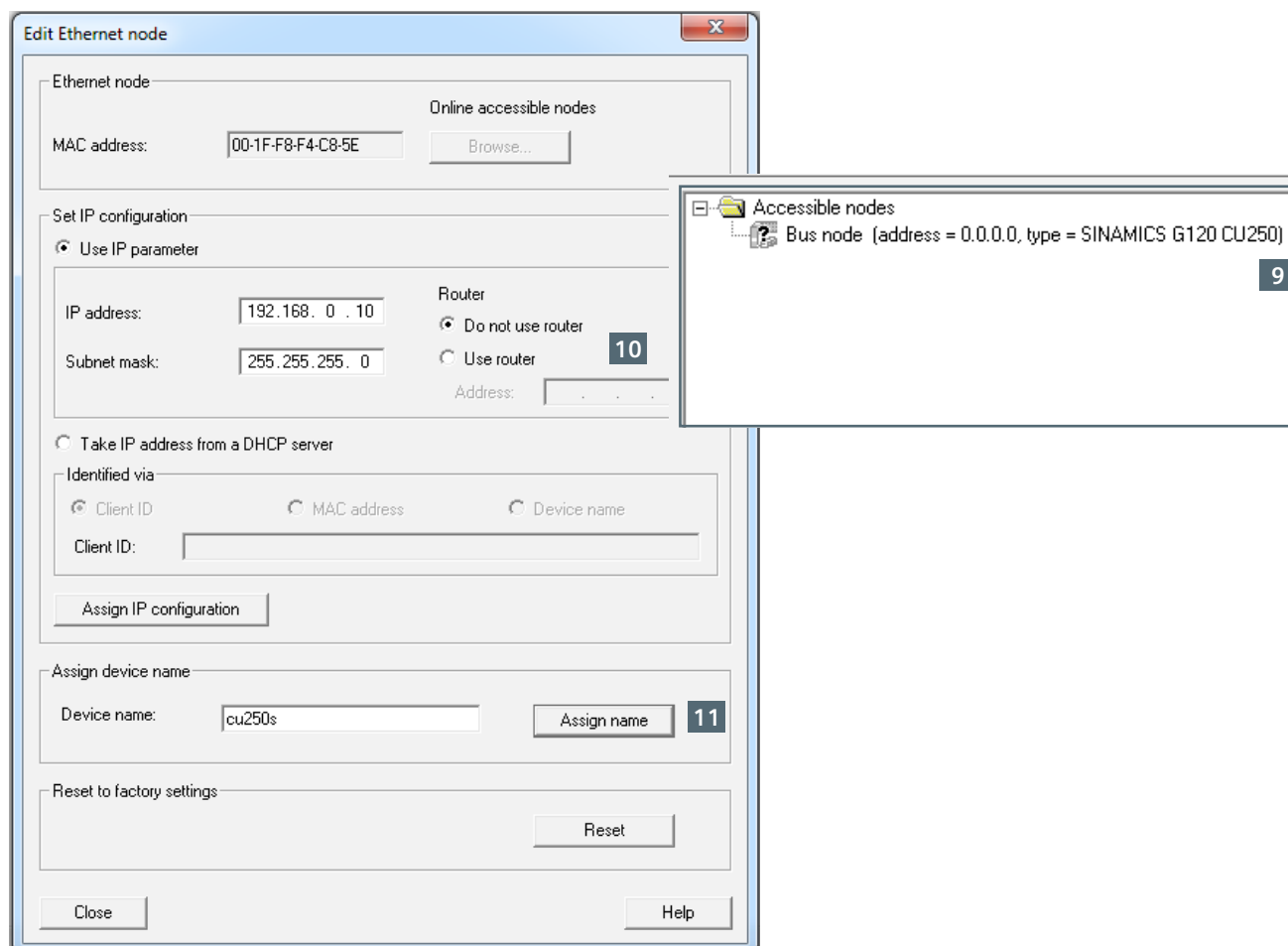
Po kliknięciu w wyżej wymieniony przycisk program STARTER rozpoczyna przeszukiwanie magistrali sieciowej.

Wszystkie znalezione urządzenia zostaną wyświetlone w oknie (8).

Rozpoznane zostaną wyłącznie przekształtniki częstotliwości – pozostałe urządzenia będą widoczne, nie będziemy mogli jednak dodać ich do struktury projektu programu STARTER.

Wyjątkiem od tej reguły jest interfejs komunikacyjny PROFINET.

3 Nazwa oraz adres profinet



W przypadku pierwszego podłączenia do magistrali komunikacyjnej urządzenie nie jest skonfigurowane.

Nie posiada nadanego adresu IP oraz nazwy profinetowej – z tego powodu nie zostanie rozpoznane przez program STARTER 9).

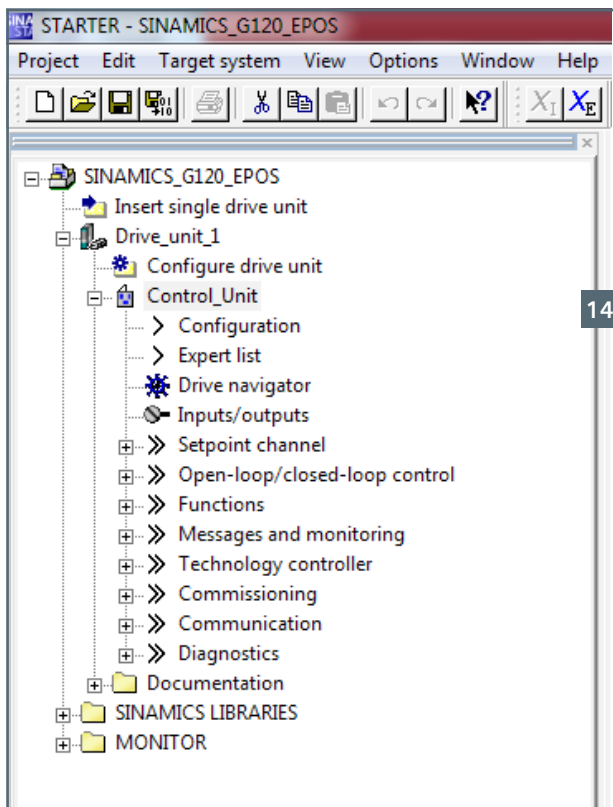
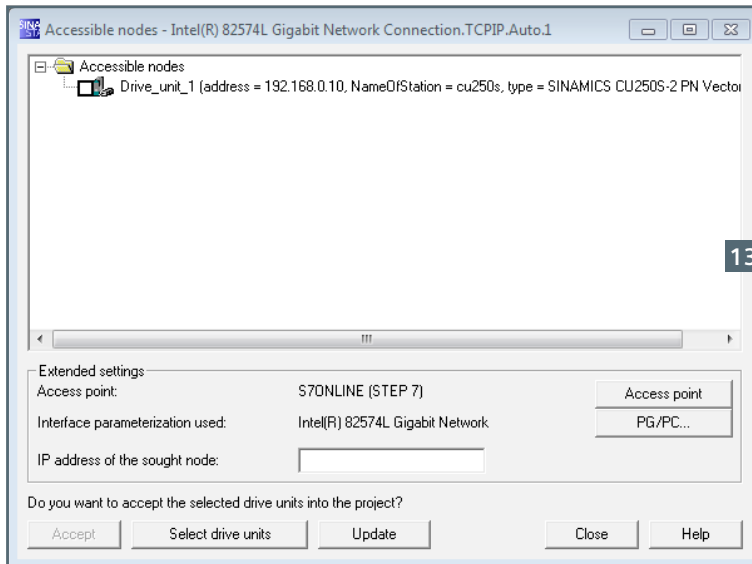
W takiej sytuacji należy kliknąć na interesującym nas urządzeniu prawym przyciskiem myszy, następnie z menu W przypadku pierwszego podłączenia do magistrali komunikacyjnej urządzenie nie jest skonfigurowane.

Nie posiada nadanego adresu IP oraz nazwy profinetowej – z tego powodu nie zostanie rozpoznane przez program STARTER (9).

W takiej sytuacji należy kliknąć na interesującym nas urządzeniu prawym przyciskiem myszy, następnie z menu kontekstowego wybrać polecenie „**Edit Ethernet Node**”.

Wyświetlone zostanie okno za pomocą którego mamy możliwość wprowadzenia właściwego adresu IP (10), czynność akceptujemy przyciskiem „**Assign IP configuration**”.

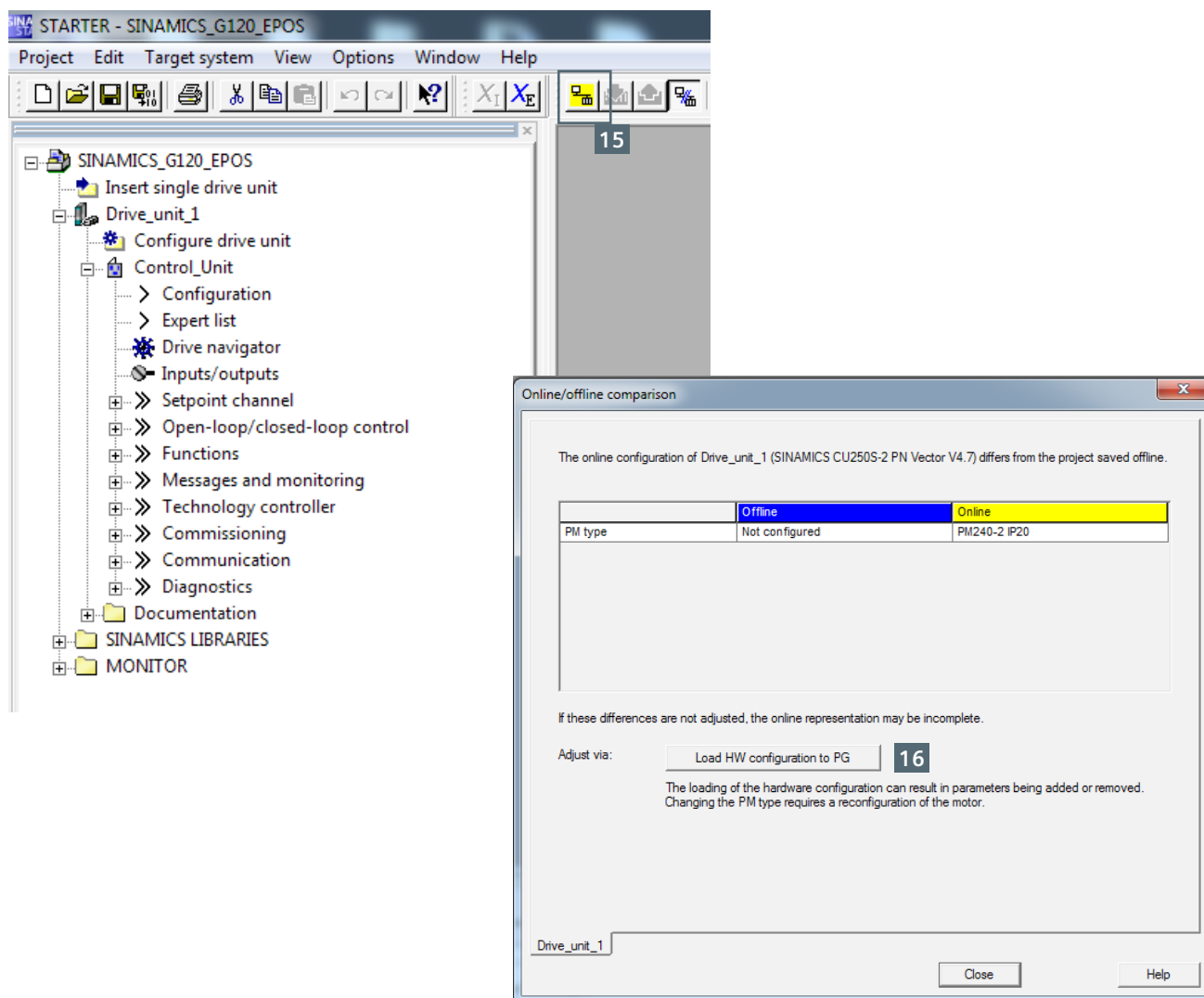
Wprowadzamy również nazwę urządzenia którą akceptujemy przyciskiem „**Assign name**” (11), widok edycji adresu oraz nazwy opuszczamy poprzez kliknięcie w przycisk „**Close**”.



Po odświeżeniu widoku dostępnych urządzeń (13) przyciskiem „**Update**”, program narzędziowy STARTER rozpozna przekształtnik częstotliwości.

W takiej sytuacji możemy zaznaczyć właściwy obiekt napędowy poprzez umieszczenie „dziubka” z jego lewej strony, następnie klikamy w przycisk „**Accept**”.

Wskazane przez nas urządzenie lub urządzenia zostaną dodane do struktury projektu programu STARTER (14).



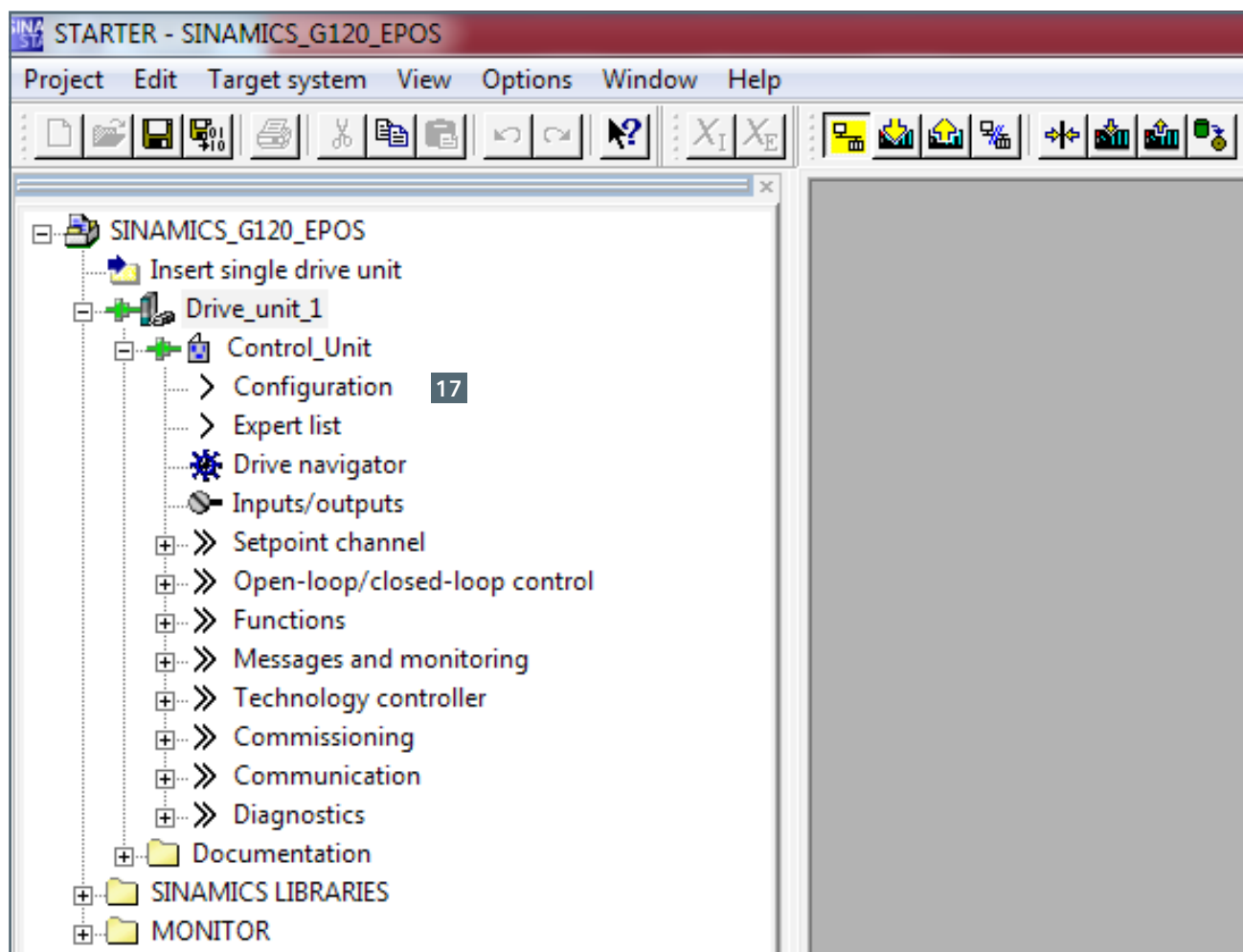
Dodane urządzenia nie zawierają informacji związanych z ich parametryzacją jest to wyłącznie informacja związana z typem zastosowanej jednostki sterującej oraz jej wersją programową.

W celu dokonania dalszej konfiguracji przekształtnika należy przejść do pracy w trybie online (15).

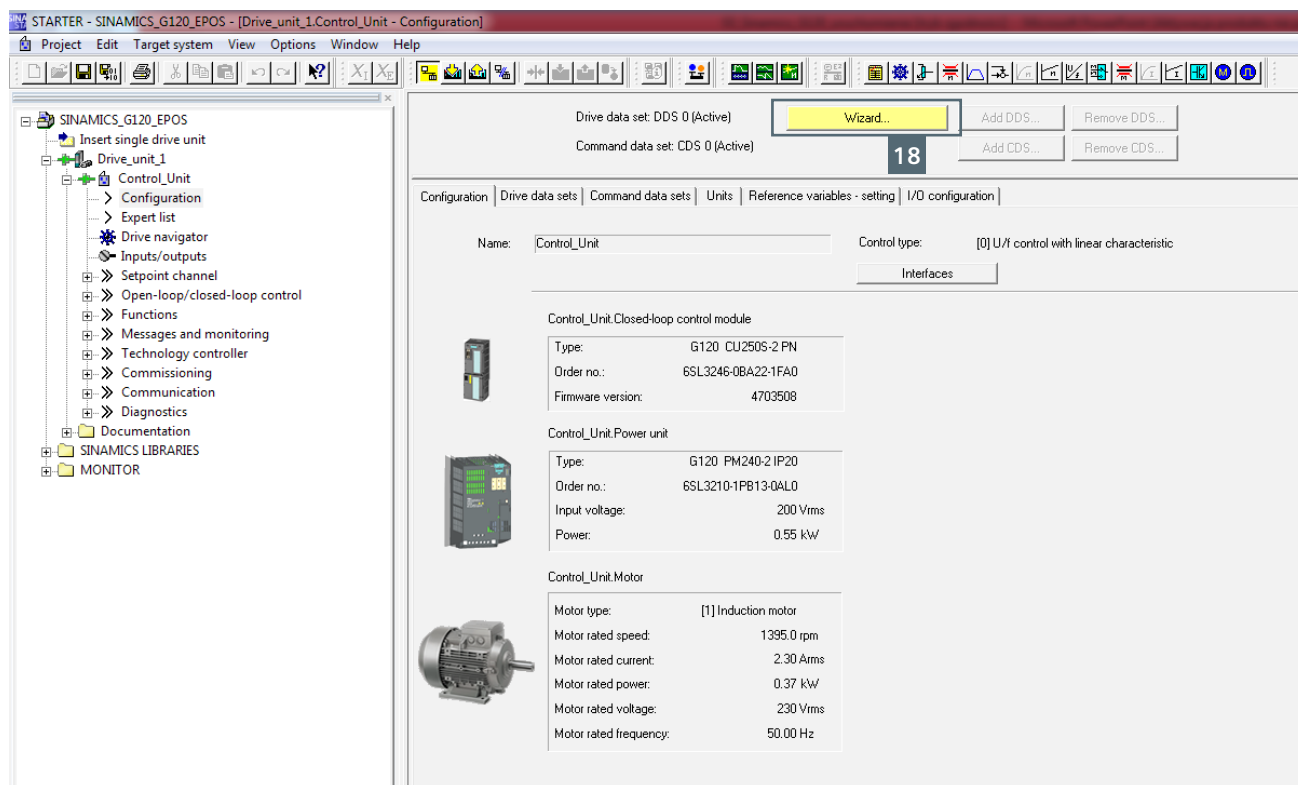
Po przełączeniu trybu pracy program STARTER wyświetli okno informujące nas o różnicach związanych z konfiguracją sprzętową pomiędzy trybem offline oraz online.

Zgodnie z powyższą informacją w trybie online dostępny jest moduł mocy PM240-2.

Różnice sprzętowe pomiędzy trybami należy wyrównać – w przykładzie chcemy pobrać do trybu offline konfigurację z trybu online, w tym celu klikamy w przycisk „Load HW configuration to PG” (16).



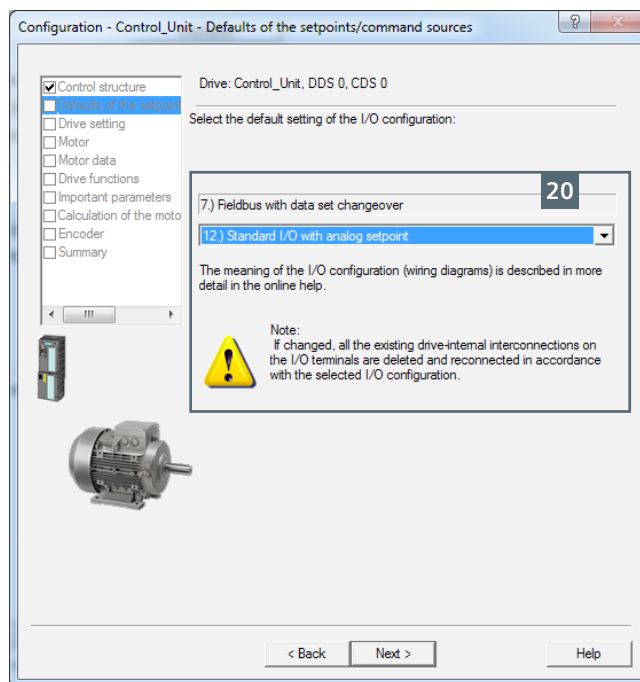
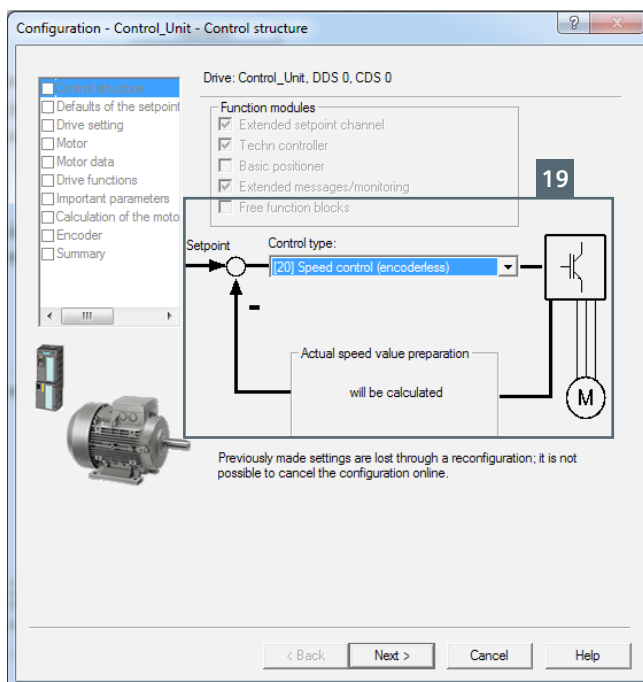
Następnie z drzewa projektu wybieramy menu „**Configuration**” (17).



W oknie głównym programu zaprezentowane zostaną informacje odnośnie bieżącej konfiguracji przekształtnika częstotliwości.

Znajdziemy tu informacje związane z typem oraz wersją jednostki sterującej, modułu mocy oraz wstępną parametryzację silnika.

W celu wywołania asystenta pierwszego uruchomienia należy kliknąć w przycisk „**Wizard..**” (18).



Uruchomiony asystent poprowadzi nas krok po kroku przez podstawową konfigurację funkcji przekształtnika częstotliwości.

W pierwszym etapie uruchomienia musimy określić tryb sterowania (19).

Efektym finalnym konfiguracji przekształtnika ma być praca w trybie sterowania wektorowego z czujnikiem prędkości.

Podczas pierwszego uruchomienia nie powinniśmy jednak dokonać takiego wyboru.

Nie wiemy w którą stronę będzie obracał się silnik, nie znany jest również kierunek zliczania impulsów enkodera.

Pierwsze uruchomienie powinno umożliwić nam sprawdzenie czy kierunek wirowania silnika jest zgodny z kierunkiem zliczanych impulsów enkodera.

Jeżeli tak nie będzie musimy dokonać modyfikacji w podłączeniu enkodera (przełączenie kolejności kanałów) lub dokonać zmiany kierunku zliczania impulsów w sposób softwarowy poprzez odpowiednią parametryzację przekształtnika częstotliwości.

Jeżeli kierunek wirowania silnika będzie zgodny z kierunkiem zliczania impulsów enkodera, uruchomienie sterowania wektorowego z czujnikiem prędkości przebiegnie sprawnie i szybko.

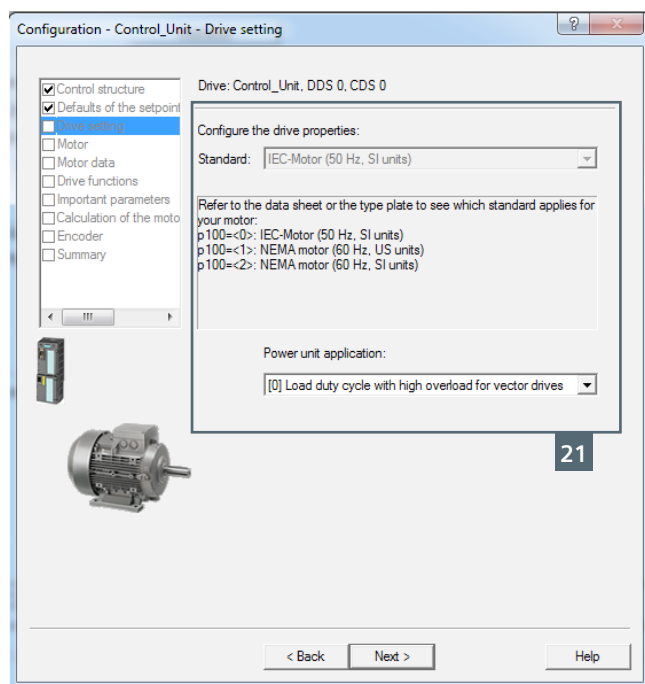
W celu unikania konieczności kilkukrotnej parametryzacji przekształtnika tryb sterowania ustawiamy jako sterowanie wektorowe bez czujnika prędkości (**speed control - encoderless**).

Następnie przechodzimy do kolejnego kroku uruchomienie poprzez wciśnięcie przycisku „Next”.

Definicje makr konfiguracyjnych (20) dostępne są w dokumentacji technicznej przekształtnika częstotliwości.

W przykładzie posłużymy się makrem 12 – sterowanie poprzez wejścia cyfrowe, wartość zadana prędkości poprzez wejście analogowe AI0.

3 Przeciężalność oraz typ silnika



W polu właściwości napędu „**Standard**” definiujemy miejsce pracy przekształtnika częstotliwości:

Europa (**kW**)

lub przykładowa Ameryka Północna (**hp**)

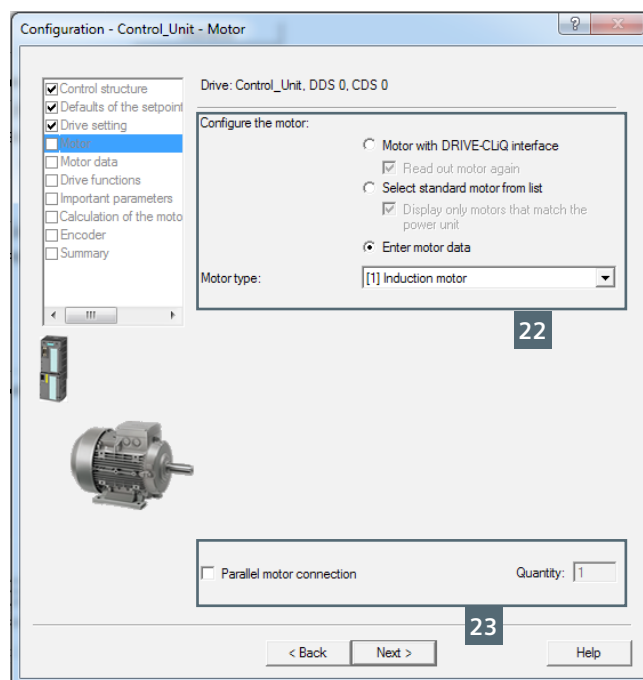
Wartość może być zmieniona wyłącznie w trybie **offline – zmienioną konfigurację wgrywamy do przekształtnika**.

Następnie w polu („**Power unit application**”) **definiujemy typ aplikacji w jakiej będzie pracował przekształtnik częstotliwości**:

0 – wysoka przeciężalność

1 – niska przeciężalność

Następnie należy kliknąć przycisk „**Next**”.

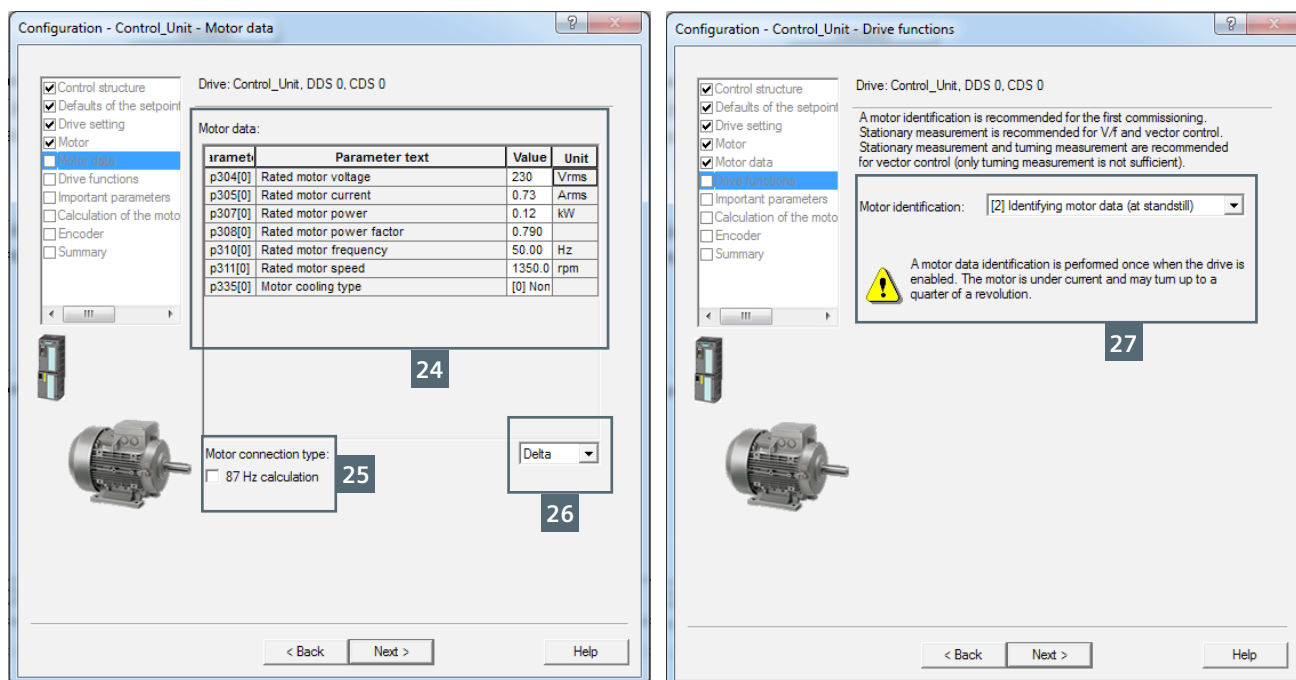


W kolejnym kroku należy określić typ silnika z jakim współpracuje przekształtnik częstotliwości, do wyboru mamy:

- Silnik z interfejsem DRIVE_CLiQ (dane znamionowe oraz dane modelu matematycznego dostępne są w wersji cyfrowej)
- Wybór silnika standardowego z listy katalogowej – wyłącznie rozwiązania SIEMENS
- Dowolny silnik, dane wprowadzane ręcznie na podstawie tabliczki znamionowej

Wybieramy ręczne wprowadzenie danych.

Następnie należy kliknąć przycisk „**Next**”



W wyświetlonym oknie wprowadzamy dane definiujące silnik (24):

- Napięcie znamionowe
- Prąd znamionowy
- Moc znamionowa
- Cosinus fi
- Znamionowa częstotliwość pracy silnika
- Znamionowa prędkość
- Sposób chłodzenia silnika
- Temperatura otoczenia w której pracuje silnik

Opis konfiguracji przekształtnika do pracy „87 Hz calculation” (25) znajduje się na stronie:

http://support.automation.siemens.com/WW/llisapi.dll/csfetch/25338130/PDF_Operating_motors_at_higher_frequencies_V2_en.pdf?func=cslib.csfetch&nodeid=32024582

Sposób podłączenia silnika (26) – gwiazda/trójkąt powinien zostać określony przed wprowadzeniem danych znamionowych silnika.

Następnie należy kliknąć przycisk „Next”.

W kolejnym kroku określamy typ automatycznej identyfikacji danych silnika – pole (27).

Do wyboru dostępne są dwa typy automatycznej identyfikacji danych silnika:

Identyfikacja postojowa – wał silnika może wykonać ćwierć obrotu.

Identyfikacja przy obracającym się wale silnika.

Dodatkowo możemy wybrać identyfikację postojową oraz z widującym wałem silnika

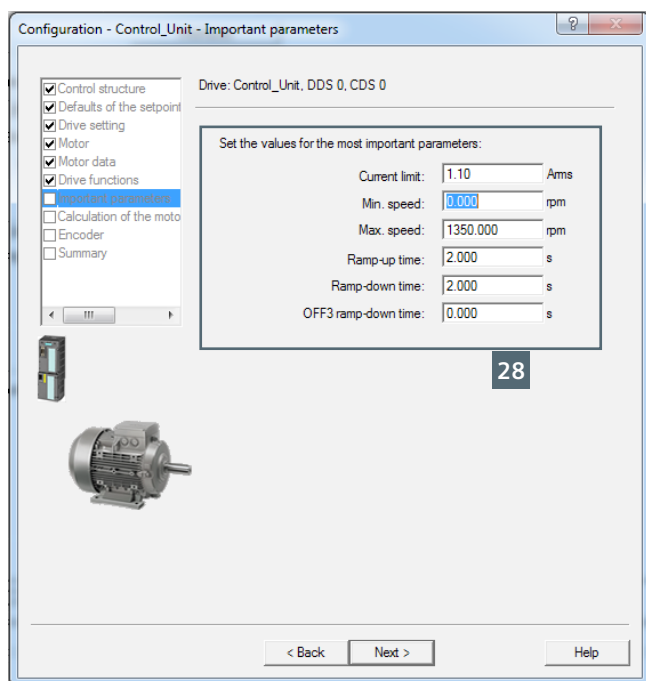
Wybieramy identyfikację postojową.

W przypadku wyboru sterowania wektorowego procedurę identyfikacji silnika należy zawsze przeprowadzić.

Wybranie jednej z opcji związanych z identyfikacją silnika spowoduje wygenerowanie alarmu o numerze A7991.

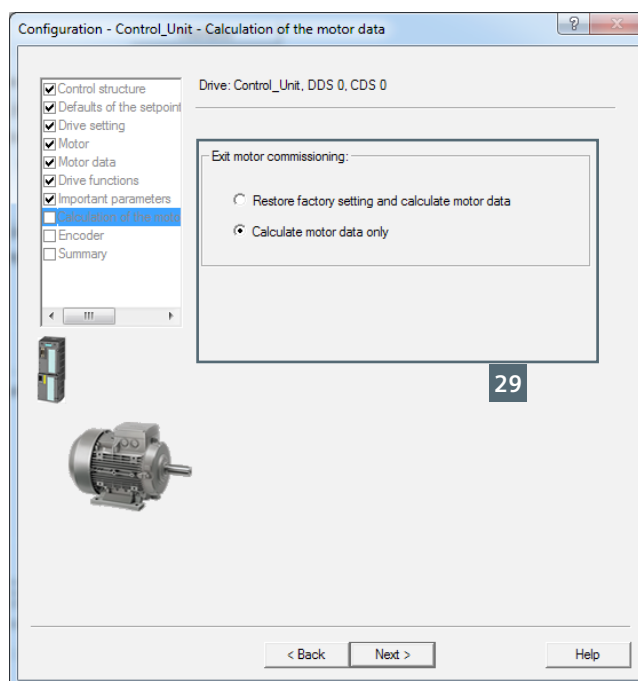
Sygnał alarmowy należy zignorować, postępując zgodnie z dalszym opisem.

Następnie należy kliknąć przycisk „Next”.



Na kolejnym etapie uruchomienia wprowadzamy dane (28) definiujące:

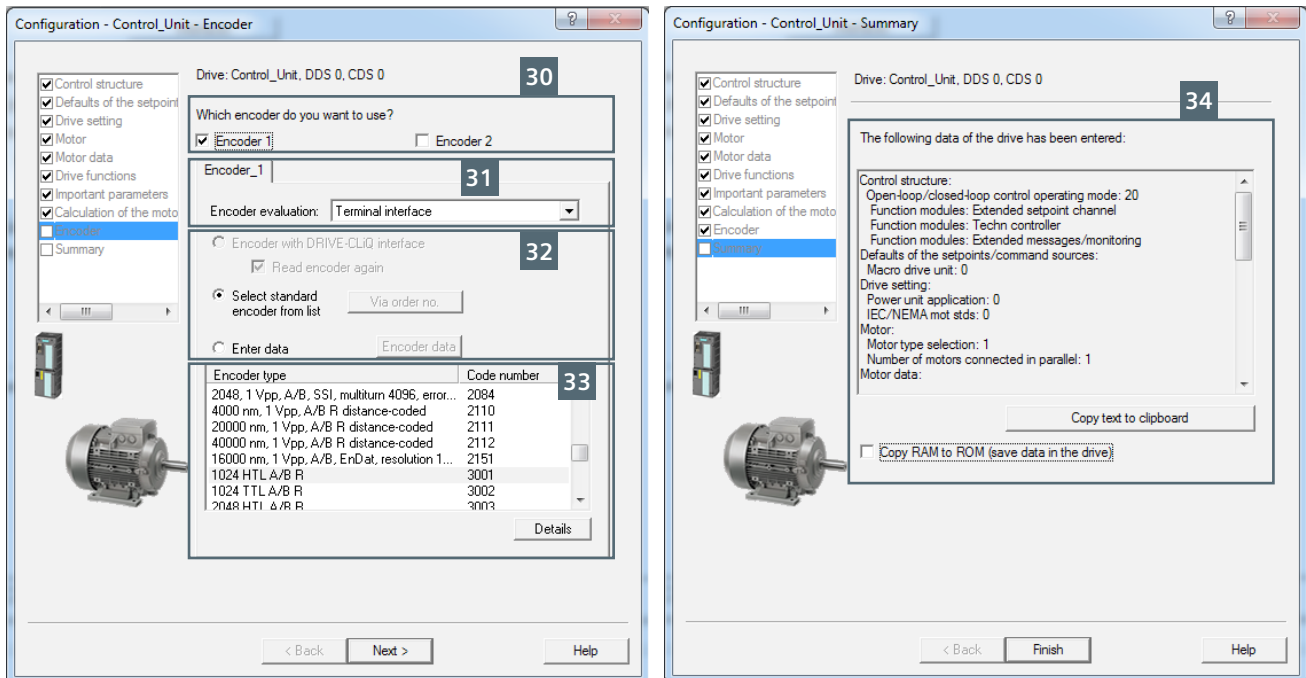
- Maksymalną prądową przeciążalność silnika – w odniesieniu do wartości prądu znamionowego silnika
- Częstotliwość minimalną
- Częstotliwość maksymalną
- Czas rampy startu – czas rozpędzenia silnika od 0 prędkości do znamionowej
- Czas rampy hamowania – czas zatrzymania silnika z prędkości znamionowej do 0
- Czas rampy hamowania OFF3 – wyłączenie szybkie.



Następnie należy kliknąć przycisk „Next”, następnie definiujemy sposób przeliczenia danych silnika (29):

- Kalkulacja wprowadzonych danych z przywróceniem nastaw fabrycznych
- Kalkulacja wprowadzonych danych bez przywracania nastaw fabrycznych – w przypadku modyfikacji silnika z zachowaniem pełnej funkcjonalności przekształtnika.

Klikamy w przycisk „Next”.



Kolejny etap uruchomienia związany jest z zdefiniowaniem posiadanego enkodera oraz miejscem jego podłączenia.

Jednostka sterująca CU250S-2 może jednocześnie pracować z dwoma enkoderami – jeden obsługuje pętlę sprzężenia zwrotnego związaną z regulacją prędkości, drugi pozycji.

Deklaracja ilości posiadanych enkoderów odbywa się poprzez ich aktywację – pole (30).

W przykładzie posługiwać będziemy się jednym enkoderem zamontowanym na wale silnika – sygnał z enkodera podłączony będzie zarówno do pętli regulacji prędkości jak i pozycji.

Zaznaczamy „Enkoder 1” (30).

Enkoder możemy podłączyć do jednostki sterującej CU250S-2 na trzy sposoby.

Sposób podłączenia zależy od typu enkodera:

- Listwa zaciskowa (Resolver, HTL),
- Złącze D-Sub (HTL, TTL, SSI)
- Złącze typu DRIVE CLiQ (Resolver, HTL, TTL, Sin/Cos, SSI, Endat 2.1)

W przykładzie posługujemy się enkoderem HTL podłączonym do listwy zaciskowej jednostki sterującej – Terminal interface (31).

Typ enkodera określamy w polu (32), do wyboru mamy:

- Enkoder typu DRIVE CLiQ, dane konfiguracyjne zostaną pobrane z enkodera,

Wybór standardowego rozwiązania z listy – „Select standard encoder from list”

- Enkoder nie standardowy, możliwość ręcznego wprowadzenia danych konfiguracyjnych

Zaznaczamy wybór enkodera standardowego.

W liście dostępnych enkoderów (33) wybieramy enkoder typu HTL z ilością impulsów 1024 z kanałami A/B oraz znacznikiem zera (R).

Na zakończenie konfiguracji prezentowane są zbiorcze informacje wprowadzonych nastaw (34).

Informacje te mogą zostać skopiowane do pliku tekstowego za pomocą przycisku „Copy text to clipboard”.

Konfiguracja przekształtnika prowadzona za pomocą programu narzędziowego STARTER zapisywana jest w pamięci ulotnej przekształtnika częstotliwości.

W celu zapisania konfiguracji w pamięci trwałej należy zaznaczyć pole wyboru „Copy RAM to ROM”.

W celu zakończenia działania asystenta uruchomienia należy kliknąć przycisk „Finish”.

The screenshot shows the SIMATIC Manager configuration environment for a SINAMICS G120 EPOS drive. The left-hand project tree highlights the 'Control_Unit' configuration. The main workspace is divided into several sections: 'Drive data set: DDS 0 (Active)', 'Command data set: CDS 0 (Active)', and tabs for 'Configuration', 'Drive data sets', 'Command data sets', 'Units', 'Reference variables - setting', and 'I/O configuration'. The 'Configuration' tab is active, showing details for 'Control_Unit' (Name: Control_Unit, Control type: [20] Speed control (encoderless)). Below this, three modules are configured: 'Control_Unit.Closed-loop control module' (Type: G120 CU250S-2 PN), 'Control_Unit.Power unit' (Type: G120 PM240-2 IP20), and 'Control_Unit.Motor' (Motor type: [1] Induction motor). To the right, 'Control_Unit.Encoder_1' is configured with an encoder type of [3001] 1024 HTL A/B R. At the bottom, a table displays active alarms:

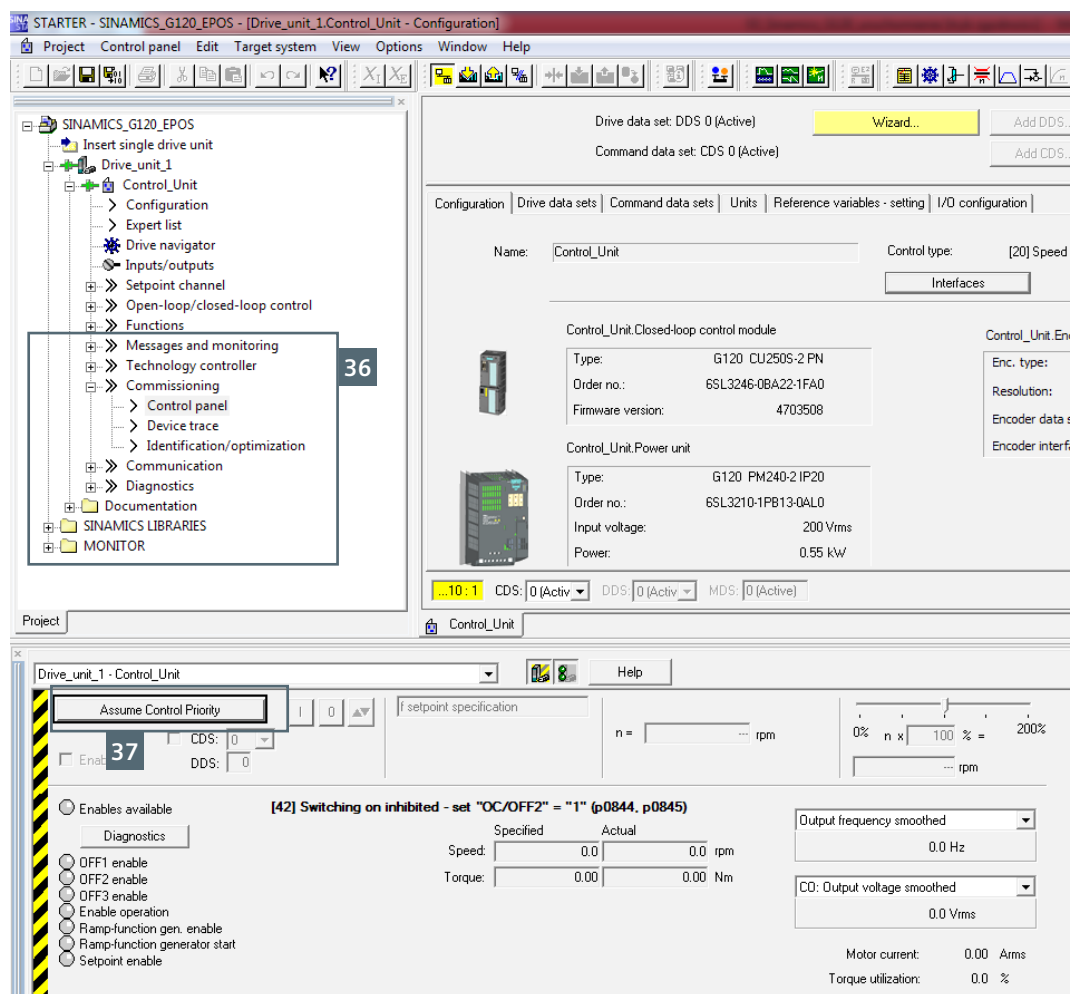
Level	Time	Source	Component	Message
Warning	02.07.15 15:08:11:000 (PG)	Drive_unit_1	--	7991 : Drive: Motor data identification activated
Warning	02.07.15 15:08:11:000 (PG)	Drive_unit_1	--	8526 : PROFINET: No cyclic connection

The bottom status bar includes buttons for 'Alarms', 'Target system output', and 'Diagnostics overview'. A small blue box with the number '35' is visible on the right side of the alarm table.

Po zakończeniu procedury szybkiego uruchomienia możemy przejść do zakładki aktywnych błędów i alarmów (35).

W widoku tym widzimy alarm o numerze A7991 – aktywna identyfikacja modelu matematycznego silnika.

Przekształtnik został skonfigurowany i oczekuje na inicjalizację procesu identyfikacji silnika.



Procedura automatycznej identyfikacji silnika zostanie rozpoczęta z chwilą wystawienia komendy „Załącz”.

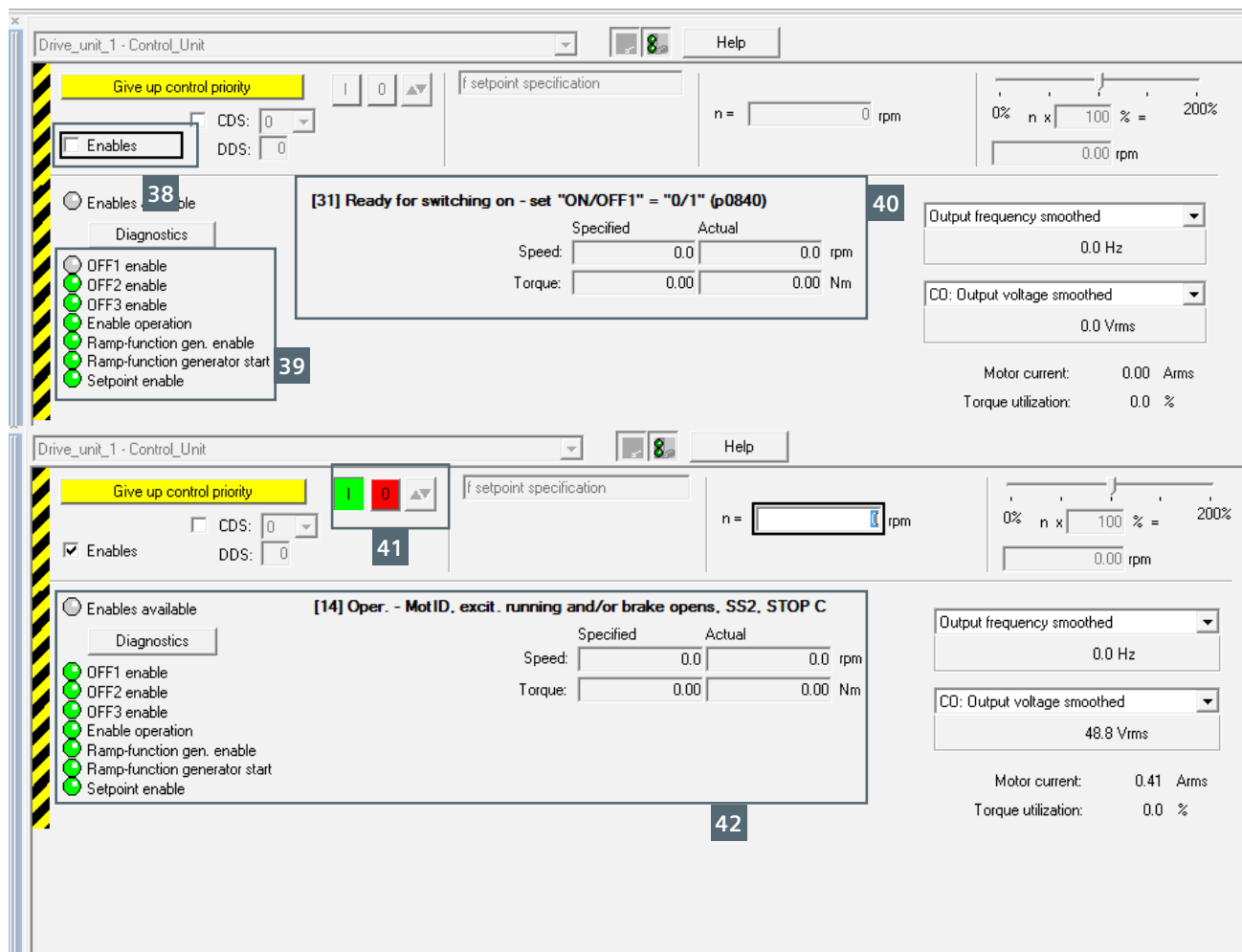
Komenda załącz może zostać wydana za pomocą zadeklarowanego miejsca sterowania (P15, P700, P840), w sposób lokalny (panel operatorski IOP lub BOP-2 – przycisk HAN-AUTO) lub za pomocą programu narzędziowego STARTER.

Podczas przeprowadzania procedury automatycznej identyfikacji silnika komenda „Załącz” musi być podawana w sposób ciągły – aż do zakończenia identyfikacji danych silnika.

W celu przejścia sterowania pracą przekształtnika przez program narzędziowy STARTER należy z drzewa projektu wybrać zakładkę „Commissioning” a następnie „Control panel” (36).

W wyświetlonej zakładce „Control panel” należy kliknąć w przycisk przejścia pierwszeństwa sterowania „Assume control priority” (37).

Wyświetlone informacje bezpieczeństwa należy potwierdzić przyciskiem „Accept”.



Przejęcie sterowania pracą przekształtnika przez program STARTER odbywa się poprzez zaznaczenie pola (38) „Enables”.

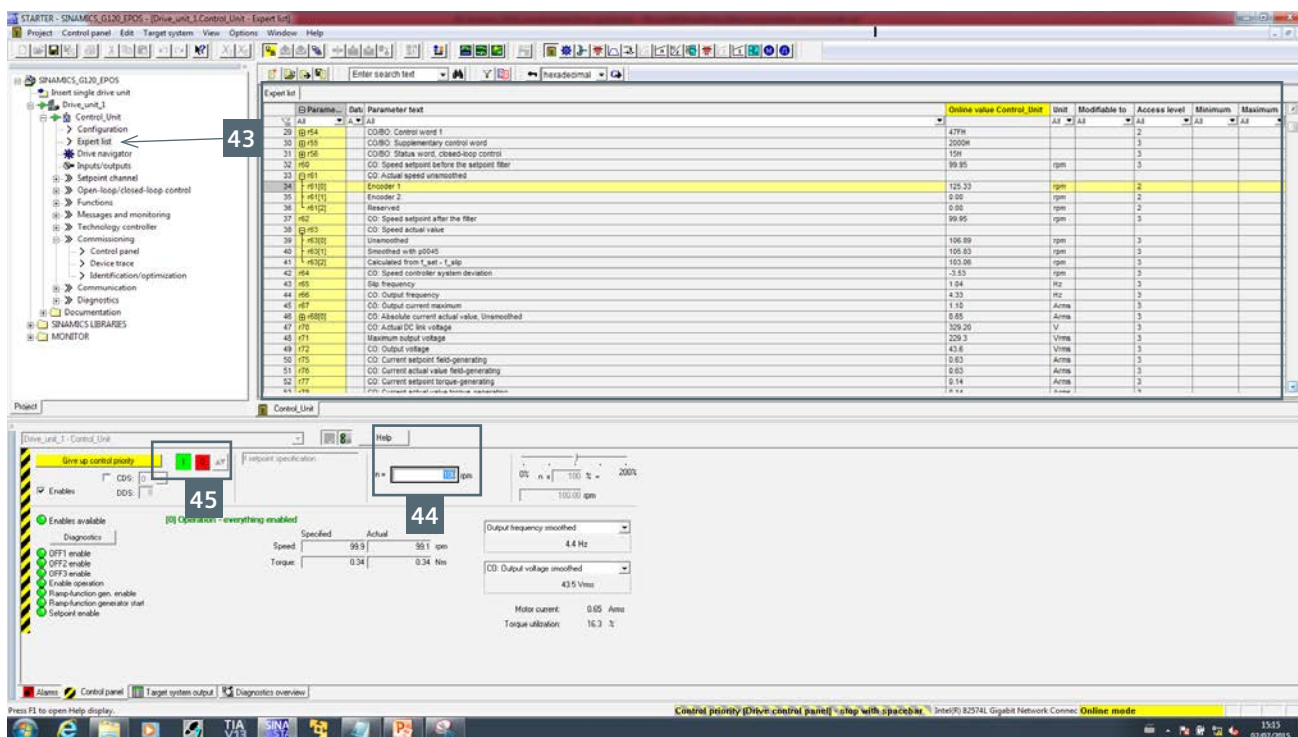
W zakładce „Control Panel” dodatkowo prezentowane są informacje związane ze statusem pracy przekształtnika częstotliwości (39, 40).

W celu załączenia, wyłączenia przekształtnika do pracy należy posługiwać się przyciskami (41).

Załączenie przekształtnika do pracy spowoduje rozpoczęcie procedury identyfikacyjnej danych silnika.

Praca przekształtnika sygnalizowana jest w zakładce „Control panel” poprzez zapalenie wszystkich bitów statusowych oraz zmianę sygnału stanu przekształtnika częstotliwości (42).

Identyfikacja modelu matematycznego silnika zostanie zakończona automatycznie – zaobserwujemy zmianę stanu przekształtnika (40) oraz zmianę sygnałów statusowych (39).



Po zakończeniu procesu automatycznej identyfikacji danych silnika z drzewa projektu programu starter należy wybrać polecenie „**Expert list**”.

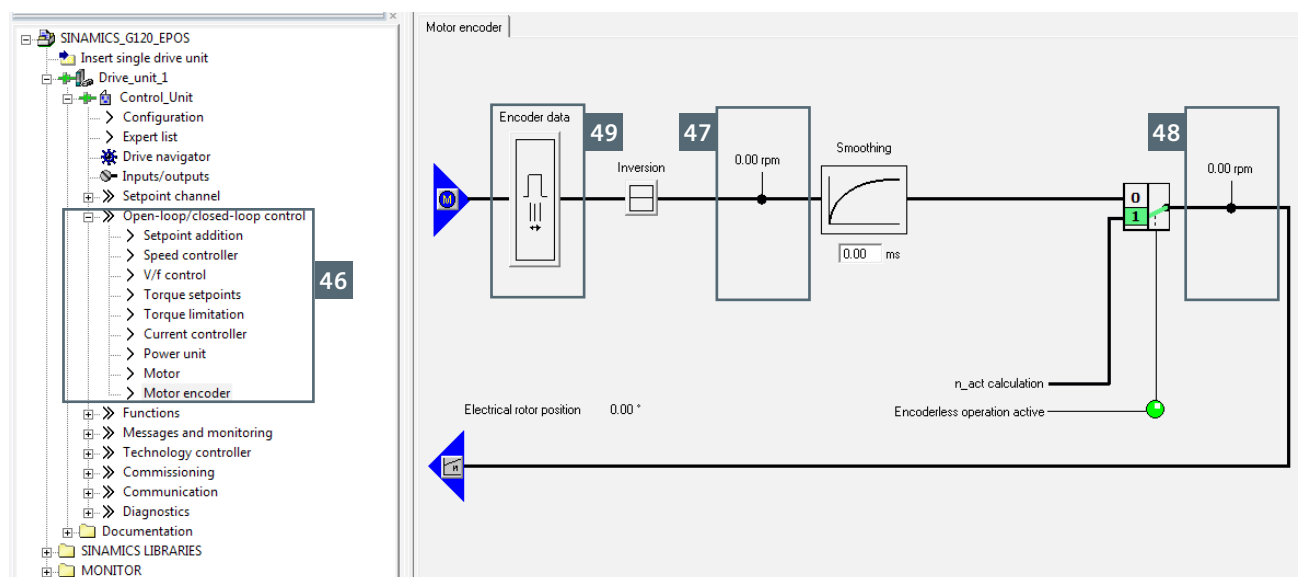
W liście eksperckiej wyszukujemy parametry:

r61 – aktualna prędkość widziana na enkoderze (parametr posiada indeksy: index 0 = Enkoder 1, index 1 = Enkoder 2)

r63 – aktualna wartość prędkości wyliczana na podstawie modelu matematycznego

W zakładce „**Control panel**” wprowadzamy niską prędkość zadaną – 100rpm (44), następnie włączamy przekaźnik do pracy (45).

Kierunek obserwowanych prędkości w parametrach r61 index 0 oraz r63 musi być zgodny (mogą wystąpić różnice w wartościach).



Podgląd parametrów r61 oraz r63 możliwy jest również w menu „**Open-loop/closed-loop control**” w zakładce „**Motor encoder**” (46).

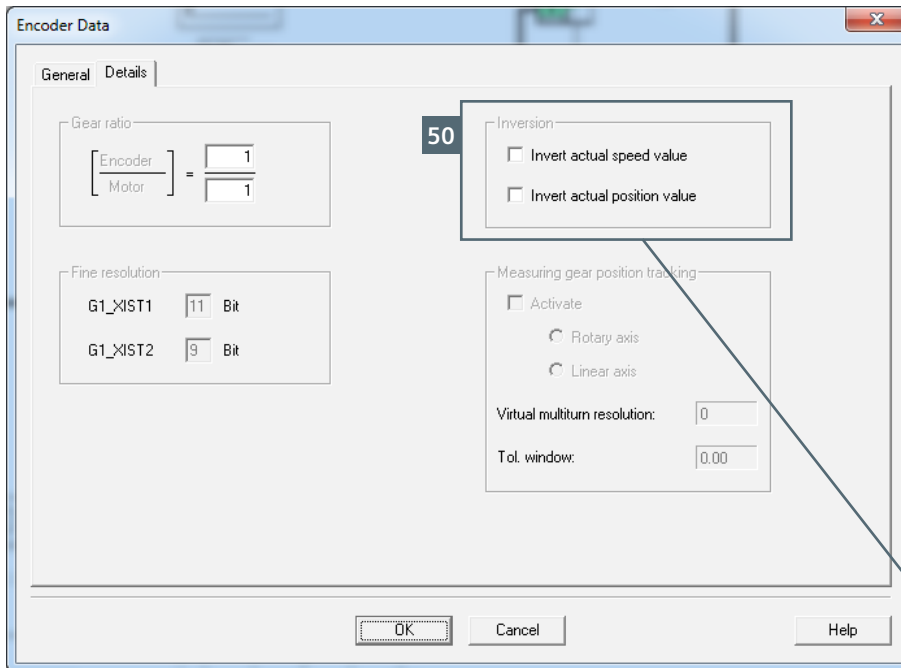
r61 → (47)

r63 → (48)

Jeżeli w obserwowanych wartościach występują różne kierunki wirowania:

Zmieniamy kolejność podłączenia sygnałów A oraz B, fizyczne przełączenie kolejności kabli sygnałowych enkodera na listwie zaciskowej jednostki sterującej,

Zmianę kolejności kanałów realizujemy softwarowo, w tym celu klikamy w pole edycji danych enkodera (49)



134	p410		Encoder inversion actual value				
135	p410[0]	E	Encoder inversion actual value	0H		Commissioning (P10,4)	3
136	p410[0].0	E	Invert speed actual value	No		Commissioning (P10,4)	3
137	p410[0].1	E	Invert position actual value	No		Commissioning (P10,4)	3
138	p410[1]	E	Encoder inversion actual value	0H		Commissioning (P10,4)	3
139	p410[1].0	E	Invert speed actual value	No		Commissioning (P10,4)	3
140	p410[1].1	E	Invert position actual value	No		Commissioning (P10,4)	3

51

UWAGA!!

Inwersja sygnałów enkodera odbywa się dla kanału prędkości oraz kanału pozycji (50).

Zaznaczenie zmiany kierunku zliczania impulsów enkodera jest możliwe – jednak zostanie zignorowane przez przetwornik częstotliwości.

Przyczyną takiego stanu rzeczy jest status modyfikacji parametru odpowiedzialnego za inwersję:

P410 index 0 – inwersja prędkości Enkoder 1

P410 index 1 – inwersja pozycji Enkoder 1

Parametr P410 może mieć zmodyfikowaną wartość wtedy gdy przetwornik jest w trybie uruchomieniowym „Commissioning” (51).

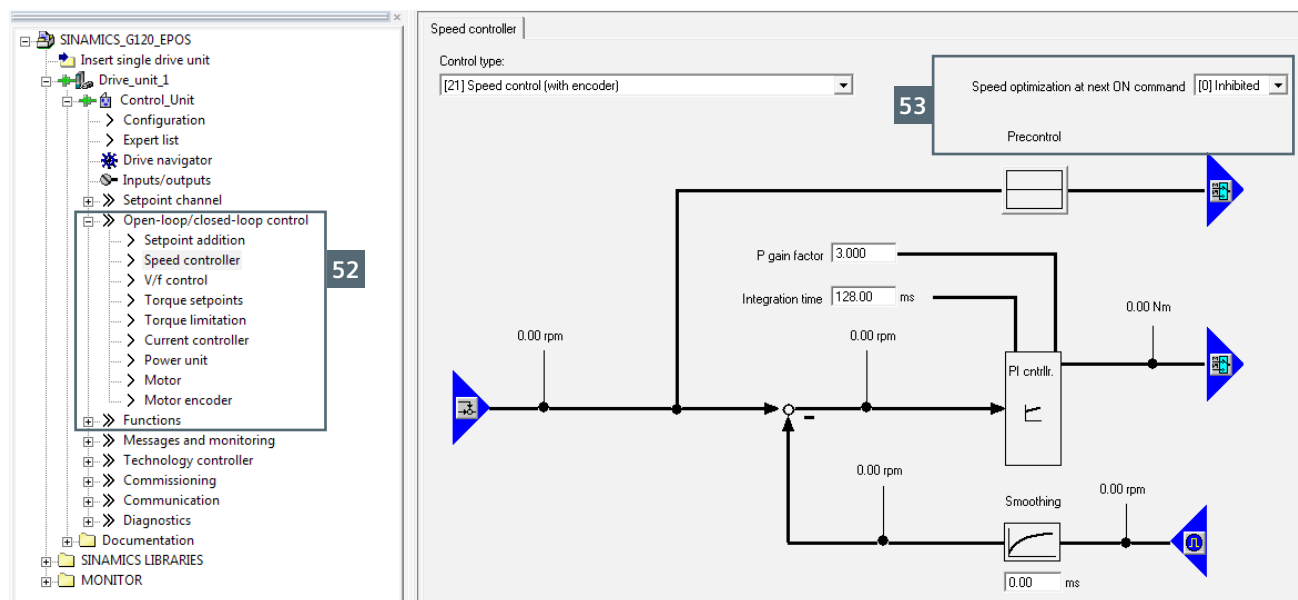
Tryb konfiguracji danych enkodera uzyskujemy poprzez ustawienie P10 = 4

Następnie dokonujemy stosownej modyfikacji P410.

Na zakończenie musimy pamiętać o wyjściu z trybu uruchomienia → P10=0

Jeżeli kierunki odczytywanych prędkości enkodera oraz przetwornika są zgodne, należy aktywować sterowanie wektorowe w pętli zamkniętej.

W tym celu w liście eksperckiej przechodzimy do parametru P1300 ustawiając jego wartość na 21 (**Speed Control – with encoder**).

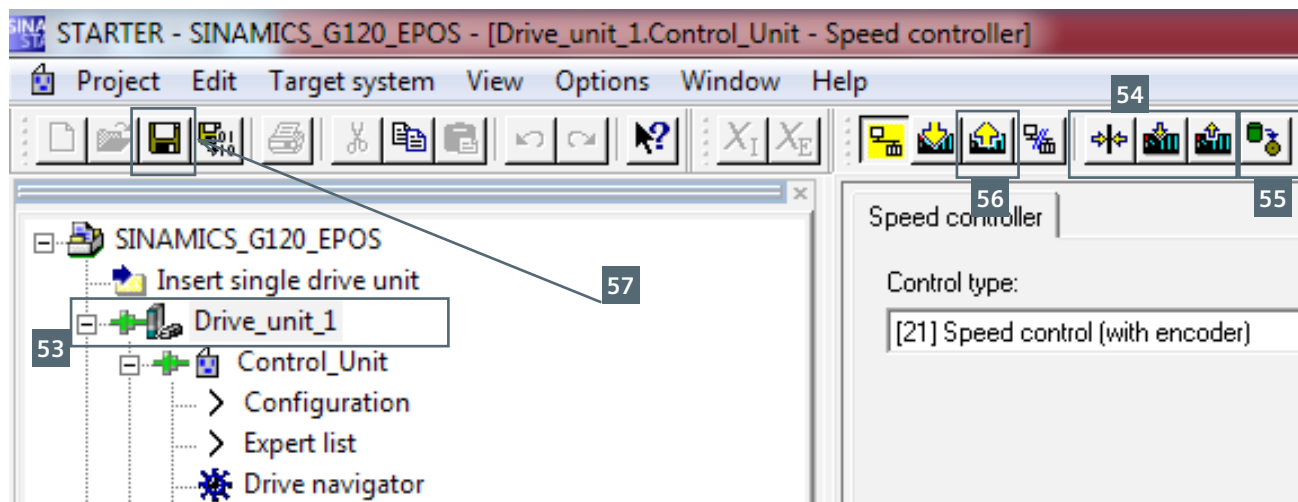


Ostatnim etapem uruchomienia jest optymalizacja regulatora prędkości.

W tym celu przechodzimy w drzewie projektu do menu „Open-loop/closed-loop control” w którym wybieramy polecenie „Speed controller” (52).

Włączamy optymalizację regulatora prędkości „Rotating measurement with encoder – wartość 2” (53)

Proces optymalizacji rozpocznie się z chwilą załączenie przekształtnika do pracy.



Wszystkie zmiany parametrów realizowane w trybie online zapisywane są w pamięci ulotnej przekształtnika częstotliwości.

W chwili zaniku napięcia zasilającego tracimy w sposób nieodwracalny parametryzację napędu.

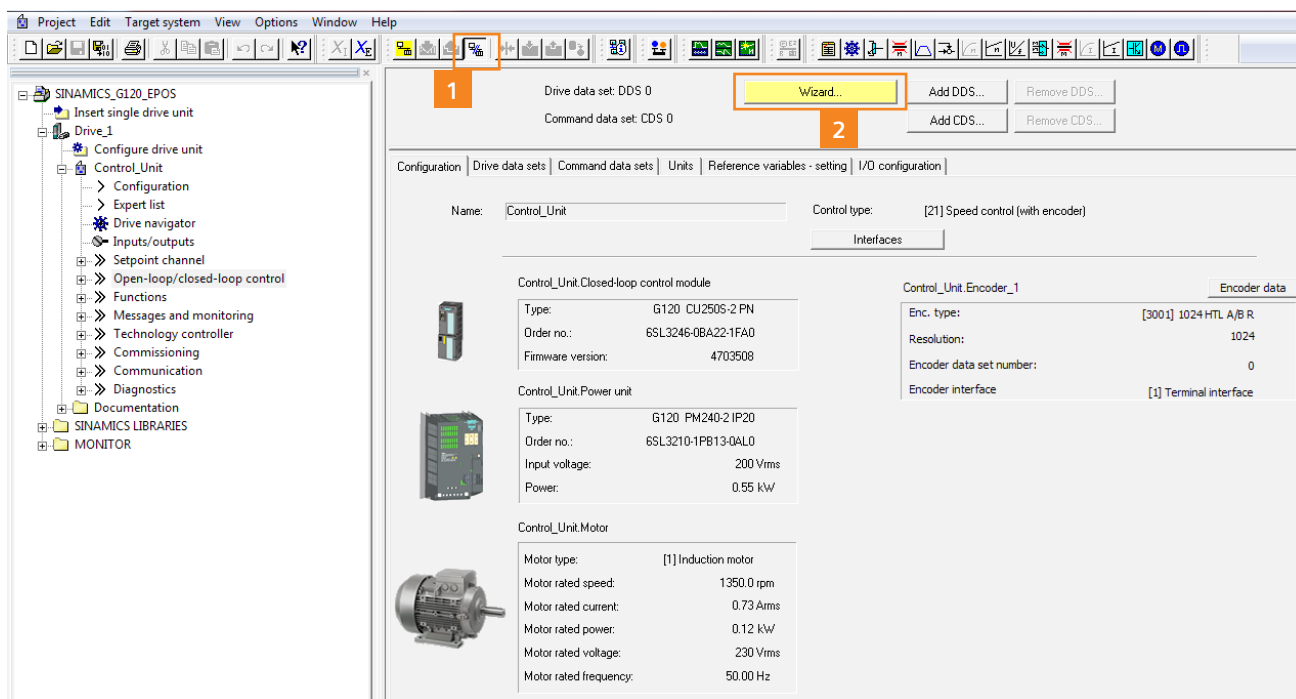
W celu zapisania zmian parametrów w sposób odporny na zanik napięcia zasilającego, w drzewie projektu zaznaczamy urządzenie (53) którego nastawy parametrów będziemy kopiować do pamięci trwałej.

Z grupy aktywowanych ikon (54) wybieramy polecenie „kopiuj RAM do ROM” (55).

Grupa ikon (54) jest aktywna wyłącznie przy bieżącym zaznaczeniu obiektu w drzewie projektowym.

Po zakończeniu kopiowania pamięci ulotnej do trwałej należy pobrać konfigurację z trybu online na dysk twardy programatora PG/PC - klikamy w przycisk (56).

Ostatnim krokiem jest zapisanie konfiguracji projektu (57).



Jeżeli przekształtnik częstotliwości został prawidłowo skonfigurowany w trybie sterowania wektorowego z czujnikiem prędkości i podczas pracy napęd nie zgłasza błędów,

możemy przejść do konfiguracji funkcji podstawowego pozycjonera EPOS.

Moduł technologiczny EPOS jest funkcją dodatkową przekształtnika częstotliwości Sinamics_G120_EPOS która wymaga stosowania licencji programowej.

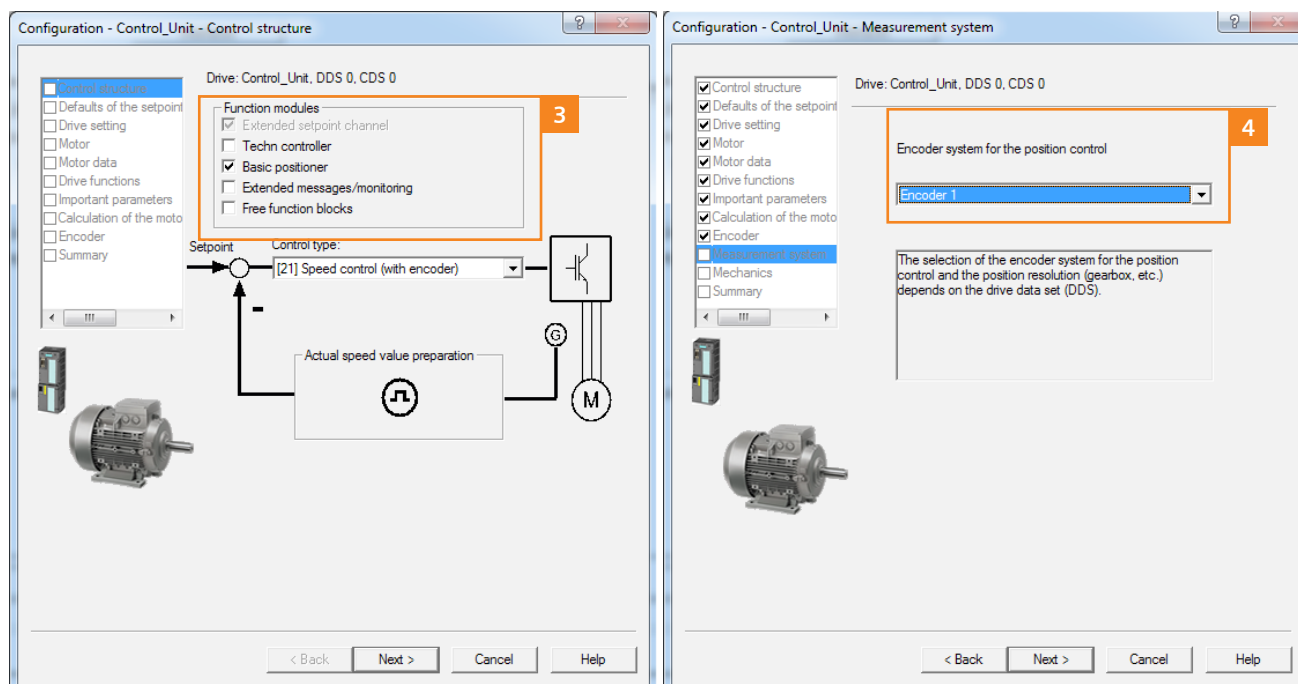
Licencja EPOS może zostać zamówiona razem z kartą SD (w przypadku licencji programowych wymagane jest stosowanie oryginalnych kart pamięci SD): 6SL3054-4AG00-2AA0-ZE01.

Jeżeli karta pamięci została zamówiona bez licencji programowej, licencję należy zakupić osobno (6SL3074-7AA04-0AA0) a następnie aktywować.

Sposób aktywacji licencji dostępny jest na stronie:

<https://support.industry.siemens.com/cs/document/92993394/sinamics-s-or-g-generating-a-license-key?dti=0&pnid=13222&lc=en-WW>

Włączenie funkcji EPOS możliwe jest wyłącznie w trybie offline (1), następnie aktywujemy asystenta pierwszego uruchomienia „Wizard...” (2).

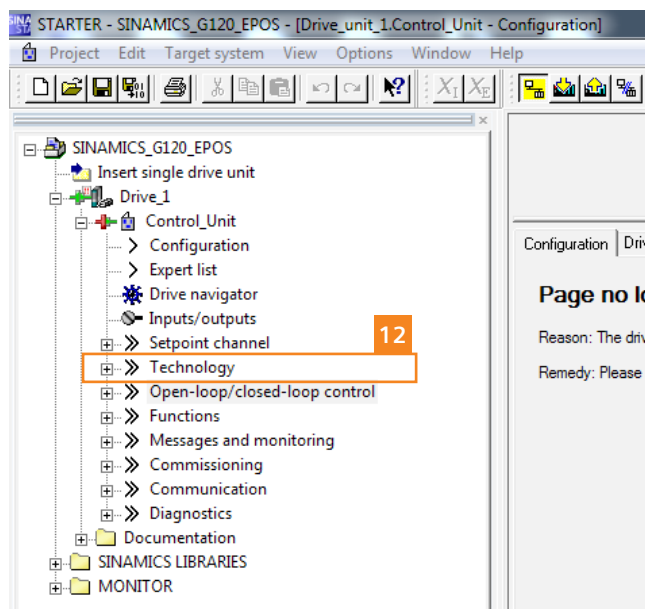
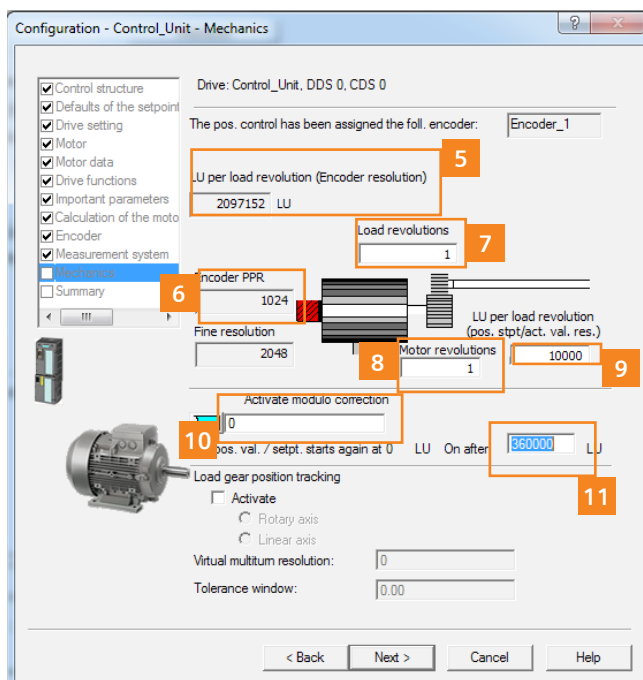


W wyświetlonym oknie zaznaczamy pozycję „Basic positioner” (3).

Moduły technologiczne mogą być aktywowane wyłącznie w trybie offline – obszar (3) nie jest aktywny podczas pracy w trybie online.

Następnie klikając w przycisk „Next” przechodzimy do zakładki „Measurement system” w której definiujemy źródło sprzężenia zwrotnego dla sygnału pozycji (4).

W omawianym przykładzie sygnał sprzężenia zwrotnego enkodera zabudowanego na wale napędowym silnika podłączony jest zarówno do regulatora prędkości jak i pozycji, następnie klikamy w przycisk „Next”.



W kolejnym oknie asystenta konfigurujemy mechanikę aplikacji (rozdzielczość, przełożenie, sposób pracy – liniowy/kątowy).

Rozdzielczość enkodera czyli ilość impulsów na jeden obrót widoczna jest w polu (6) – w przykładzie zastosowano enkoder o rozdzielczości 1024 impulsy na obrót.

Przekształtnik częstotliwości do wyznaczania oraz kontroli pozycji bazuje na jednostkach długości LU, nie na impulsach enkodera.

Maksymalna rozdzielczość enkodera wyrażona w jednostkach LU (Length Unit) widoczna jest w polu (5).

W celu łatwiejszego posługiwania się miarą położenia wprowadzamy własną definicję ilości jednostek długości LU na obrót obciążenia (9).

Wartość ta nie może być większa do rozdzielczości enkodera wyrażanej jako LU (5).

W przykładzie przyjęto że 10000 LU odpowiada jednemu obrotowi obciążenia.

Enkoder zabudowany jest na wale silnika elektrycznego, jeżeli aplikacja uwzględnia zastosowanie przekładni mechanicznej należy wprowadzić jej przełożenie: Ilość

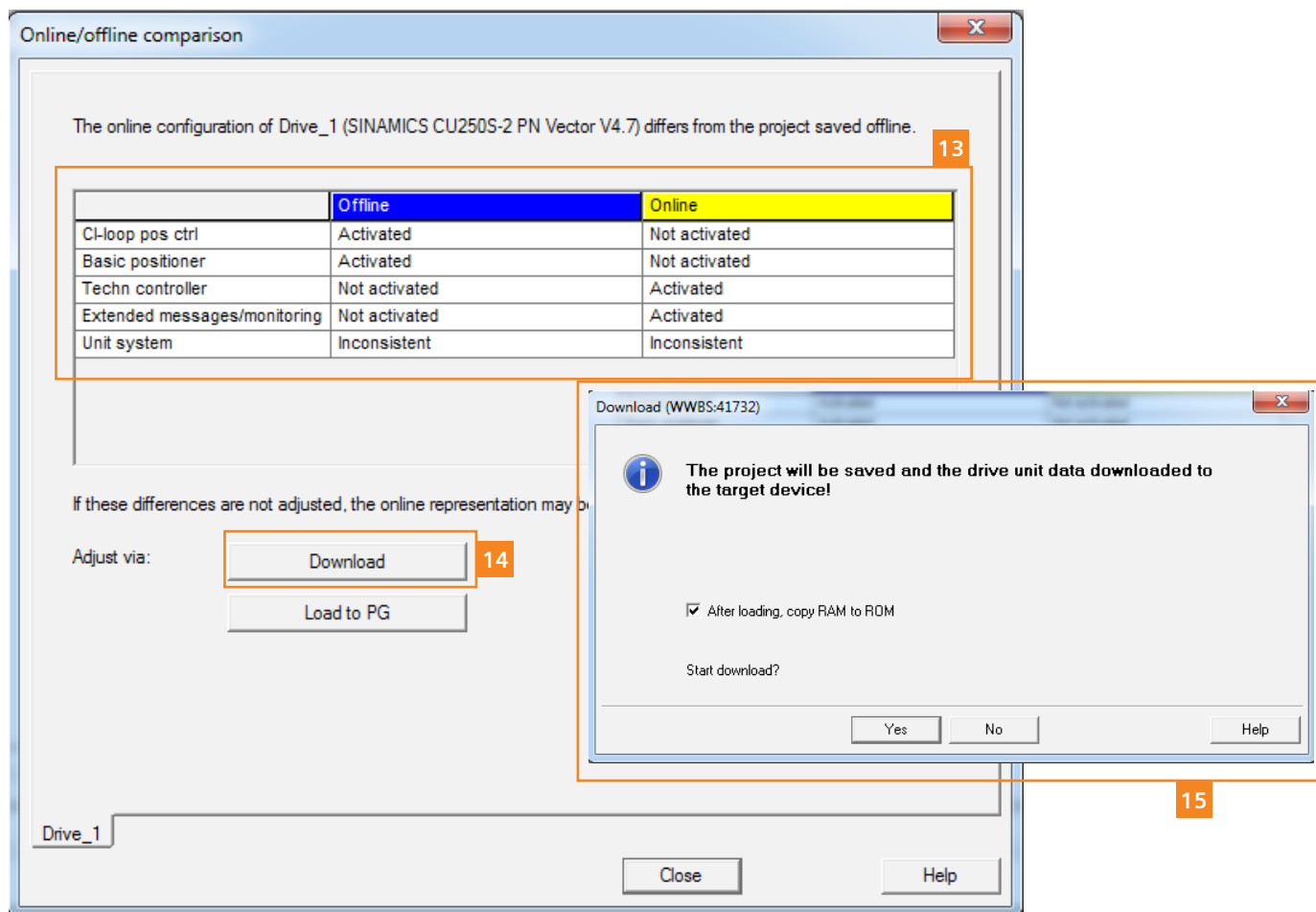
- Ilość obrotów obciążenia (7)
- Ilość obrotów silnika (8)

W przypadku określonych aplikacji w których wygodniej jest posługiwać się miarą kontową (przykładowo stół obrotowy) możemy aktywować oś modułu (10).

Od tej chwili posługujemy się miarą kontową – obrót wyrażany jest jako stopnie, po przekroczeniu 360 stopni pojawia się 0.

W przypadku posługiwania się miarą kontową również wprowadzamy własną liczbę jednostek długości przypadającą na zakres 360 stopni (11), w przykładzie jest to 360000 LU.

Po zakończeniu pracy asystenta konfiguracji przekształtnika częstotliwości, w oknie projektu programu STARTER wyświetlone zostanie menu „Technology” (12).



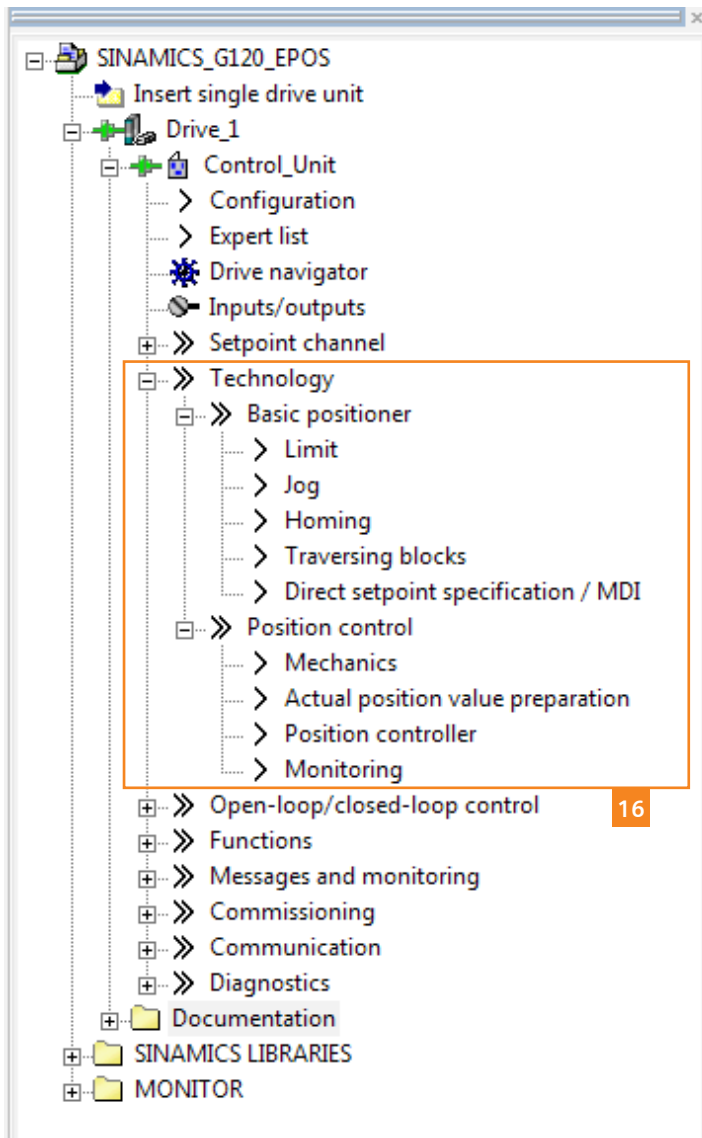
W celu wgrania nowej konfiguracji przekształtnika z programu STARTER należy przejść do połączenia w tryb online.

Wyświetlone okno kontekstowe poinformuje nas o różnicach konfiguracyjnych pomiędzy trybem online a projektem zapisanym na dysku twardym stacji PG/PC (13).

Poprzez wciśnięcie przycisku „Download” (14) przenosimy konfigurację offline (z dysku PG/PC) do przekształtnika częstotliwości.

Konfigurację zapisujemy w pamięci trwałej odpornej na zanik napięcia zasilającego (zaznaczona opcja: „After loading copy RAM to ROM”) (15).

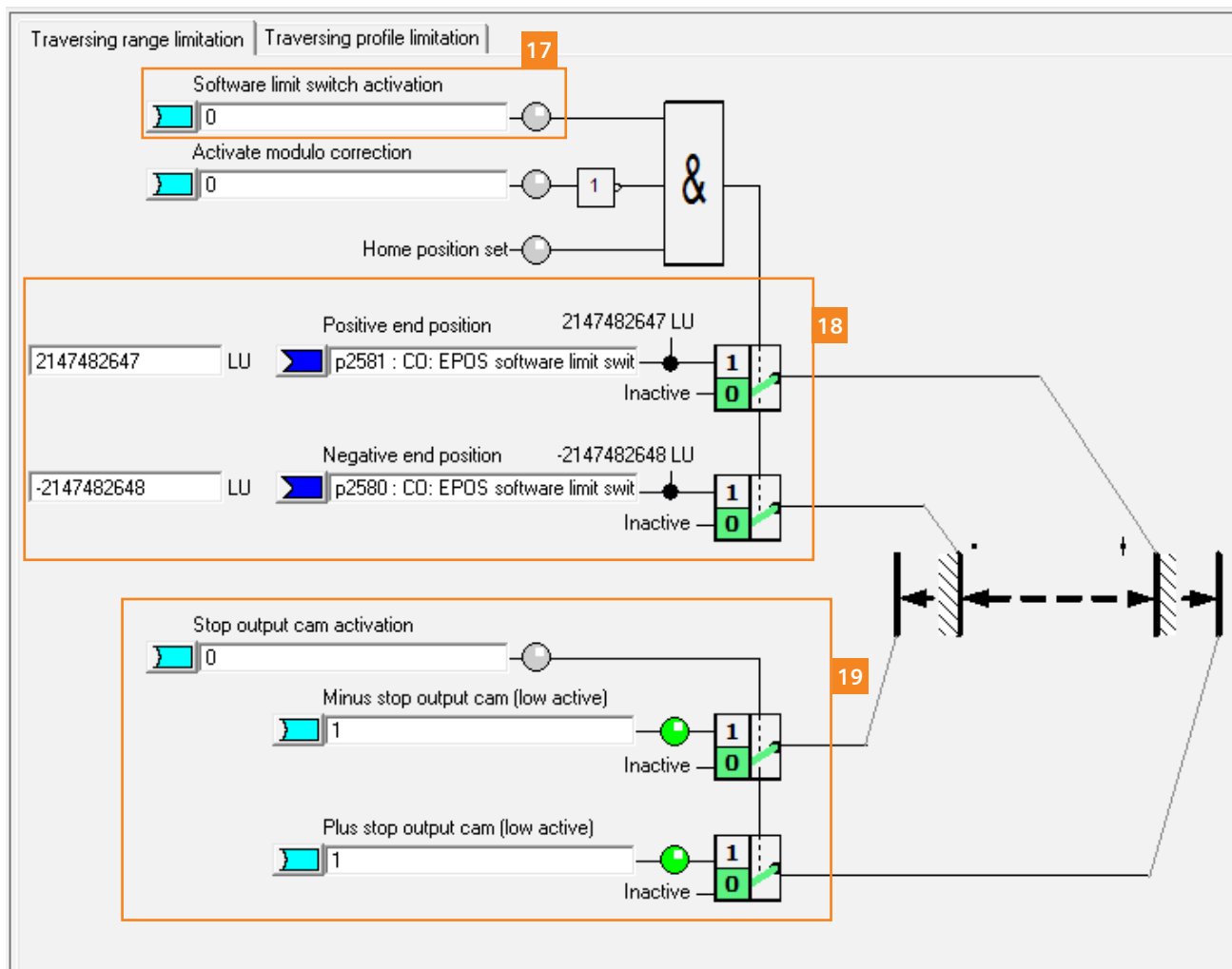
Jeżeli wciśnięty zostanie przycisk „Load to PG” konfiguracja offline zostanie utracona, projekt programu STARTER przyjmie nastawy zgodne z konfiguracją urządzenia.



Rozwijając menu „Technology” w drzewie projektu programu STARTER (16) uzyskujemy dostęp do konfiguracji funkcji podstawowego pozycjonera.

Poszczególne moduły funkcjonalne omówiono na kolejnych stronach instrukcji.

4 Limit Ograniczenie ruchu



Limit

Zakładka „Traversing range limitation”:

Okno za pomocą którego wprowadzamy ograniczenia zakresu ruchu naszej aplikacji.

Zakres (dystans) ruchu może być ograniczony softwarowo – krańcówka programowa.

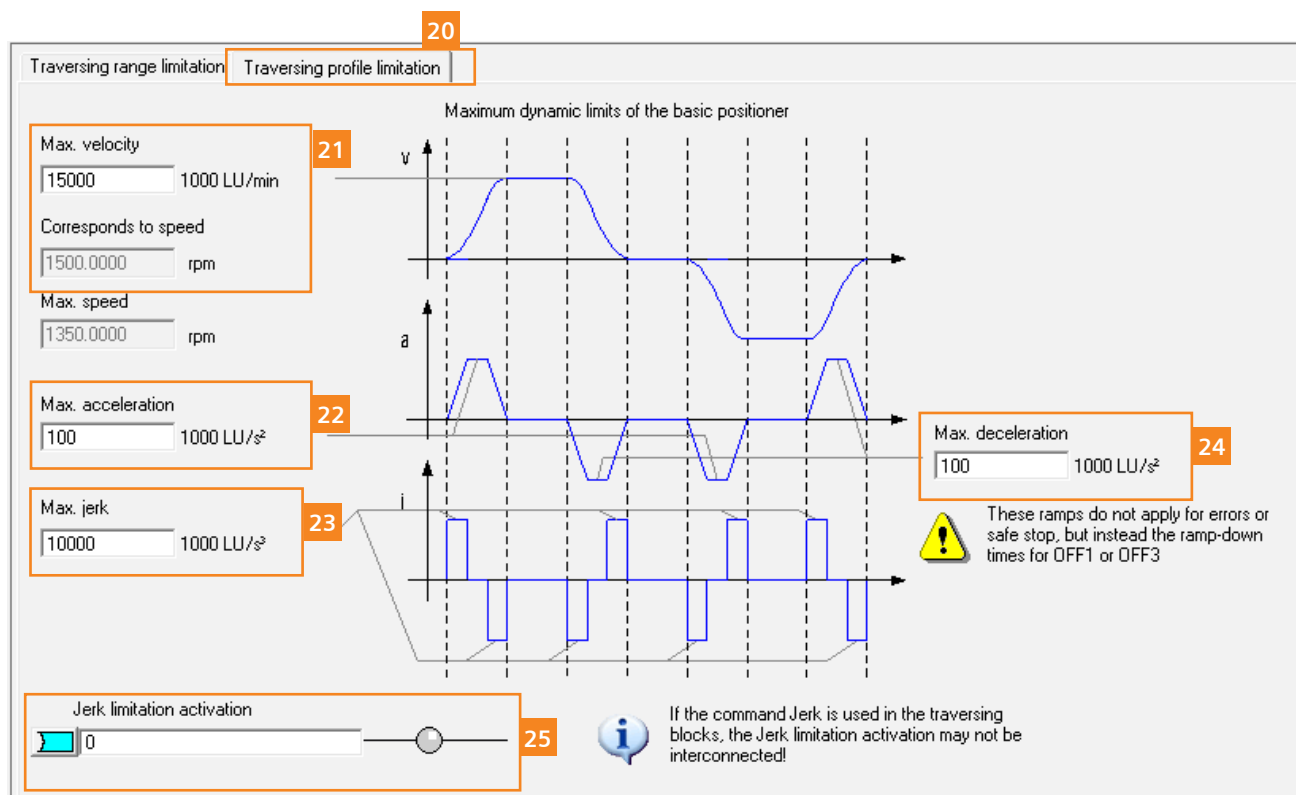
Aktywacja programowego ograniczenia dystansu ruchu realizowana jest poprzez pole „Software limit switch activation” (17).

Następnie w polu (18) wprowadzamy maksymalną wartość jednostki długości LU jaką tolerujemy w przypadku ruchu w kierunku zgodnym oraz przeciwnym.

Jeden obrót wału obciążenia wynosi 10000LU (nastawa jaką zadeklarowano podczas konfiguracji mechaniki aplikacji), softwarowe zabezpieczenie ograniczenia ruchu = 2147482647 LU (ze znakiem „-” w kierunku przeciwnym).

Możemy również posłużyć się krańcówkami standardowymi – „output cam”, podłączanymi do wejść cyfrowych przekształtnika częstotliwości (19).

Aktywacja zabezpieczenia odbywa się poprzez ustawienie sygnału = 1 w polu „Stop output cam activation”.



Limit

Zakładka „Traversing profile limitation” (20) – definicja profilu ruchu.

Maksymalna prędkość definiowana jest w jednostkach 1000 LU/min – odpowiadająca nastawie LU/min prędkość obrotowa wyrażona w obrotach na minutę widoczna jest poniżej okna edytowalnego (21).

W przykładzie prędkość maksymalna silnika asynchronicznego wynosi 1500rpm.

Jeden obrót obciążenia = 10000LU, przełożenie 1/1 otrzymujemy $1500 \cdot 10000 = 15000000$ LU/min

Wartość wprowadzamy w polu maksymalnej prędkości (21) → [15000] 1000 LU/min.

Wartości przyspieszenia (22) oraz hamowania (24) wyrażane są w jednostkach 1000 LU/s²

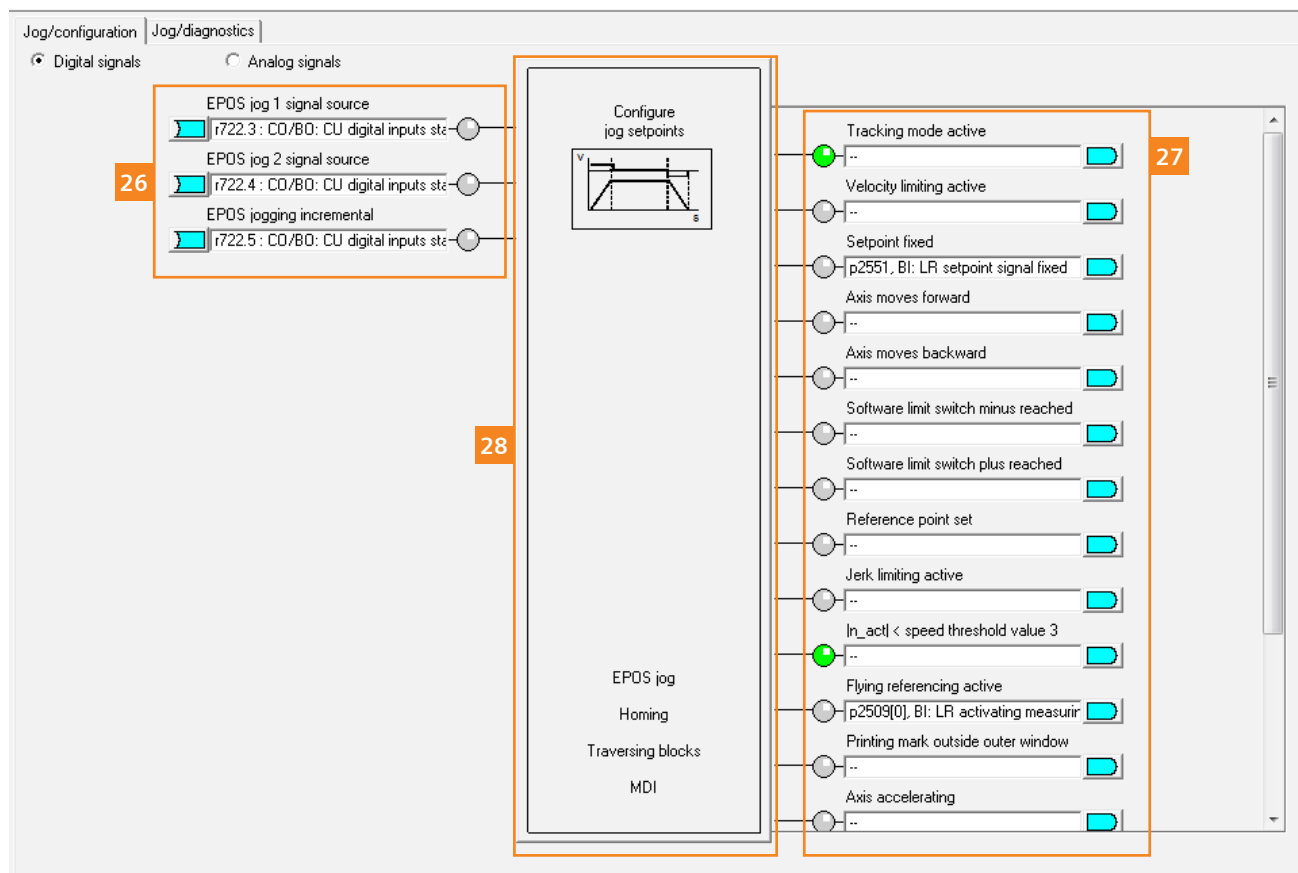
($a = v/t \rightarrow a$ – przyspieszenie, v – prędkość, t – czas)

Prędkość maksymalna = 15000LU/min → 250 LU/s

Czas przyspieszenia = 2s

Przyspieszenie = $250/2 = [125]$ 1000 LU/s²

Aktywacja ograniczenia uderzenia mechanicznego odbywa się poprzez ustawienie wartości = 1 w polu (25), wartość maksymalną uderzenia mechanicznego wprowadzamy w polu (23).



JOG:

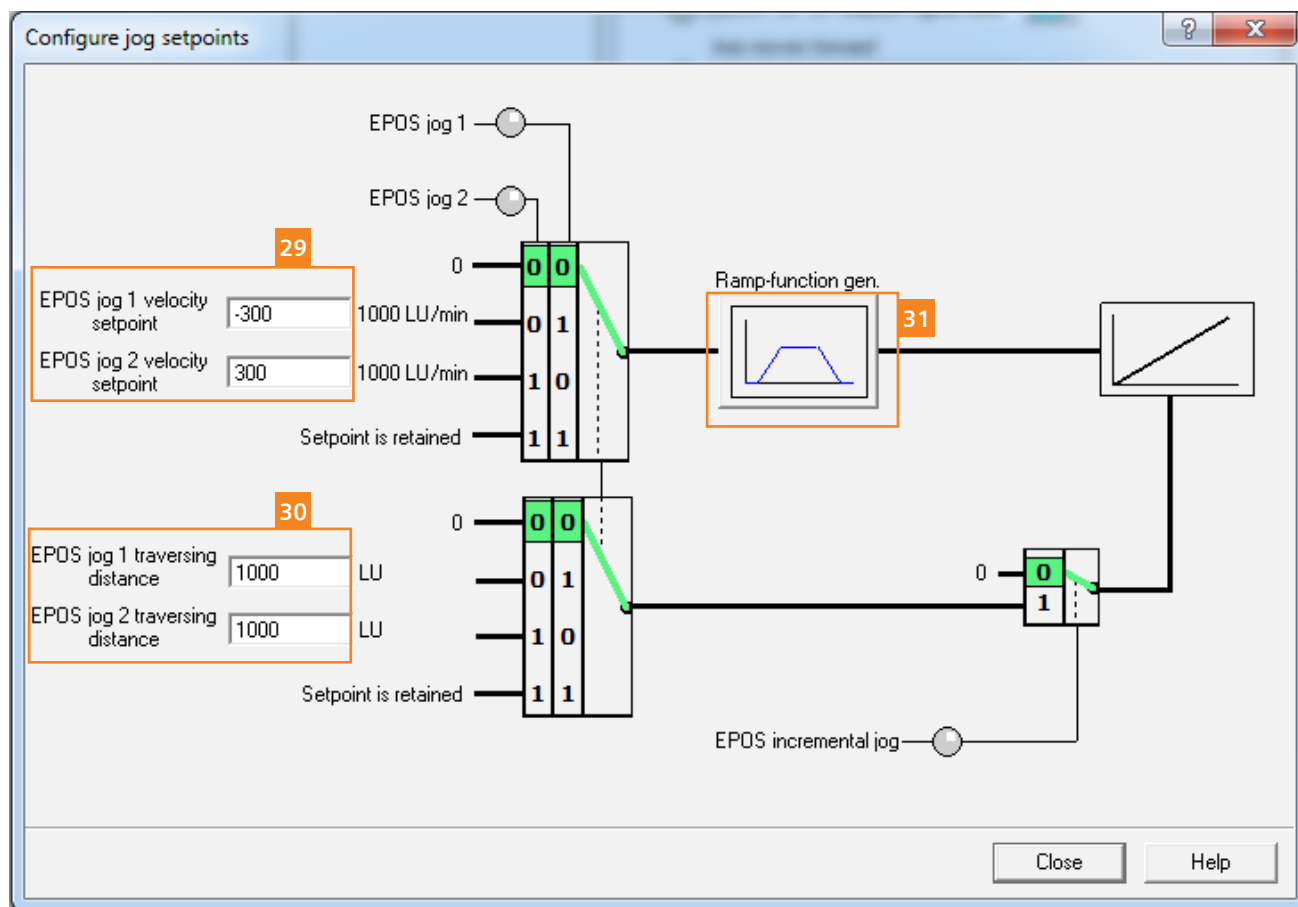
Funkcja JOG może zostać skonfigurowana na dwa sposoby:

- Przejazd ciągły z ustawioną prędkością roboczą,
- Przejazd inkrementalny (o określonej pozycję)

Sygnały sterujące funkcji ustawiamy w polu (26), JOG inkrementalny aktywowany jest poprzez ustawienie stanu wysokiego „1” dla polecenia „EPOS jogging incremental”.

Sygnały statusowe funkcji dostępne są w oknie zaznaczonym numerem (27).

Konfiguracja funkcji JOG możliwa jest poprzez wciśnięcie przycisku (28).



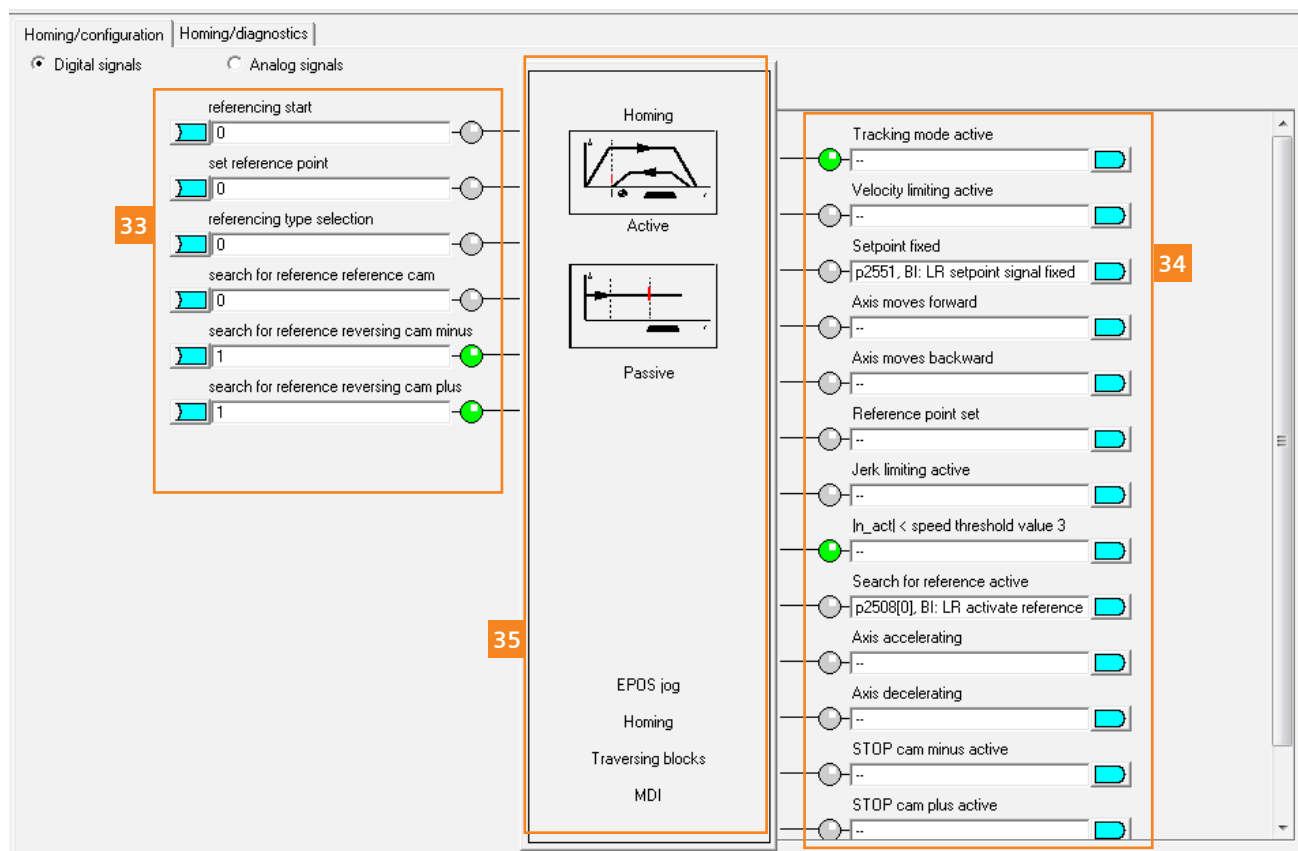
W funkcji JOG możemy wprowadzić:

- Prędkości przejazdu dla poleceń JOG1 oraz JOG2 (29) oraz JOG2 wyrażany w jednostkach długości LU (30)
- Dystans jak ma pokonać obciążenie dla poleceń JOG1 oraz JOG2 wyrażany w jednostkach długości LU (30)
- Konfiguracja zadajnika rampy dla funkcji JOG (31).

Jog/configuration Jog/diagnostics **32**

Inputs		Outputs	
☐	EPOS jog 1 signal source	☒	Tracking mode active
☐	EPOS jog 2 signal source	☐	Velocity limiting active
☐	EPOS jogging incremental	☐	Setpoint fixed
100	% velocity override	☐	Axis moves forward
0	LU reference point coordinate signal source, Cl...	☐	Axis moves backward
		☐	Software limit switch minus reached
		☐	Software limit switch plus reached
		☐	Reference point set
		☐	Jerk limiting active
		☒	In_actl < speed threshold value 3
		☐	Flying referencing active
		☐	Printing mark outside outer window
		☐	Axis accelerating
		☐	Axis decelerating
		☐	STOP cam minus active
		☐	STOP cam plus active
		☐	Target position reached
		☐	Traversing command active
0	LU position setpoint		
0	LU LR position actual value, Cl-loop pos ctrl		
0	1000 LU/min velocity setpoint		
0	1000 LU/min LR velocity actual value, Cl-loop pos ctrl		
0	LU backlash compensation value		
0	actual operating mode		
0	LU actual position setpoint		
0	1000 LU/min actual velocity setpoint		
0.0	% actual acceleration override		
0.0	% actual deceleration override		
0.000	% velocity override effective		
0	LU residual distance to go		
0	LU LR following error actual		

Dokładna diagnostyka funkcji JOG dostępna jest w oknie głównym w zakładce „JOG/diagnostics” (32).



Bazowanie:

Sygnały sterujące funkcją bazowania (33):

Referencing start – rozpocznij bazowanie

Set reference point – ustaw punkt bazowy

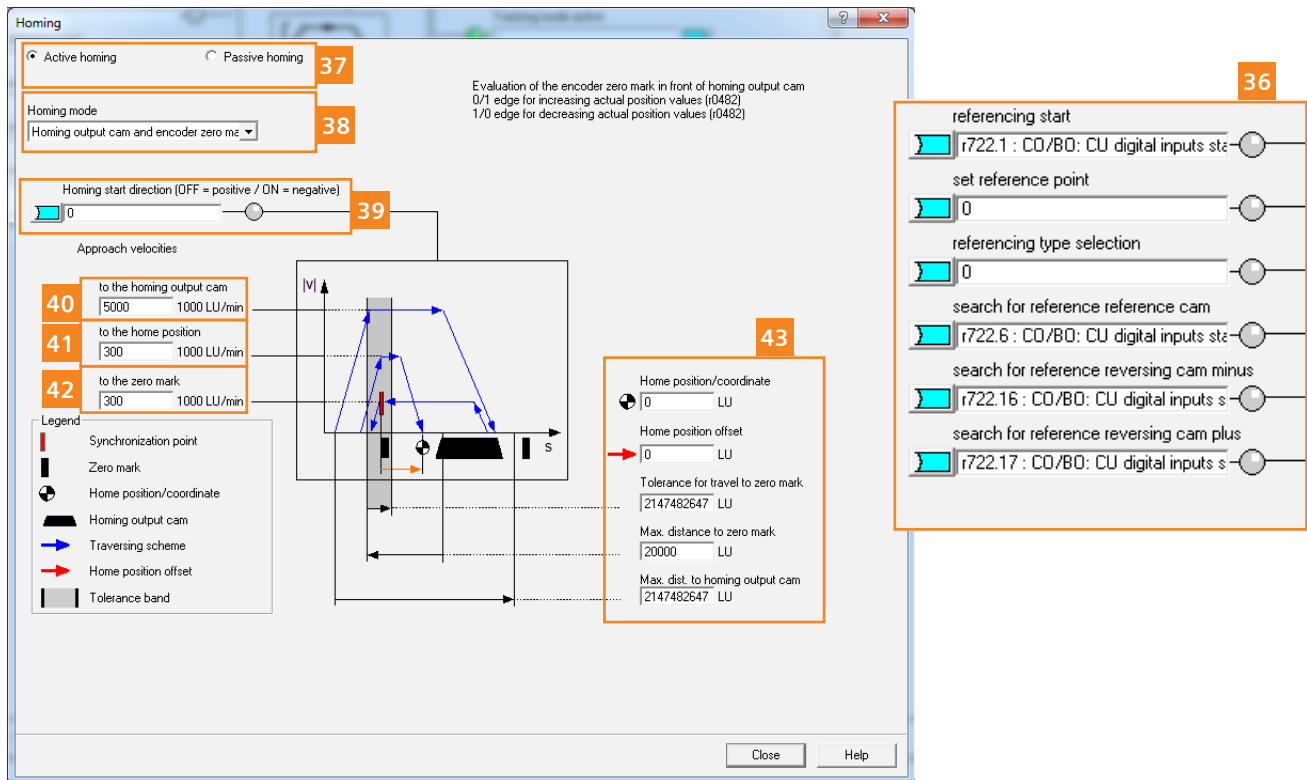
Referencing type selectiun – wybór typu bazowania (aktywne/pasywne)

Search for reference cam – szukaj punktu bazowego cam

Search for reference cam – szukaj punktu bazowego, przejazd powrotny zbocze ujemne

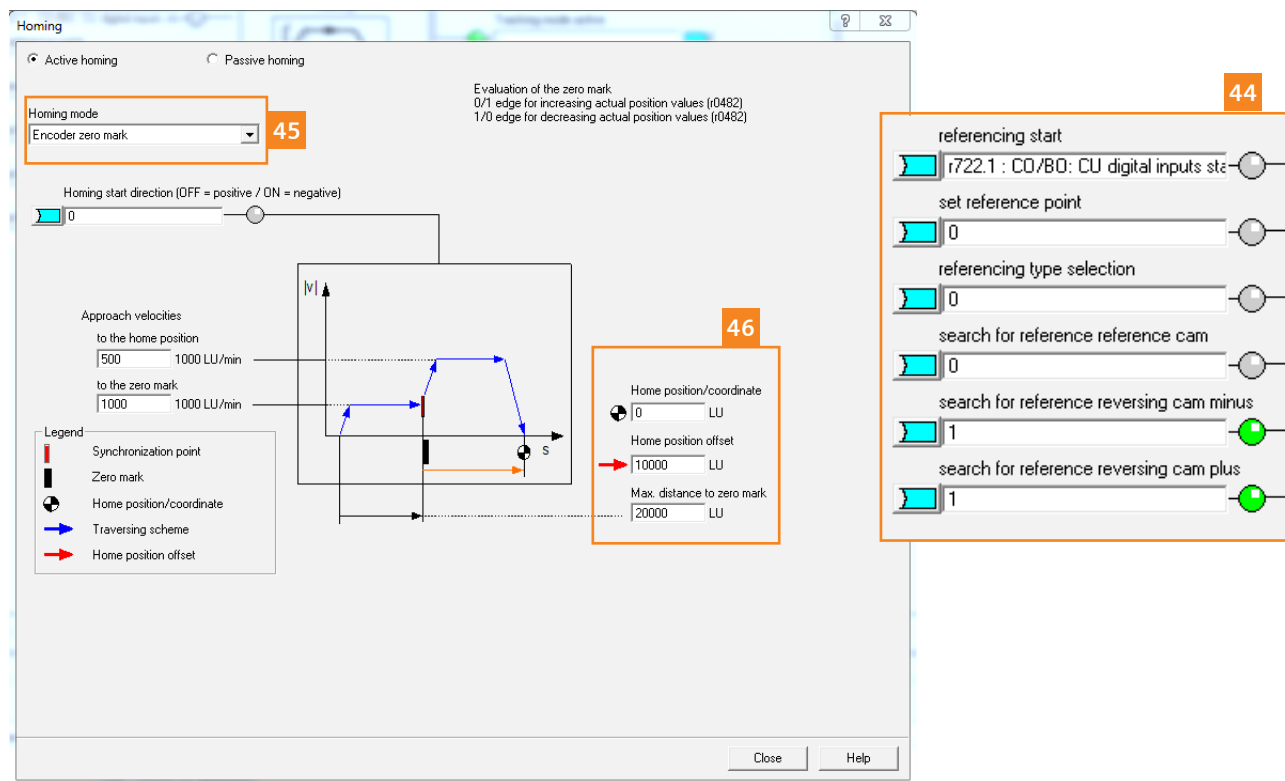
Search for reference cam - szukaj punktu bazowego, przejazd powrotny zbocze dodatnie

Dodatkowo dostępne są sygnały statusowe (34) oraz dalsza konfiguracja funkcji bazowania – przycisk (35).



W przypadku wyboru bazowania na krańcówkę i punkt zerowy enkodera sygnały sterujące funkcją bazowania (36) konfigurujemy jako:

- Rozpoczęcie bazowania: start poprzez wejście cyfrowe DI1 przekształtnika częstotliwości
 - Rozpoczęcie szukania krańcówki: DI6,
 - Rozpoczęcie szukania zbocza ujemnego krańcówki: DI16
 - Rozpoczęcie szukania zbocza dodatniego krańcówki: DI17
- Konfiguracja funkcji:
- Typ bazowania: bazowane aktywne (37)
 - PTryb bazowania: bazowanie na krańcówkę oraz znacznik zera enkodera (38)
 - Kierunek rozpoczęcia bazowania: 0-kierunek zgodny (39)
 - Prędkość przejazdu do krańcówki (40)
 - Prędkość przejazdu do pozycji bazowej (41)
 - Prędkość przejazdu do znacznika zera enkodera (42)
 - Koordynaty punktu bazowego, offset, maksymalny dystans do przejazdu w poszukiwaniu punktu zerowego (43)

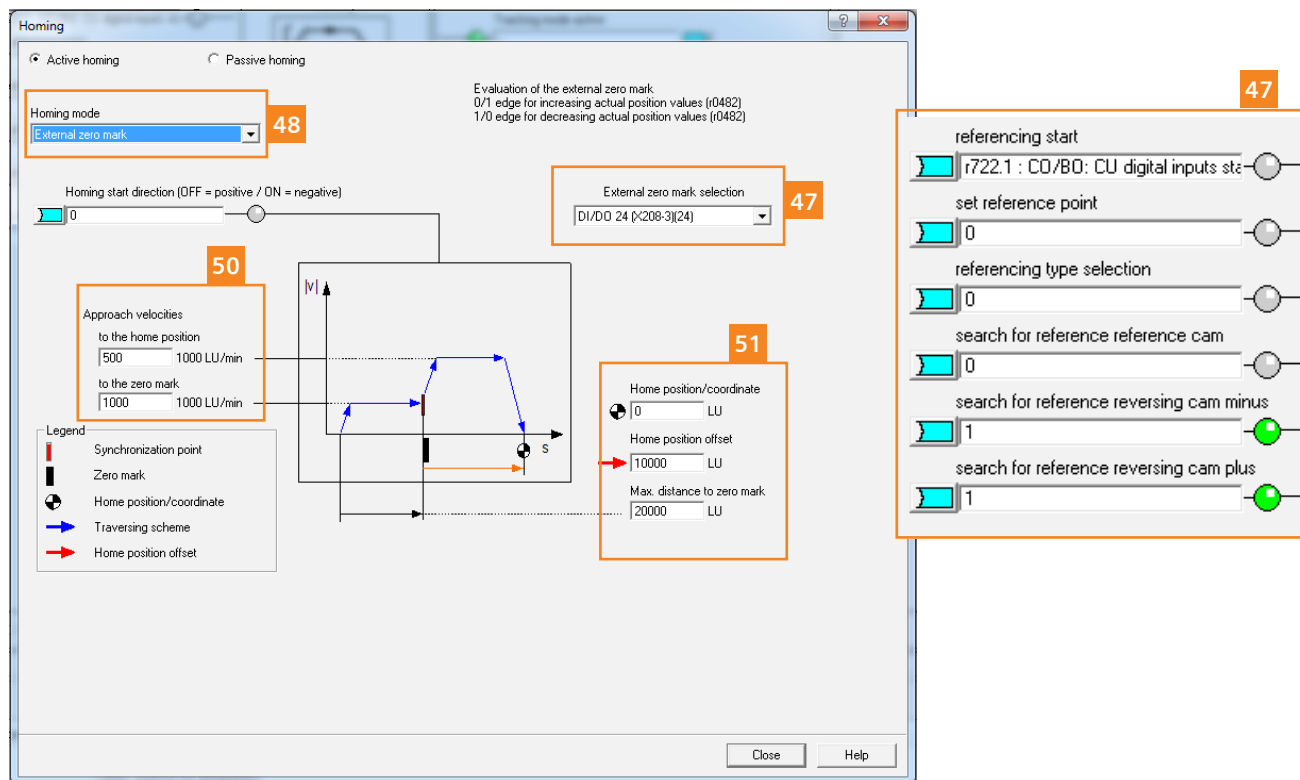


W przypadku wyboru typu bazowania na znacznik zera enkodera (45) sygnały sterujące mogą zostać skonfigurowane zgodnie z (44).

Załączenie bazowania rozpocznie procedurę poszukiwania punktu zerowego enkodera:

- Prędkości przejazdu do punktu zerowego enkodera oraz pozycji zerowej,
- Koordynaty punktu zerowego, offset, maksymalny dystans poszukiwania punktu zerowego (46)

4 Bazowanie Punkt zewnętrzny

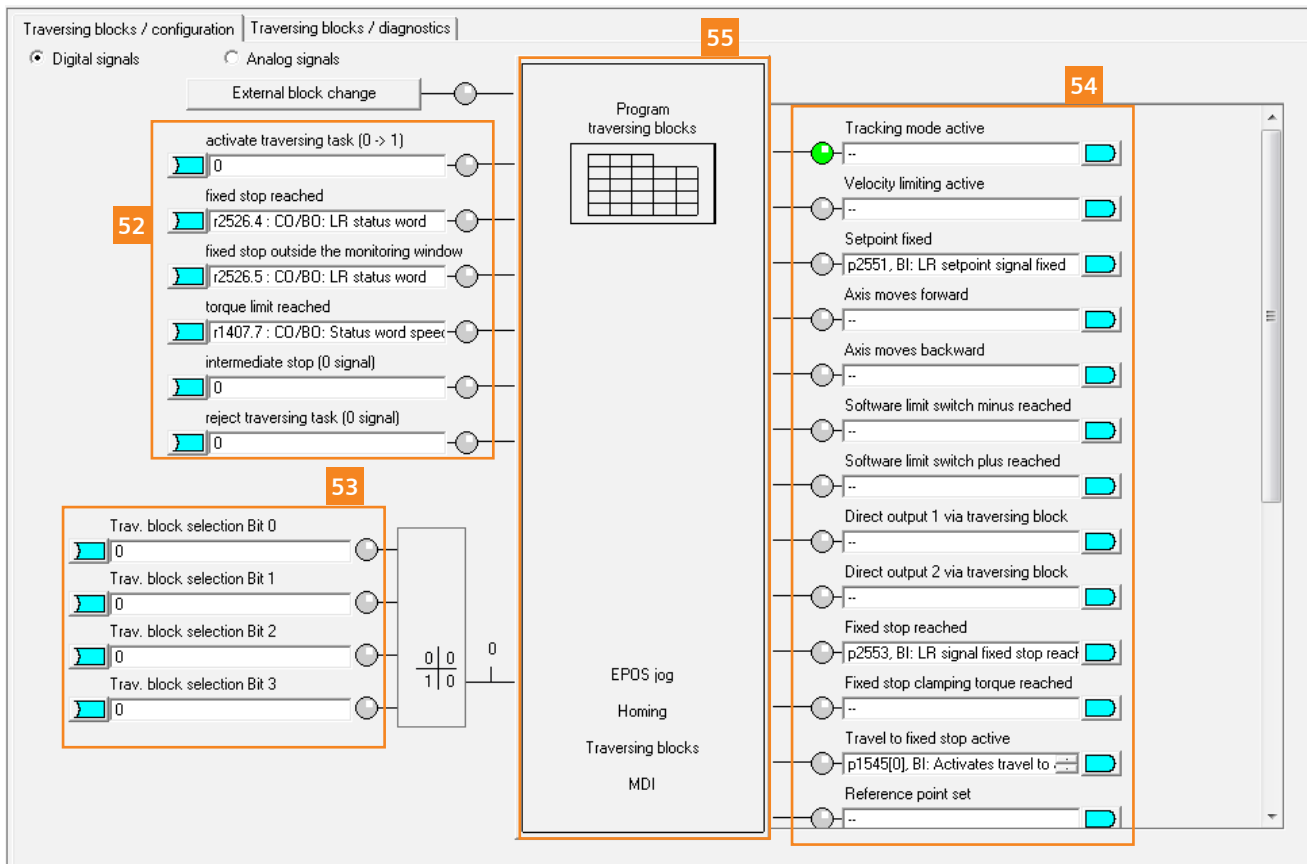


Bazowanie na zewnętrznym punkcie zerowym (48) wymaga wprowadzenia dodatkowego sygnału, informującego przekształtnik częstotliwości o osiągnięciu odpowiedniego położenia.

Sygnał zewnętrzny możemy podłączyć wyłącznie do szybkich wejść cyfrowych jednostki sterującej (47).

Następnie podobnie jak w przypadku wcześniej omawianych sposobów bazowania możemy zmodyfikować prędkości dojazdowe (50) oraz koordynaty punktu bazowego (51).

Załączenie bazowania realizowane jest poprzez sygnały sterujące funkcją (47) – wystawiamy polecenie „referencing start”.



Traversing bloks: funkcja umożliwia stworzenie sekwencji przejazdu zbudowanej maksymalnie z 16 poleceń.

Sygnały sterujące funkcją:

- Activate traversing task – rozpoczęcie przejazdu
- Fixed stop reached – osiągnięto stały stop
- Fixed stop outside the monitoring window – błąd funkcji stałego stopu
- Torque limit reached – praca w ograniczeniu momentowym
- Intermediate stop – w celu rozpoczęcia pracy sygnał musi być ustawiony w stan wysoki, zanik sygnału traktowany jest jako polecenie: wstrzymaj pracę, ponowna aktywacja rozpoczyna zadanie od miejsca w którym została wstrzymana

- Reject traversing task – w celu rozpoczęcia pracy sygnał musi być ustawiony w stan wysoki, zanik sygnału traktowany jest jako polecenie: odwołaj zadanie, ponowna aktywacja rozpocznie zadanie od pierwszego wiersza poleceń.

Wybór wiersza poleceń od którego rozpoczynana jest sekwencja może zostać zdefiniowany poprzez kodowanie binarne – bity (53).

Konfiguracja tablicy przejazdów możliwa jest poprzez wciśnięcie przycisku (55).

Program traversing blocks

Maximum number of blocks

Index		Job	Parameter	Mode	Position	Velocity	Acceleration	Deceleration	Advance	Hide
1	-1	POSITIONING	0	ABSOLUTE (	0	600	100	100	END (0)	☐
2	-1	POSITIONING	0	ABSOLUTE (	0	600	100	100	END (0)	☐
3	-1	POSITIONING	0	ABSOLUTE (	0	600	100	100	END (0)	☐
4	-1	POSITIONING	0	ABSOLUTE (	0	600	100	100	END (0)	☐
5	-1	POSITIONING	0	ABSOLUTE (	0	600	100	100	END (0)	☐
6	-1	POSITIONING	0	ABSOLUTE (	0	600	100	100	END (0)	☐
7	-1	POSITIONING	0	ABSOLUTE (	0	600	100	100	END (0)	☐
8	-1	POSITIONING	0	ABSOLUTE (	0	600	100	100	END (0)	☐
9	-1	POSITIONING	0	ABSOLUTE (	0	600	100	100	END (0)	☐
10	-1	POSITIONING	0	ABSOLUTE (	0	600	100	100	END (0)	☐
11	-1	POSITIONING	0	ABSOLUTE (	0	600	100	100	END (0)	☐
12	-1	POSITIONING	0	ABSOLUTE (	0	600	100	100	END (0)	☐
13	-1	POSITIONING	0	ABSOLUTE (	0	600	100	100	END (0)	☐
14	-1	POSITIONING	0	ABSOLUTE (	0	600	100	100	END (0)	☐
15	-1	POSITIONING	0	ABSOLUTE (	0	600	100	100	END (0)	☐
16	-1	POSITIONING	0	ABSOLUTE (	0	600	100	100	END (0)	☐

56

Tabela przejazdów (56):

Kolumna z oznaczeniem Index jest informacją porządkową, dla każdego z wierszy musimy wprowadzić numer polecenia – wiersze dla których numer polecenia = „-1” są nieaktywne.

Job – wybór polecenia jakie będzie realizowane (pozycjonowanie, przejazd prędkościowy, ustawienie znacznika wyjściowego, itp)

Parameter – możliwość wprowadzenia wartości dla przykładowo funkcji ustawienia wyjścia w stan wysoki lub niski,

Mode – określenie trybu pozycjonowania (absolutne, relatywne)

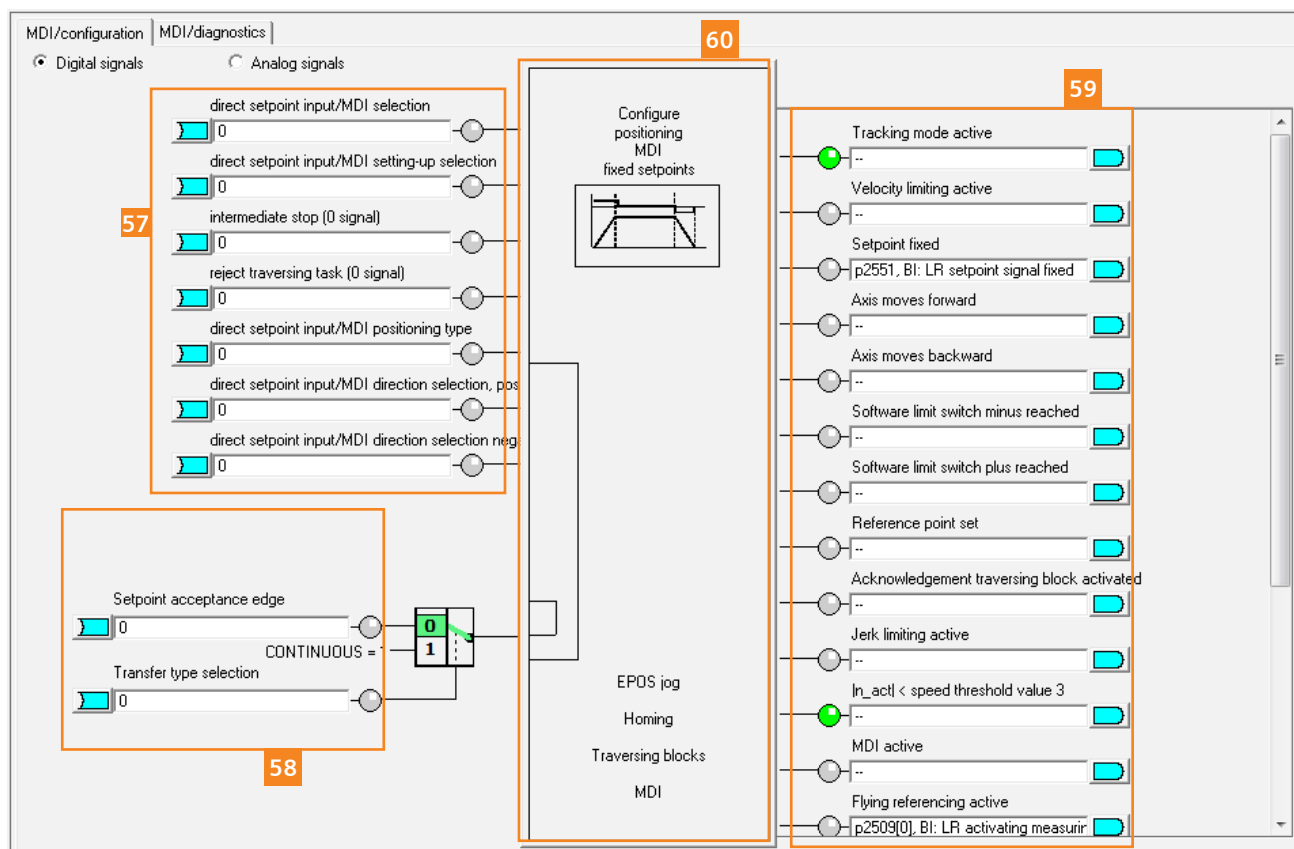
Position – pozycja docelowa

Velocity – prędkość przejazdu

Acceleration – przyspieszenie

Deceleration – hamowania

Advanced – sposób zakończenia polecenia (stop, przejdź do następnego, czekaj na marker zewnętrzny itp)



MDI: funkcja umożliwiająca bezpośrednie zadawanie pozycji, przyspieszenia, hamowania oraz prędkości przykładowo przez PLC.

Mechanics

The pos. control has been assigned the foll. encoder: Encoder 1

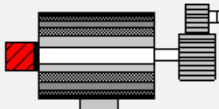
LU per load revolution (Encoder resolution)

2097152 LU Edit

Load revolutions
1

Encoder PPR
1024

Fine resolution
2048



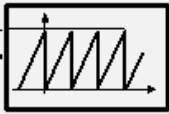
Motor revolutions
1

LU per load revolution
(Pos. setpoint / act. val. res.)
10000

Modulo range 360000 LU

Deactivated ☒

Activate modulo correction ☐



Position values

Load gear position tracking

☐ Activate

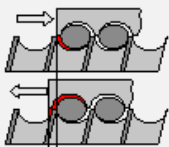
☒ Rotary axis

☐ Linear axis

Virtual multiturn resolution: 0

Tol. window: 0.00

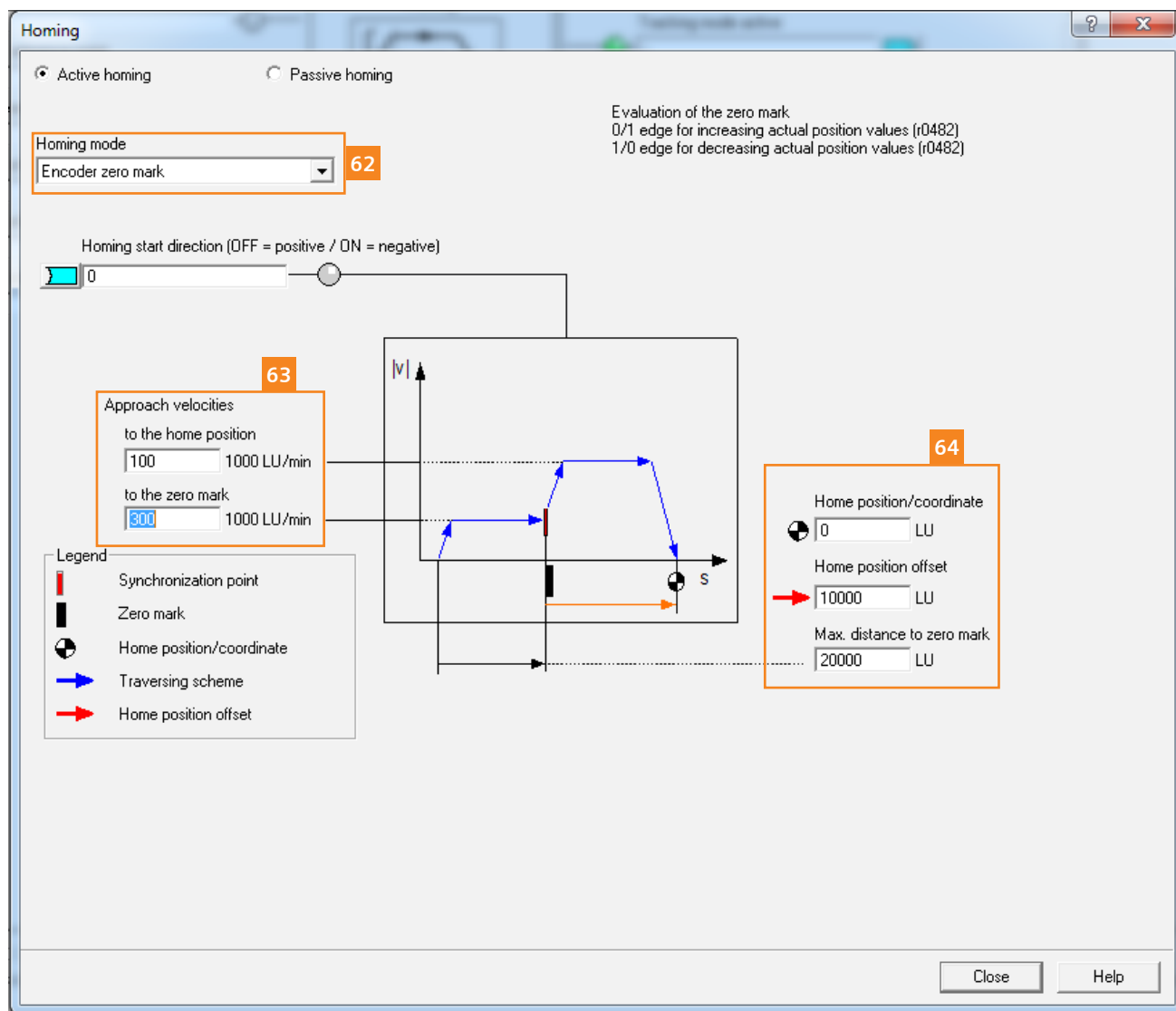
Edit



Backlash: 0 LU

61

Poprzez menu „Mechanics” mamy możliwość ponownej edycji wartości parametrów związanych z przekładnią, jednostkami długości, rozdzielczością itp. (61)



Ćwiczenie nr1:

Bazowanie należy zrealizować na punkt zerowy enkodera.

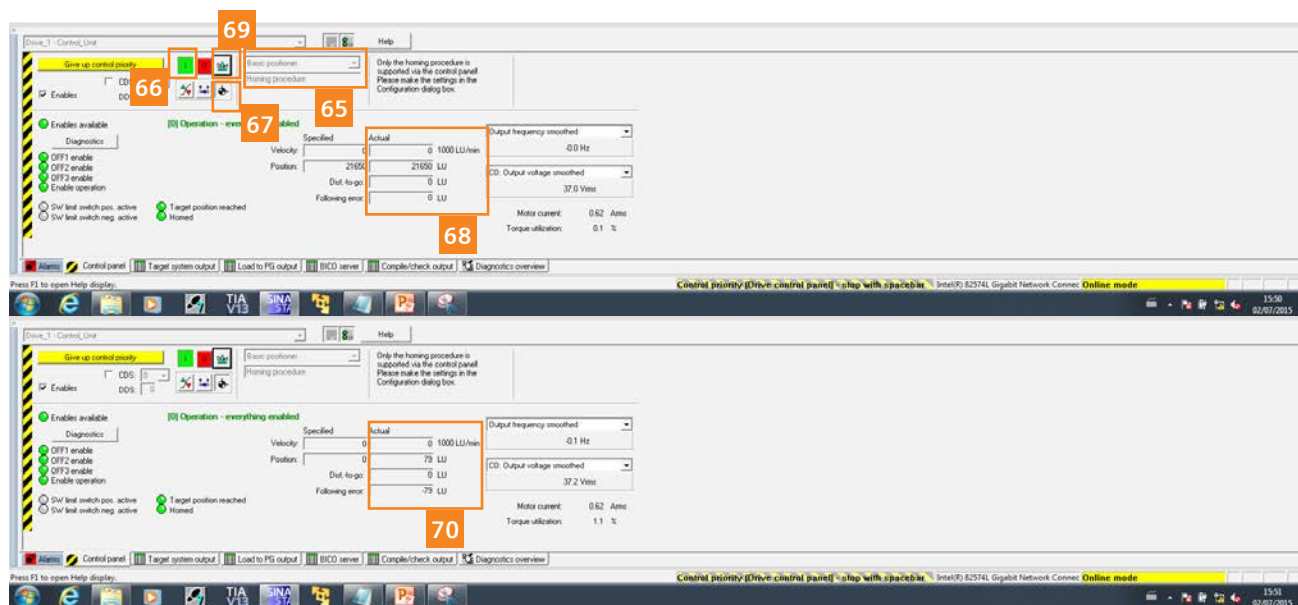
Kierunek bazowania zgodny,

prędkość dojazdu do punktu zerowego enkodera = [300]

1000 LU/min,

prędkość dojazdu do punktu bazowego [100] 1000 LU/min,

offset punktu bazowego = 10000 (1 obrót)



Aktywacja zadania lokalnie poprzez program STARTER.

Z menu projektu wybieramy polecenie „Commissioning”, następnie „Control Panel”.

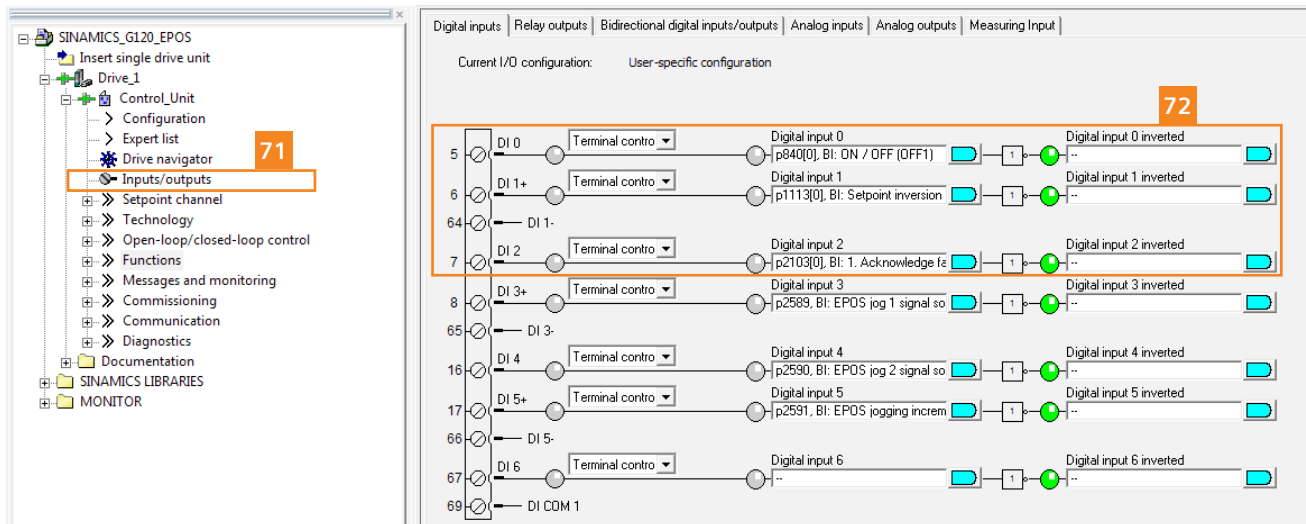
Przejmujemy pierwszeństwo sterowania, zaznaczamy zwolnienia napędu.

Następnie wybieramy zadanie (65) podstawowy pozycjoner.

Załączamy napęd do pracy (66), wskazujemy funkcję pozycjonera – bazowanie (67).

Proszę zwrócić uwagę na wartość aktualnej pozycji przez bazowaniem (68) – załączamy funkcję bazowania (69).

Po zakończeniu bazowania aktualna pozycja (70) jest bliska 0 LU.

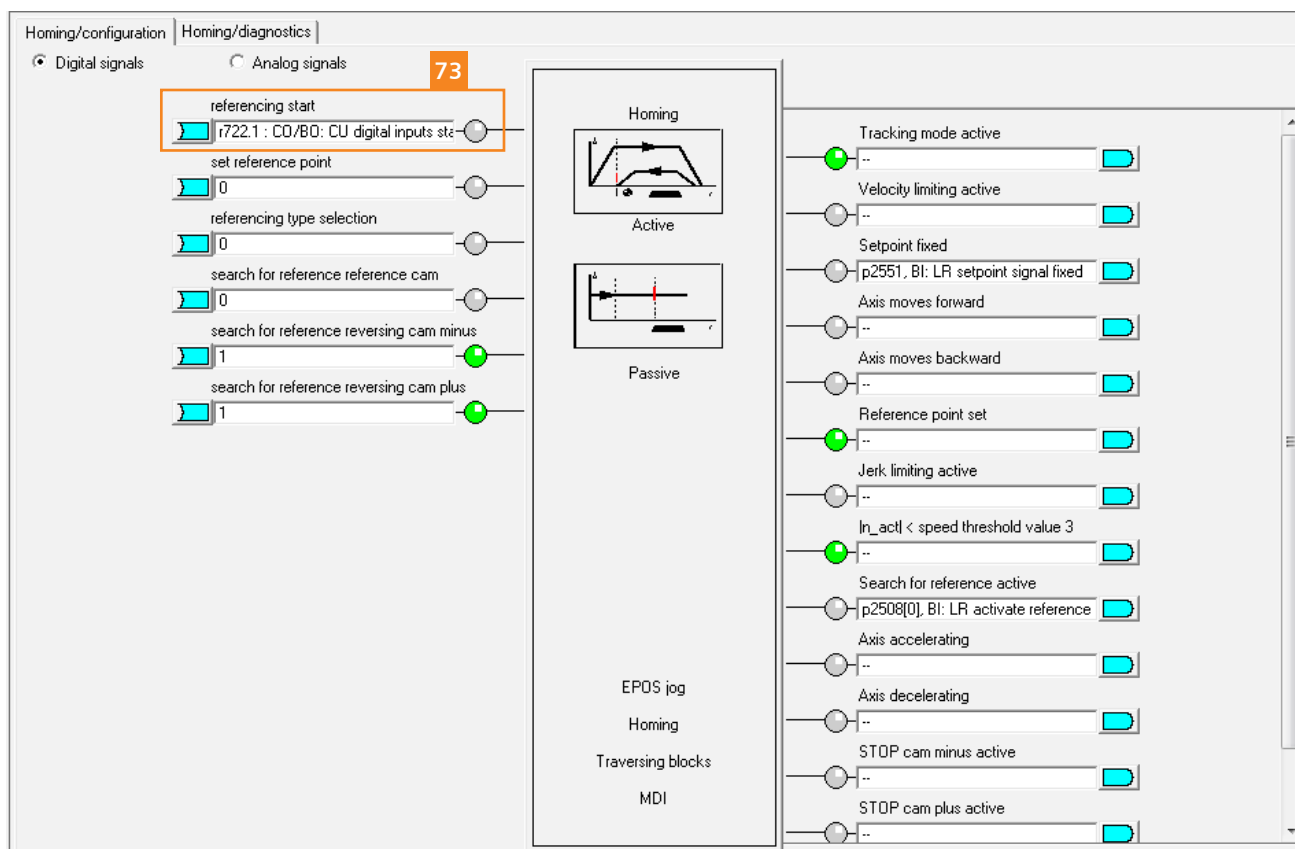


Funkcja może również zostać wywołana poprzez wejścia cyfrowe przekształtnika częstotliwości.

W tym celu z menu projektu STARTER wybieramy polecenie – wejścia/wyjścia (71).

W oknie głównym znajdziemy predefinicję funkcji napędowych (72) zgodną z wcześniejszą parametryzacją – podczas pierwszego uruchomienia wybraliśmy makro podłączeniowe P15 = 12.

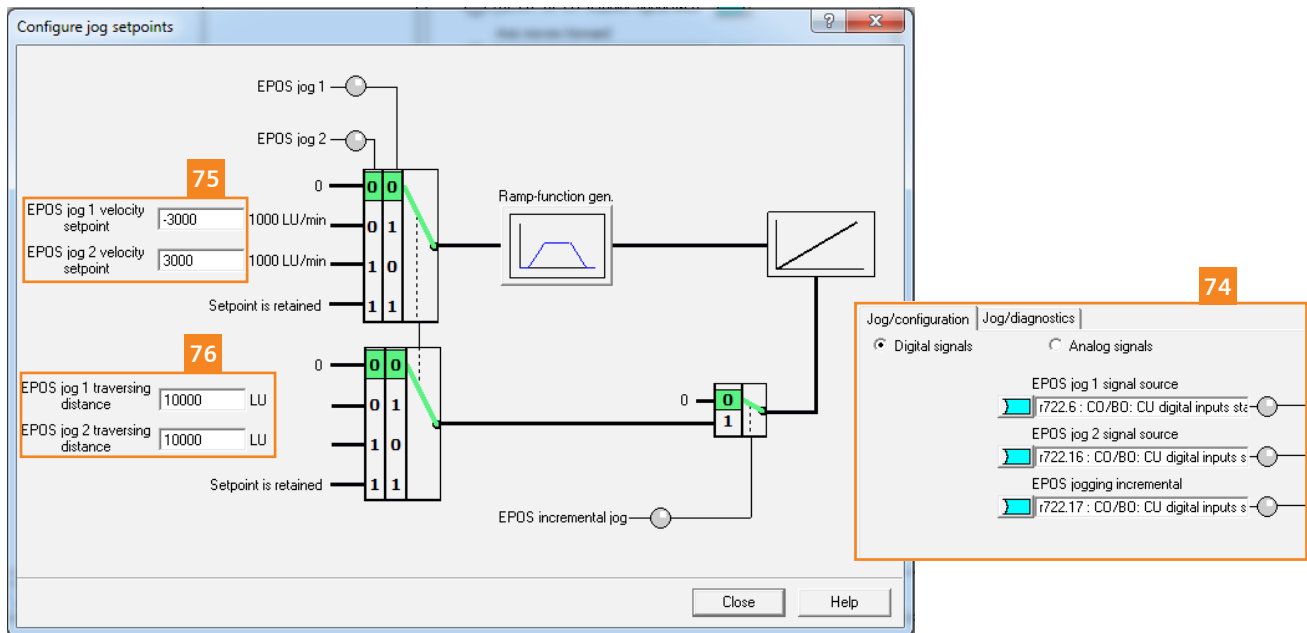
Załączenie falownika do pracy – namagnesowanie silnika realizowane jest poprzez wejście DI0, polecenie ON/OFF – parametr P840 index 0. Pozostałe predefiniowane funkcje nie są konieczne, należy je dezaktywować.



Źródłem rozkazowym załączającym funkcję bazowania niech będzie wejście cyfrowe DI1 – r722.1, sygnał podłączamy jako polecenie „referencing start” (73).

Aktywacja funkcji bazowania poprzez wejścia cyfrowe:

- Załącz falownik do pracy zgodnie z nastawą P840 – wejście cyfrowe DI0
- Załącz funkcję bazowania – wejście cyfrowe DI1



Funkcja JOG:

Sygnały sterujące (74)

Prędkość referencyjna (75)

Pozycja przejazdu JOG (76)

JOG1 – prędkość przejazdu [-3000] 1000 LU/min,

aktywacja poprzez DI6

JOG2 – prędkość przejazdu [3000] 1000 LU/min,

aktywacja poprzez DI16

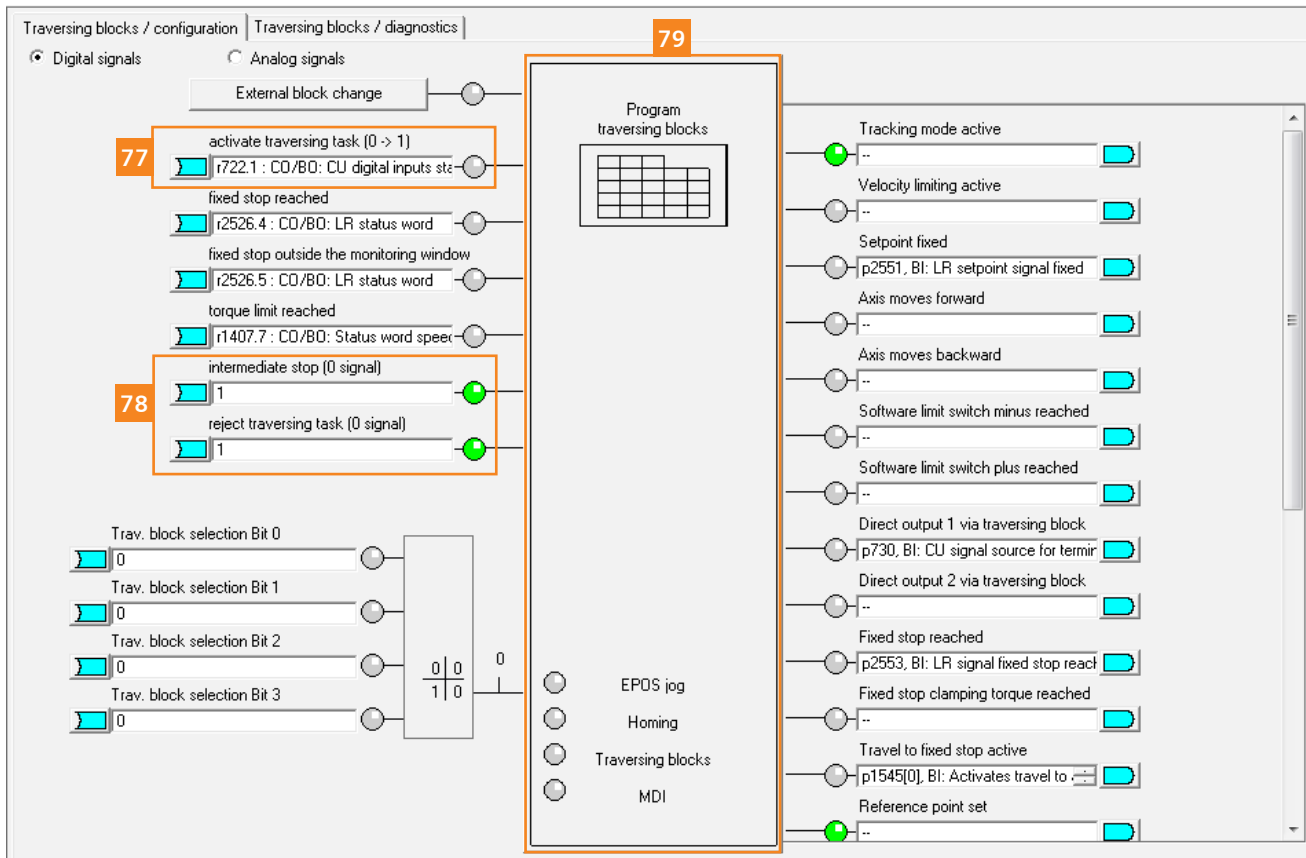
[3000] 1000 LU/min – jaka jest to prędkość wyrażona w rpm/min??

Aktywacja funkcji JOG inkrementalny – DI17.

Przejazd w lewo = 2 obroty

Przejazd w prawo = 4 obroty

4 Ćwiczenie Traversing blocks

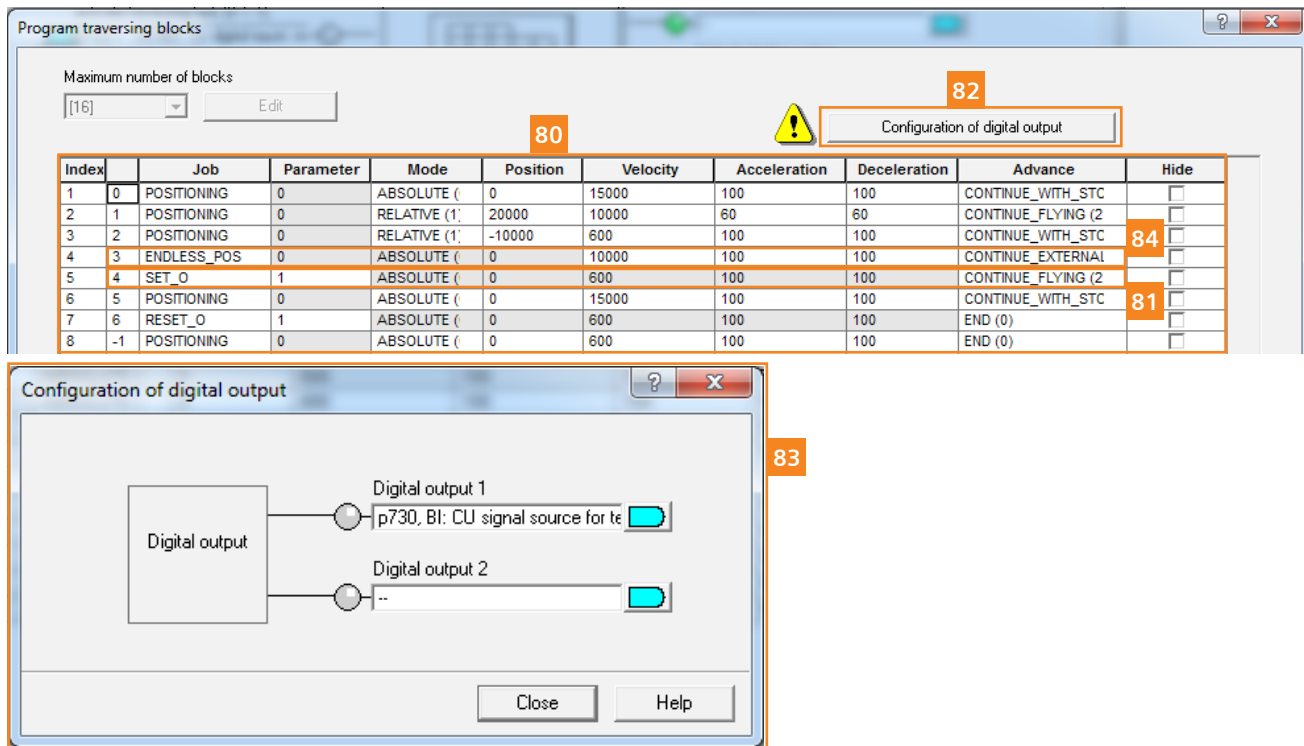


Należy dezaktywować funkcję wejścia cyfrowego DI1 – poprzednio wejście wykorzystywane w celu aktywacji funkcji bazowanie.

Następnie podłączamy status wejścia cyfrowego DI1 jako sygnał aktywujący funkcję traversing blocks (77).

Sygnały zatrzymujące wykonywania tablicy przejazdów ustawiamy w stan wysoki (78) i przechodzimy do konfiguracji funkcji (79).

Bity wyboru wiersza początkowego wskazują wartość 0 – pierwszy wiersz deklarowanego przejazdu musi rozpoczynać się od wartości 0.



Tablica przejazdów zbudowana została z 7 poleceń **(80)**.

1 wiersz: wartość wiersza 0, pozycjonowanie, absolutne, pozycja = 0, prędkość 15000, przyspieszenie = 100, hamowanie = 100, kontynuuj z zatrzymaniem – przejście do wiersza 2

2 wiersz: wartość wiersza 1, pozycjonowanie, relatywne, pozycja = 20000 (2 obroty), prędkość = 10000, przyspieszenie/hamowanie = 60, kontynuuj w locie – przejście do wiersza 3

3 wiersz: wartość wiersza 2, pozycjonowanie, relatywne, pozycja = -10000(jeden obrót w kierunku przeciwnym), prędkość = 600, przyspieszenie/hamowanie = 100, kontynuuj z zatrzymaniem – przejście do wiersza 4,

4 wiersz: wartość wiersza 3, przejazd bez końca w kierunku zgodnym, prędkość 10000, przyspieszenie/hamowanie bez zmian, czekaj na sygnał zewnętrzny – po uzyskaniu sygnału przejdź do kolejnego wiersza **(84)** (konfiguracja sygnału zewnętrznego na następnej stronie),

5 wiersz: wartość wiersza 4, ustaw wyjście w stan wysoki, numer wyjścia 1, kontynuuj w locie – przejdź do kolejnego wiersza **(81)**,

Funkcja traversing blocks posiada dwa stany cyfrowe które mogą sygnalizować osiągnięcie pozycji lub realizację wewnętrznego procesu. Stany cyfrowe mogą zostać podłączone przykładowo do wyjść cyfrowych przekształtnika częstotliwości – konfiguracja realizowane jest poprzez polecenie „Configuration od digital outputs” **(82)**.

Po wciśnięciu przycisku wyświetlone zostanie okno **(83)** za pomocą którego mamy możliwość przekazania sygnału na zewnątrz.

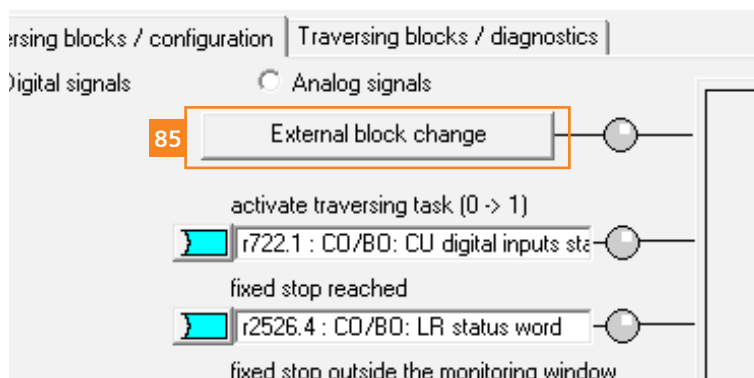
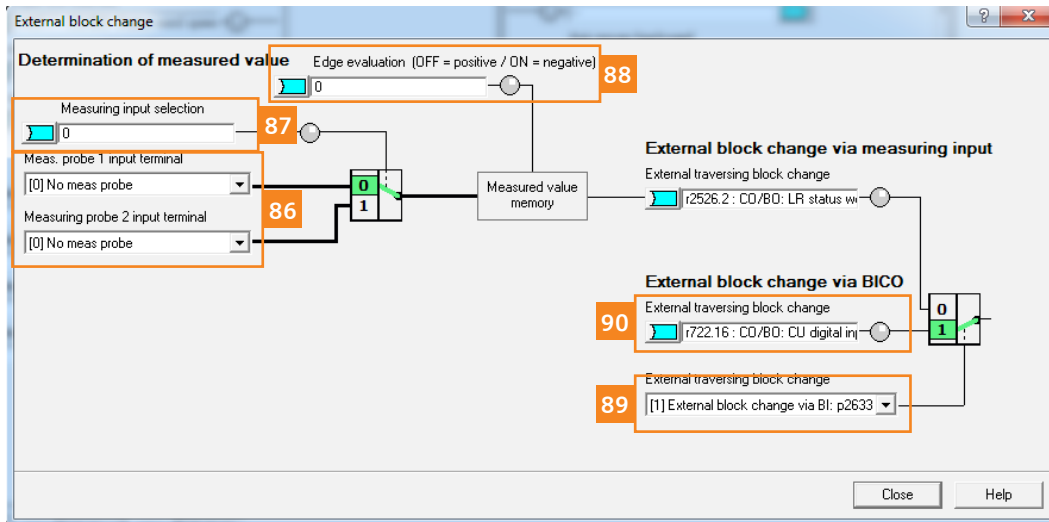
Digital output 1 – reprezentowane jest jako wartość kolumny Parameter = 1

Digital output 2 – Parameter = 2

Jeżeli chcemy załączyć jednocześnie dwa wyjścia – Parameter = 3

6 wiersz: wartość wiersza 5, pozycjonowanie, absolutne, pozycja 0, prędkość dojazdu = 15000, przyspieszenie/hamowanie bez zmian, kontynuuj w locie,

7 wiersz: wartość wiersza 6, ustaw wyjście cyfrowe w stan niski, numer wyjścia = 1, zakończ



W oknie głównym funkcji klikamy w przycisk „External block change” (85).

W wyświetlonym oknie konfigurujemy:

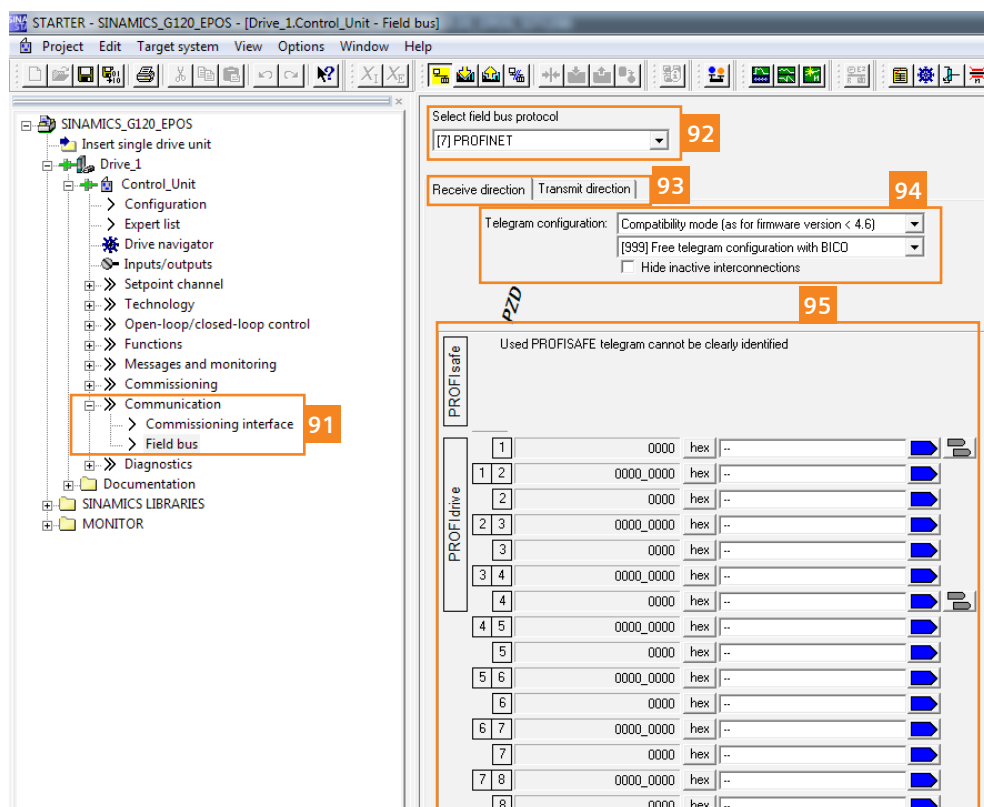
87 – wybór źródła sygnału zewnętrznego

(wybór pomiędzy sygnałami podłączonymi do pól 87)

88 – definiujemy zbrocze na które ma reagować detekcja sygnału zewnętrznego,

W tym miejscu mamy możliwość skorzystania wyłącznie z wejść szybkich – zestawy szkoleniowe nie posiadają podłączenia pod wejścia szybkie, z tego względu zmieniamy sposób przekazywania sygnału z wejść na technikę BICO (89).

W przykładzie posłużymy się wejściem cyfrowym DI16 – status wejścia podłączamy jako sygnał BICO (90)



W celu wprowadzenia zmian związanych ze sposobem sterowania przekształtnika częstotliwości w obszarze magistrali komunikacyjnej, w drzewie projektu programu STARTER wybieramy menu „Communication” a następnie „Field bus” (91).

Przekształtniki częstotliwości wyposażone w magistralę komunikacyjną PROFINET mogą również pracować w standardzie ETHERNET/IP – wybór właściwego standardu realizowany jest poprzez zaznaczenie w polu (92). Jeżeli przekształtnik częstotliwości nie wykorzystuje magistrali komunikacyjnej podczas pracy, możemy ją wyłączyć w celu uniknięcia sygnalizacji błędów. Realizujemy to również poprzez pole zaznaczone numerem (92) wybierając wartości „No protocol”.

Słowa telegramu odbieranego z PLC dostępne są w zakładce „Receive direction”, słowa nadawane do PLC „Transmit direction” (93).

Wybór odpowiedniego standardu komunikacyjnego – typ telegramu realizujemy poprzez zaznaczenie odpowiedniej wartości w polu (94).

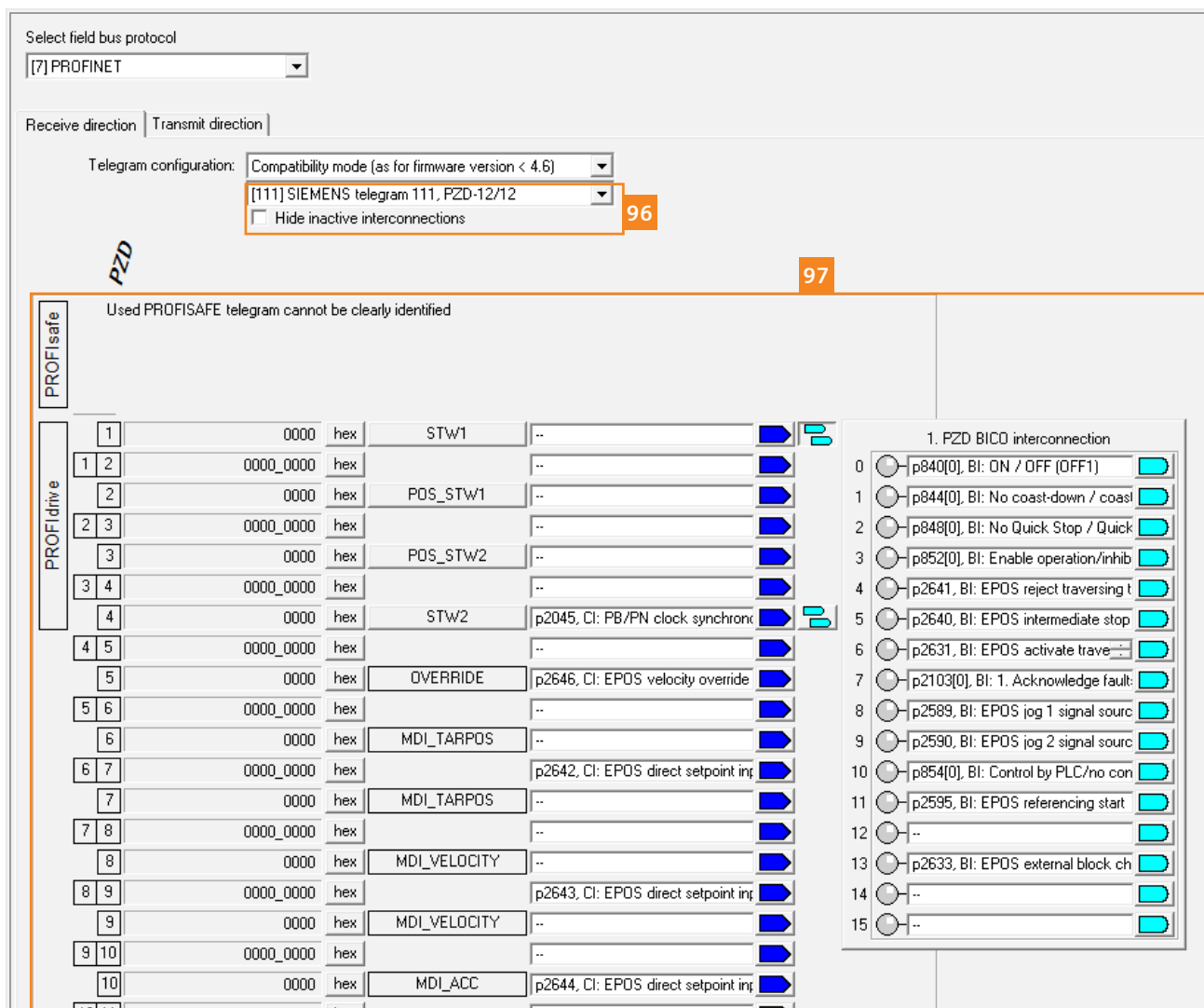
W przypadku aktywacji funkcji EPOS w napędzie Sinamics_G120_EPOS pojawiają się nowe telegramy które nie są dostępne dla sterowania wektorowego. Telegramami dedykowanymi dla obsługi funkcji EPOS są telegramy o numerach 110 oraz 111.

W przykładzie posługiwać będziemy się telegramem nr: 111.

Obszar słów otrzymywanych z PLC (95) jest obecnie pusty – informacje które trafiają do przekształtnika poprzez magistralę komunikacyjną nie zostały podłączone do funkcji napędu.

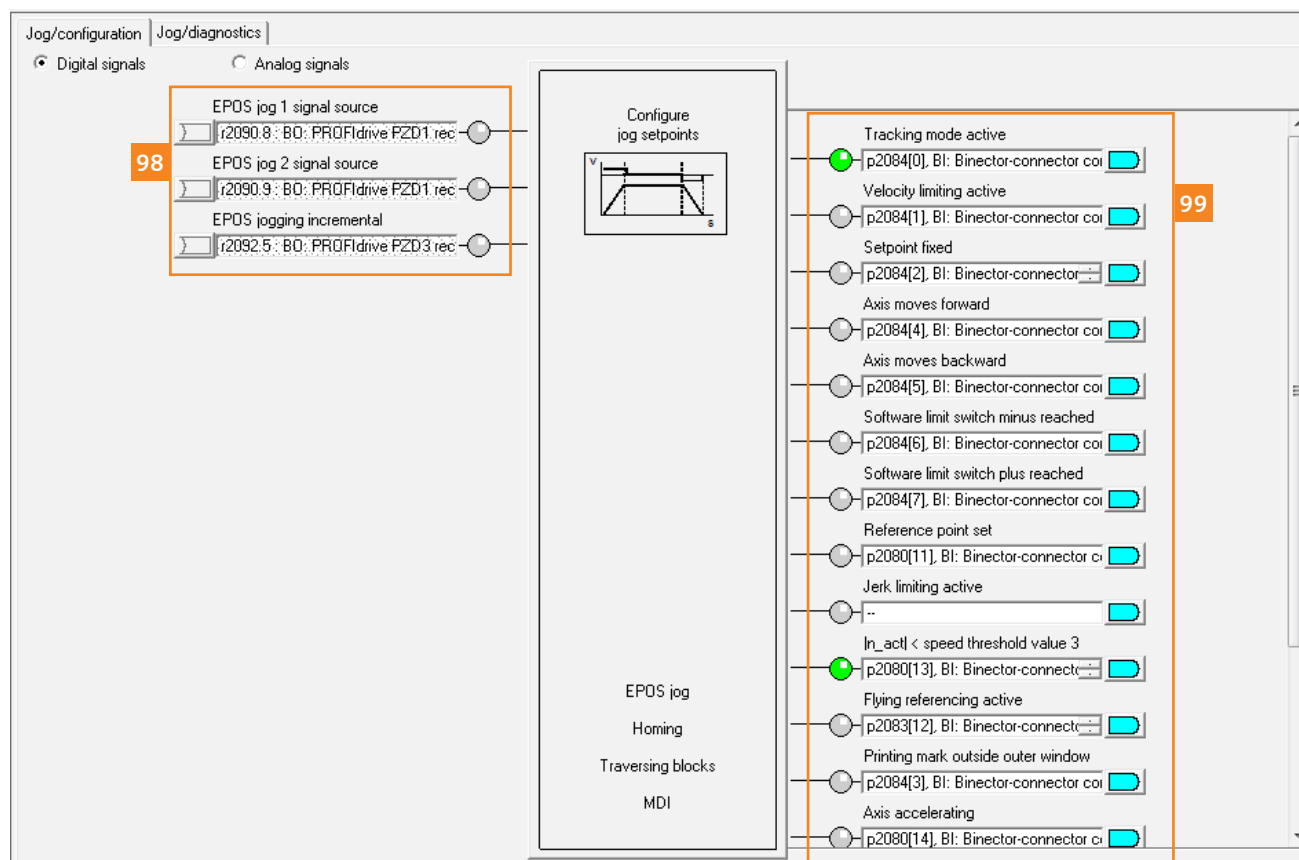
Jeżeli dokonamy modyfikacji telegramu wolnego BICO 999 na telegram 111 – uruchomione zostanie makro, które przeprowadzi automatyczną konfigurację połączeń BICO przekształtnika częstotliwości do standardu telegramu 111.

4 Telegram komunikacyjny 111



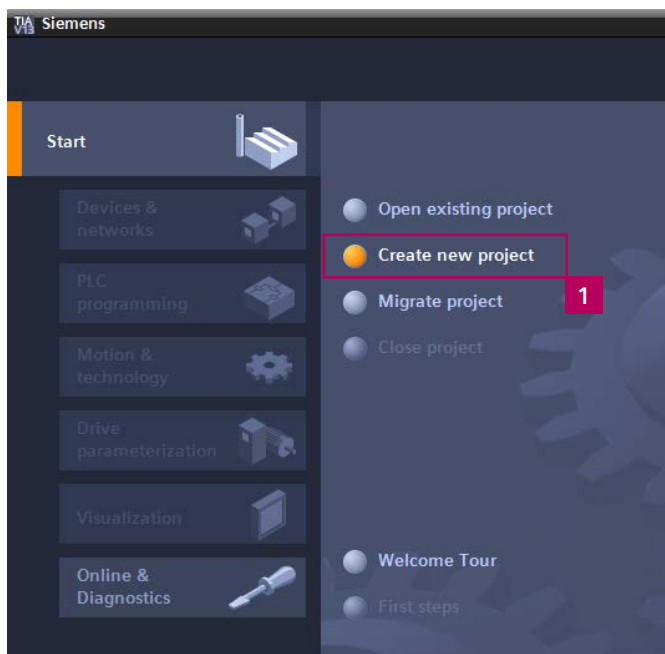
Wybranie telegramu 111 (96) automatycznie przełączyło wewnętrzne funkcje przekształtnika do obsługi poprzez magistralę komunikacyjną.

Telegram 111 obsługuje 12 słów nadawanych z PLC oraz 12 słów nadawanych do PLC (97).

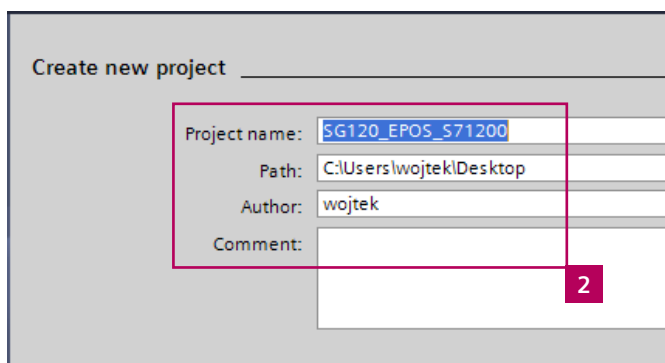


Efekt przełączenie telegramu widoczny jest również w nastawach poszczególnych funkcji EPOS – przykładem jest funkcja JOG.

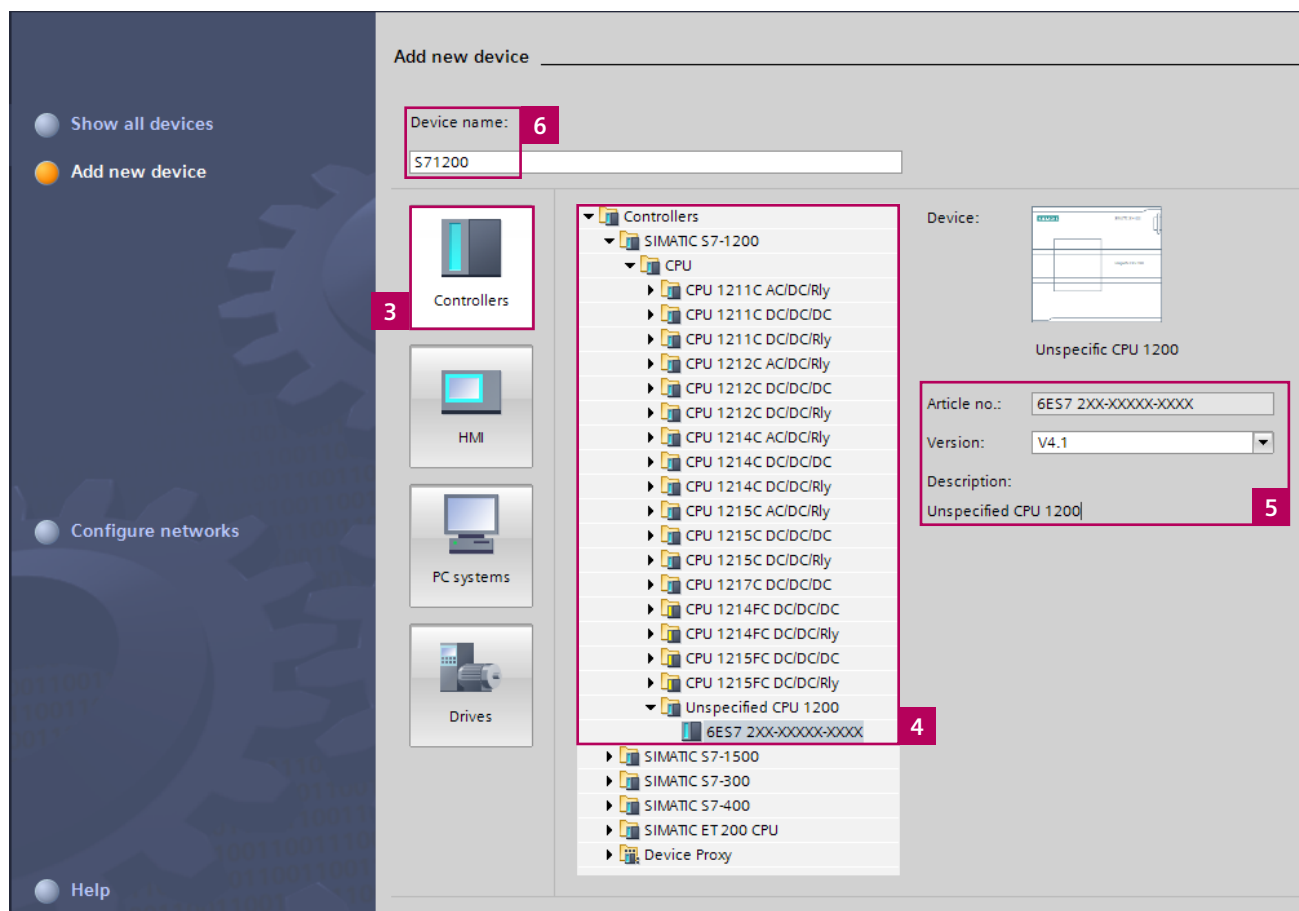
Zarówno sygnały sterujące (98) jak i sygnały statusowe (99) zostały połączone z telegramem komunikacyjnym 111.



Z menu TIA Portal wybieramy polecenie „Create new project” – Tworzenie nowego projektu (1).



W wyświetlonym oknie wprowadzamy nazwę projektu „SG120_EPOS_S71200”, a następnie klikamy w przycisk „Create” (2).



Projekt o wprowadzonej nazwie został utworzony.

W kolejnym kroku musimy dokonać konfiguracji sprzętowej obejmującej:

- Sterownik PLC S7-1200
- Przekształtnik SINAMICS G120

W tym celu klikamy w pole konfiguracja urządzenia „**Configure a device**”.

Jako pierwsze urządzenie skonfigurowany zostanie sterownik PLC S7-1200.

W wyświetlonym oknie wskazujemy obiekt którego konfigurację będziemy przeprowadzać – „**Controllers**” (3).

Następnie z listy katalogowej produktów (4) wybieramy sterownik PLC który fizycznie posiadamy.

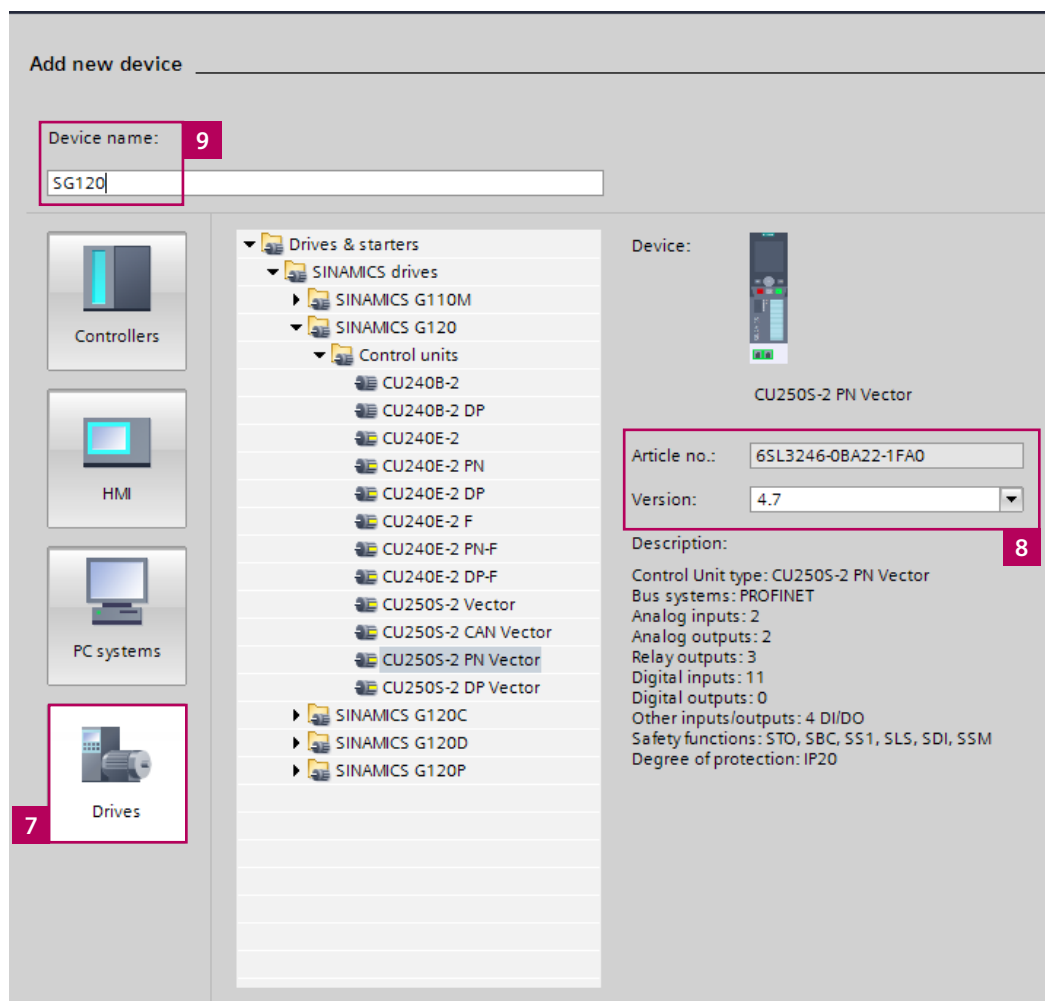
W naszym przykładzie posłużymy się opcją detekcji typu sterownika w trybie online – wybieramy „**Unspecified CPU 1200**”.

Sprawdzamy wersję programową sterownika (5) – dane muszą być zgodne.

Następnie wprowadzamy nazwę sterownika PLC jaką będziemy posługiwać się w projekcie: „**S71200**” (6).

Na zakończenie odznaczamy opcję „**Open device view**” i klikamy w przycisk „**Add**”

W celu dodania do projektu kolejnego urządzenia należy wybrać polecenie „**Add new device**”.



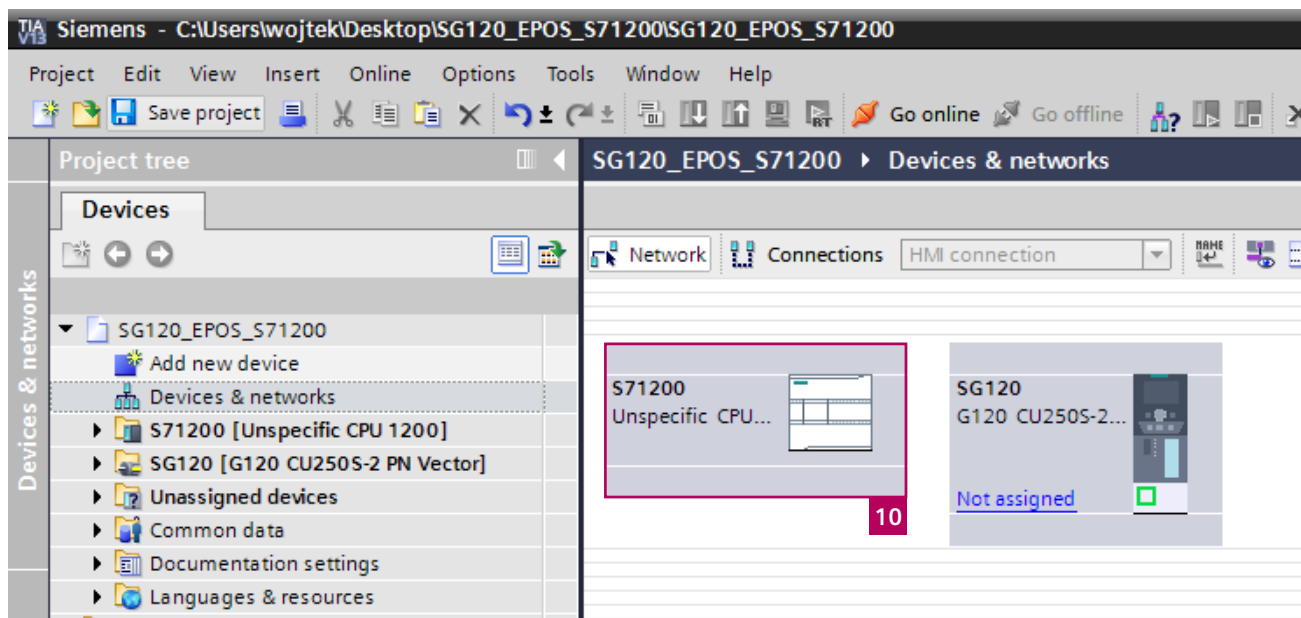
W oknie konfiguracji nowego urządzenia zaznaczamy obiekt typu „**Drives**” (7) – przekształtnik częstotliwości.

W liście katalogowej produktu odnajdujemy właściwy typ „**Sinamics G120**”, jednostka sterująca z możliwością podłączenia enkodera w wariantcie komunikacyjnym PROFINET „**CU250S-2 PN**”.

Numer zamówieniowy oraz wersja programowa FW muszą być zgodne zdanymi tabliczki znamionowej jednostki sterującej (8).

Następnie wprowadzamy nazwę dodawanego urządzenia „**SG120**” (9) i klikamy w przycisk „**Add**”.

5 Detekcja sterownika PLC



W kolejnych krokach dokonamy detekcji wersji PLC oraz konfiguracji magistrali komunikacyjnej PROFINET, w tym celu przełączamy widok portalu TIA na widok projektu → „**Project view**”.

W drzewie projektu wybieramy polecenie „**Devices and networks**”, następnie przełączamy zakładkę widoku na widok sieci → „**Network view**”.

W widoku sieci widzimy wszystkie urządzenia które zostały przez nas skonfigurowane we wcześniejszym etapie tworzenia projektu.

Przystępujemy do detekcji wersji PLC, klikamy dwukrotnie w pole obrazujące PLC (**10**).

SG120_EPOS_S71200 ▶ S71200 [Unspecific CPU 1200]

S71200

Rack_0

1

SIEMENS

S71200 CPU 1200

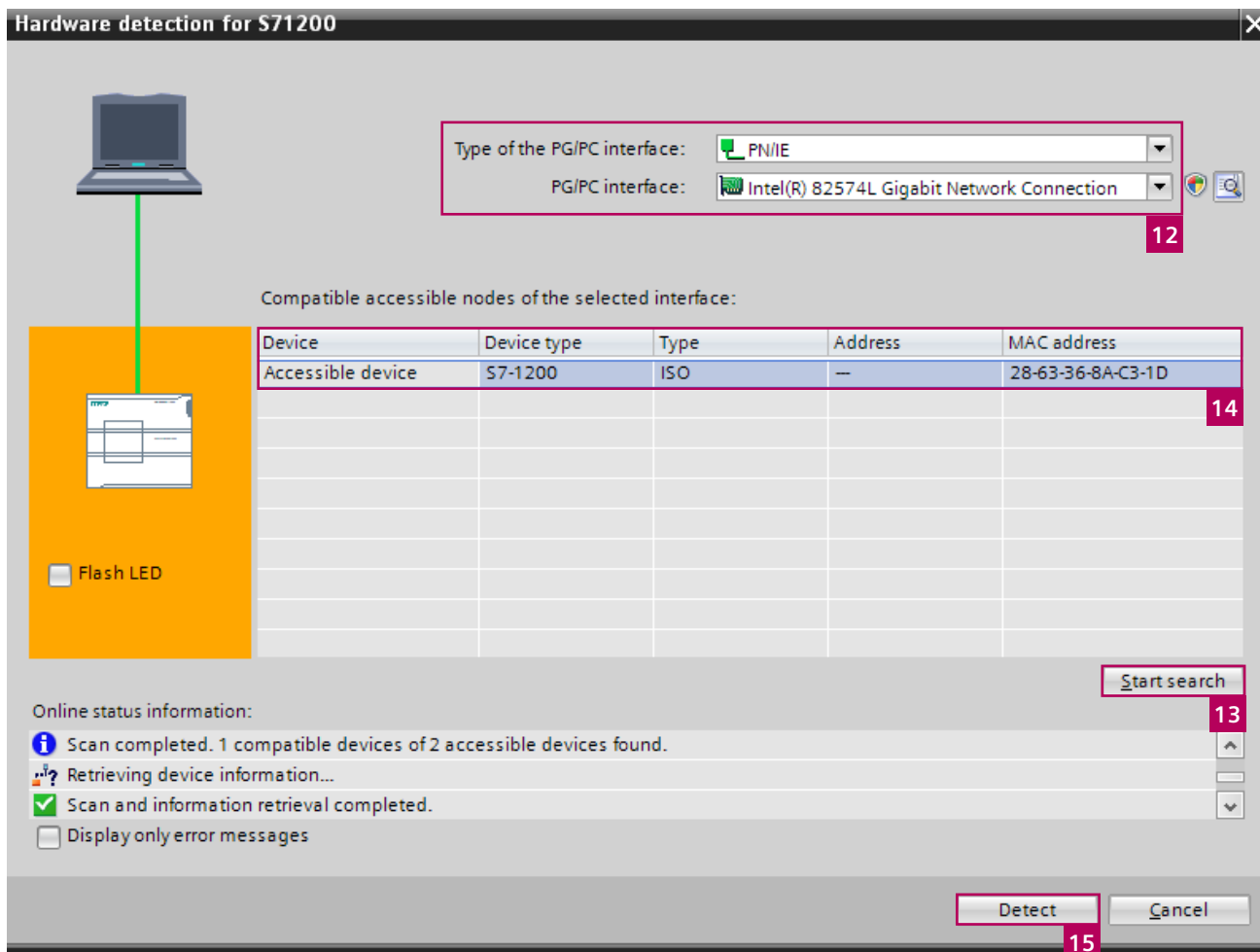
Unspecific CPU 1200

The device is not specified.
 → Please use the [Hardware catalog](#) to specify the CPU,
 → or **detect** the configuration of the connected device.

11

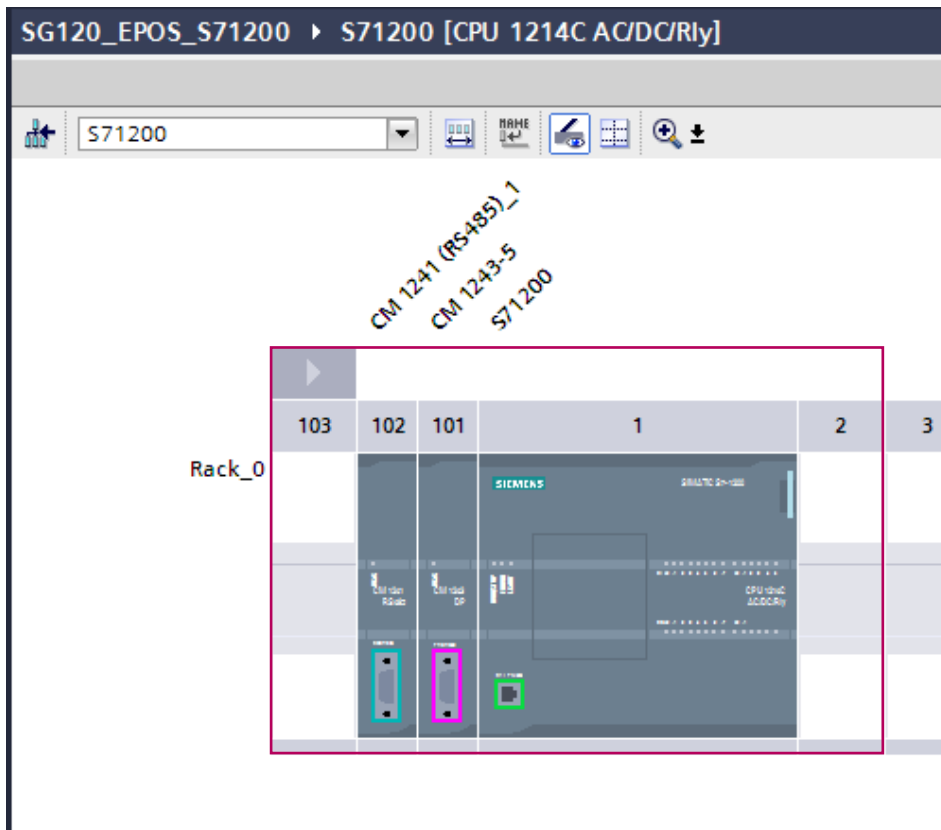
W wyświetlonym oknie klikamy w polecenie „detect” (11).

5 Detekcja sterownika PLC

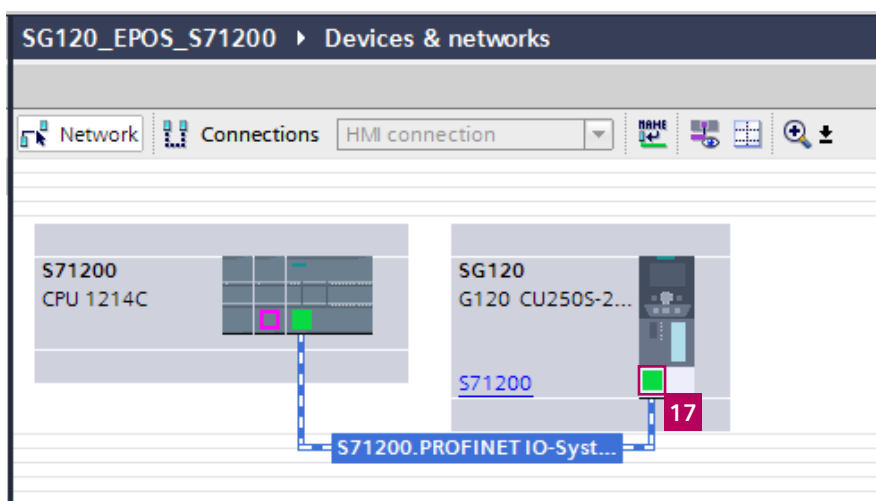
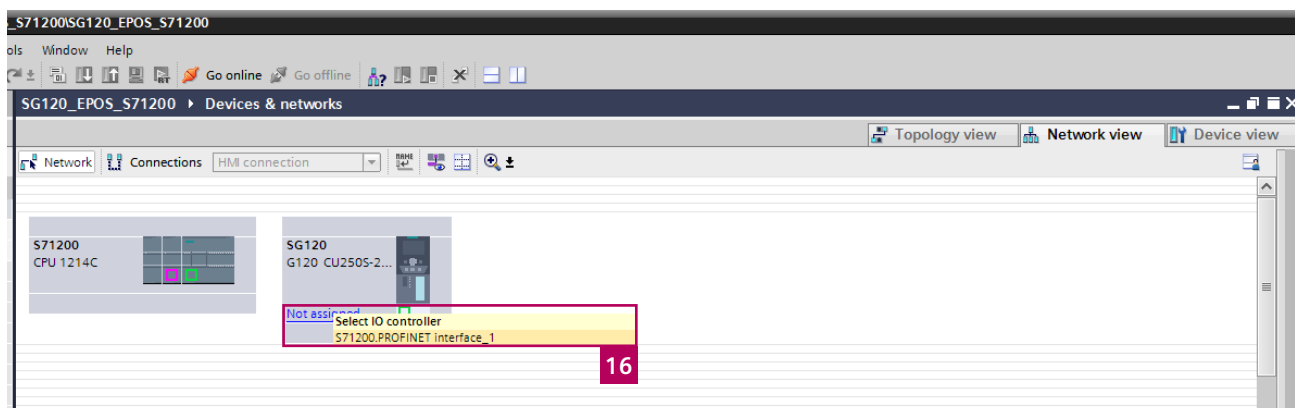


Określamy sposób komunikacji – interfejs oraz kartę sieciową (12), następnie klikamy w przycisk „Start search” (13) – rozpoczniemy przeszukiwanie magistrali komunikacyjnej w celu odnalezienia podłączonego sterownika PLC.

Widoczne urządzenia reprezentowane są w polu „Accessible nodes” (14), zaznaczamy interesujący nas sterownik PLC następnie klikamy w przycisk „Detect” (15).



Urządzenie zostało rozpoznane.

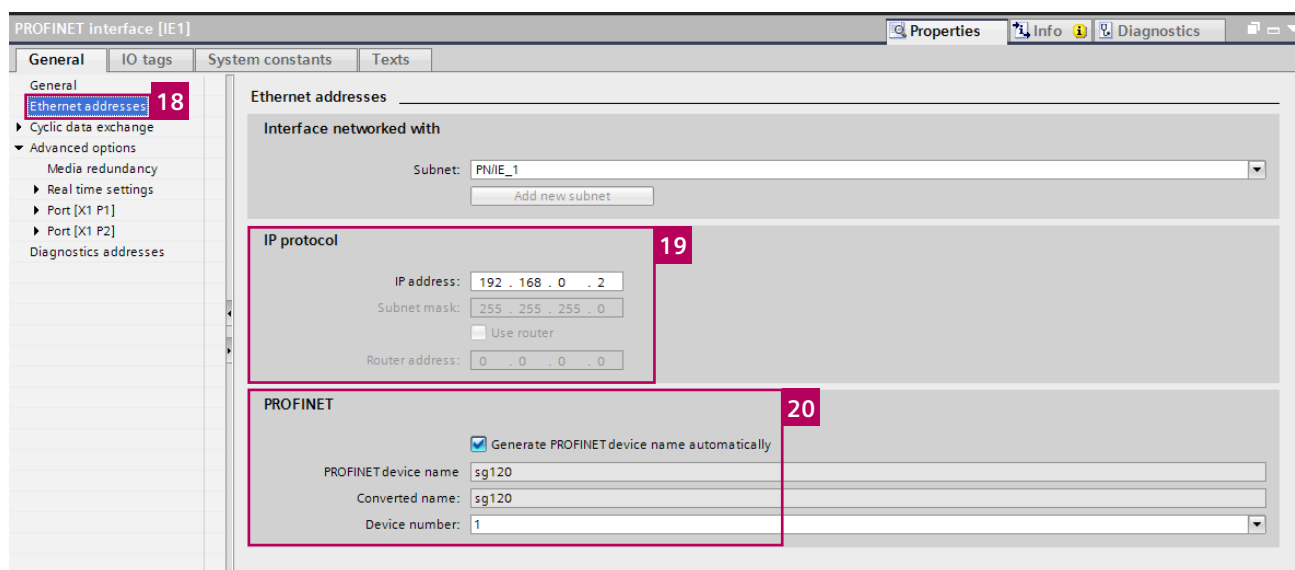


W celu stworzenia połączenia sieciowego posługujemy się metodą kliknij przeciągnij i upuść.

Klikamy w port komunikacyjny dowolnego z widocznych urządzeń, następnie przeciągamy połączenie magistrali wskazując następny obiekt który będzie uwzględniony w topologii naszej sieci.

Alternatywnie do metody przeciągania magistrali komunikacyjnej można kliknąć w napis „Not assigned” przy przekształtniku częstotliwości (16), spowoduje to wyświetlenie podmenu w formie listy prezentującej dostępne sterowniki PLC. Wybierając odpowiedni sterownik tworzymy połączenie sieciowe pomiędzy masterem a slawem.

Zmiana adresu oraz nazwy PN jest realizowana poprzez kliknięcie w port magistrali komunikacyjnej urządzenia znajdującego się w projekcie (17).



Następnie w oknie właściwości „**Properties**”, zakładka „**General**” pozycja „**Menu**” → „**Ethernet addresses**” (18).

Nadanie adresu IP oraz nazwy dla sterownika PLC S7-1200:

Klikamy w port komunikacyjny sterownika S7-1200, w dolnej części portalu TIA pojawi się okno właściwości „**PROPERTIES**”.

Z dostępnego menu wybieramy pozycję „**Ethernet addresses**”, następnie wprowadzamy/modyfikujemy IP naszego sterownika PLC:

IP address: 192.168.0.1

Subnet mask: 255.255.255.0

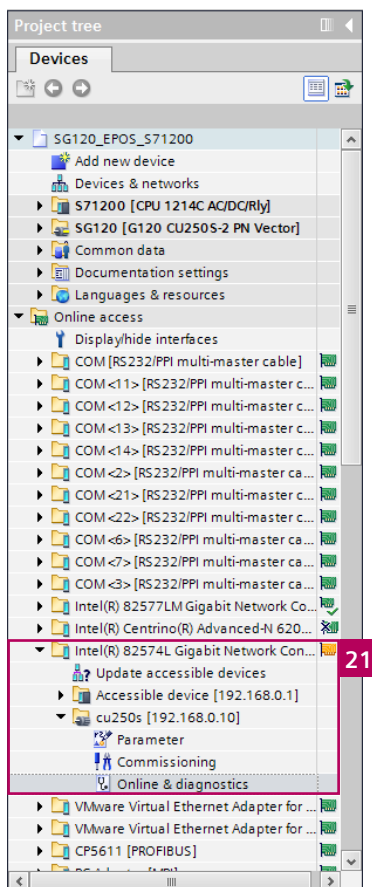
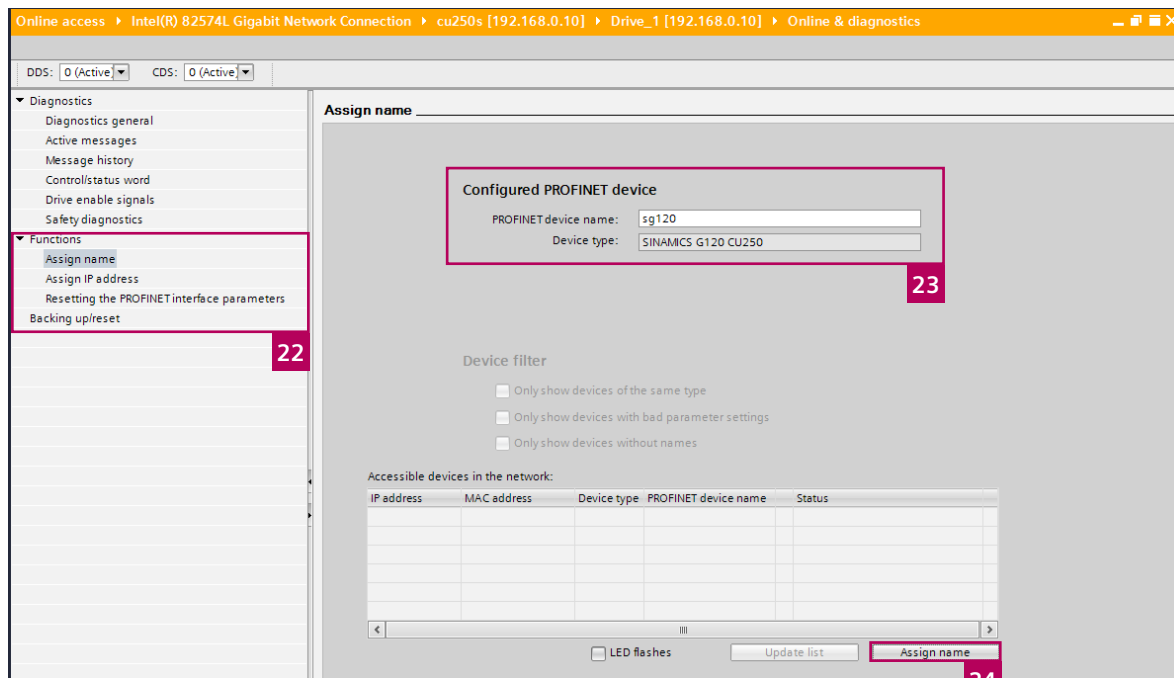
Nazwa urządzenia generowana jest automatycznie – jest ona zgodna z nazwą przypisaną przez nas podczas konfiguracji sprzętowej sterownika.

W sposób identyczny nadajemy/zmieniamy adres IP przekształtnika częstotliwości SINAMICS G120:

IP address: 192.144.10.2 → (19)

Subnet mask: 255.255.255.0 → (20)

Nazwy urządzenia również nie musimy modyfikować, przyjmujemy definicję automatyczną → sg120.



Kolejne slajdy przedstawiają sposób zmian adresu IP oraz nazwy profinet przekształtnika częstotliwości – tryb online.

TIA:

W drzewie projektu wyświetlone zostały urządzenia połączone w trybie online (21):

Cu250s [192.168.0.10]

Accessible device [192.168.0.1]

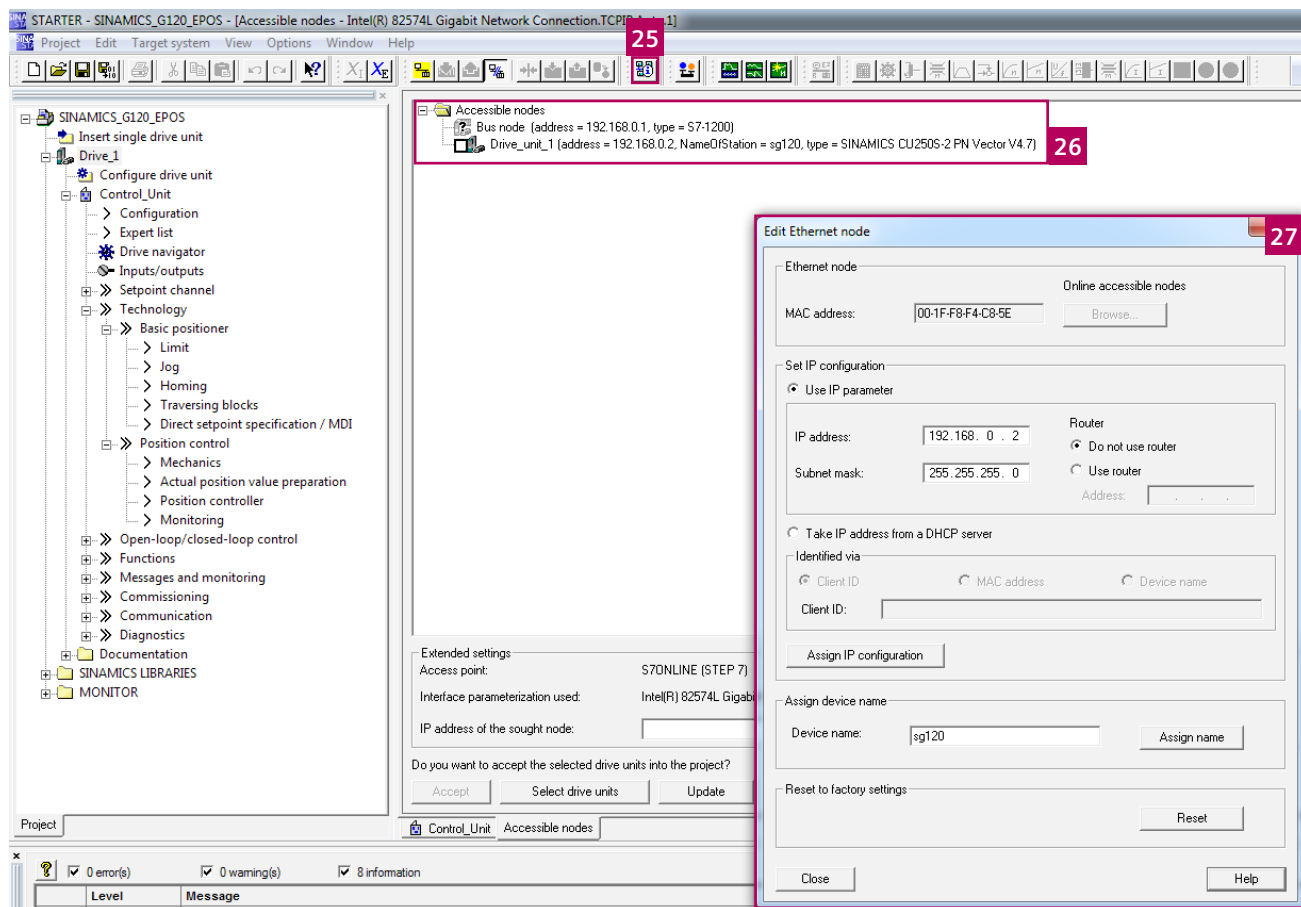
Rozwijamy drzewko przy pozycji SG120 a następnie klikamy w „Online & Diagnostics”.

W drzewie nawigacyjnym funkcji „Online & Diagnostics” wskazujemy polecenie przypisz nazwę „Assign name” (22).

Wyświetlone zostanie okno główne w którym mamy możliwość nadania właściwej nazwy dla przekształtnika częstotliwości: SG120 (23)

Na zakończenie należy wcisnąć przycisk „Assign name” (24).

W identyczny sposób modyfikujemy adres IP przekształtnika częstotliwości – „Assign IP address” (22).

**STARTER:**

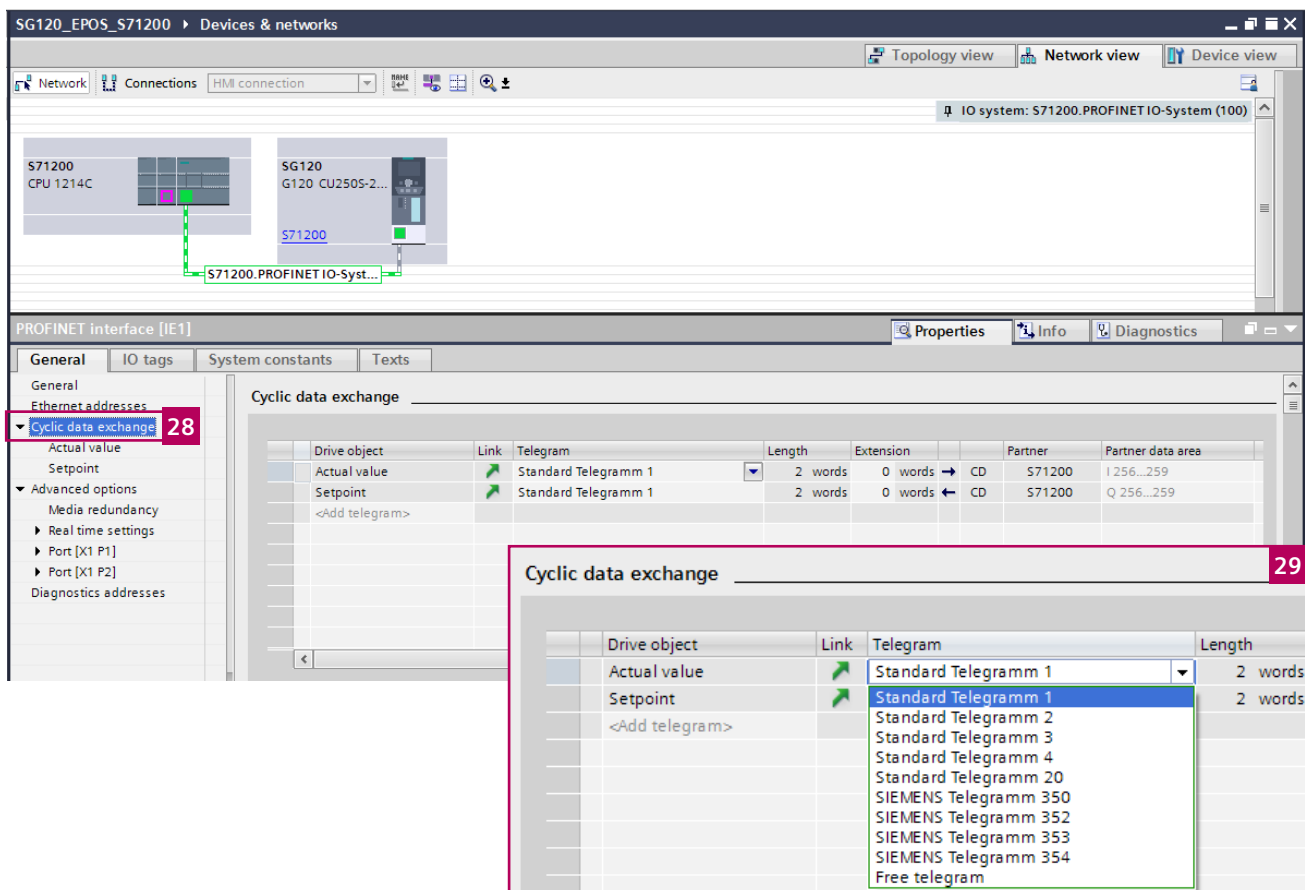
Program narzędziowy starter również posiada możliwość modyfikacji nazwy oraz adresu IP.

Opcja ta jest dostępna wyłącznie w przypadku połączenia typu PROFINET → „Access point of the application” = S7ONLINE, „Interface” → karta sieciowa.

Klikamy w ikonę „Accessible devices” (25), w wyświetlonym oknie głównym zobaczymy listę urządzeń odszukanych podczas skanowania magistrali komunikacyjnej.

Prawym przyciskiem myszy klikamy na interesującym nas urządzeniu – z wyświetlonego menu wybieramy polecenie „Edit Ethernet Node” (26).

Modyfikacja nazwy oraz adresu IP możliwa jest poprzez wyświetlone okienko kontekstowe (27).



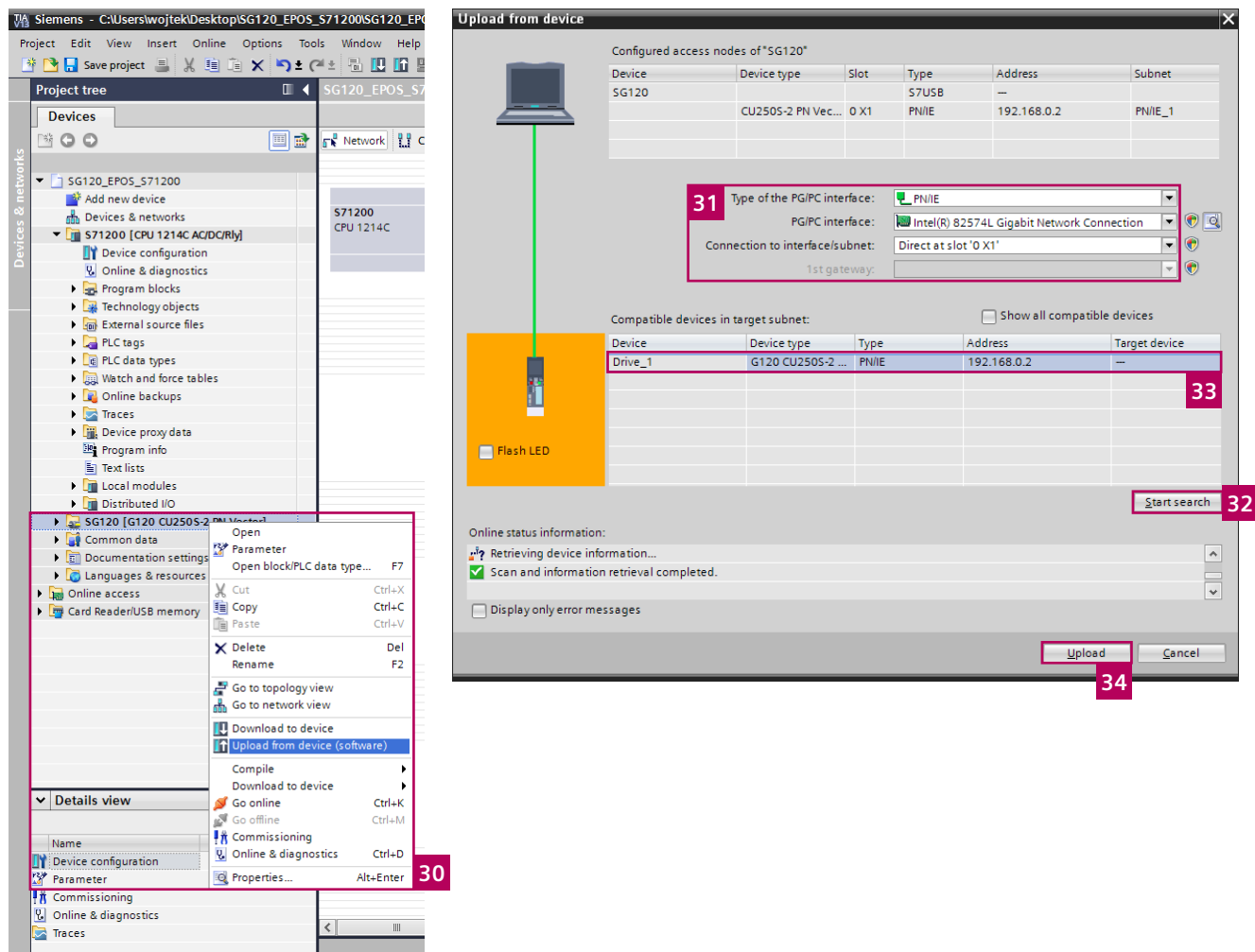
Konfigurując właściwości przekształtnika częstotliwości SINAMICS G120 określamy również format ramki komunikacyjnej oraz definiujemy/zmieniamy przestrzeń pamięci sterownika przeznaczoną do obsługi słów komunikacyjnych.

Przekształtnik częstotliwości został już uruchomiony poprzez program narzędziowy **STARTER**. Podczas uruchomienia wybraliśmy telegram komunikacyjny o numerze 111 – taką wartość telegramu powinniśmy przypisać do konfigurowanego przekształtnika częstotliwości. W tym celu klikamy w polecenie „**Cyclic data exchange**” (28), następnie w oknie głównym właściwości modyfikujemy telegram komunikacyjny dla kanału „**Actual Value**” (29).

W liście dostępnych telegramów komunikacyjnych, telegram 111 nie jest dostępny → dlaczego??

Podstawowa konfiguracja przekształtnika częstotliwości dotyczy trybu sterowania skalarne – funkcję **EPOS** nie są aktywne. **Telegram 111** dedykowany jest do obsługi funkcji **EPOS** – nie jest on dostępny do chwili aktywacji funkcji w przekształtniku częstotliwości.

Jeżeli przekształtnik został już uruchomiony możemy pobrać jego konfigurację do projektu TIA portal, w tym celu:



W drzewie projektowym programu TIA należy kliknąć prawym przyciskiem myszy na przekształtniku częstotliwości SINAMICS G120, następnie z wyświetlonego menu wybieramy opcję „**Upload from device**” (30).

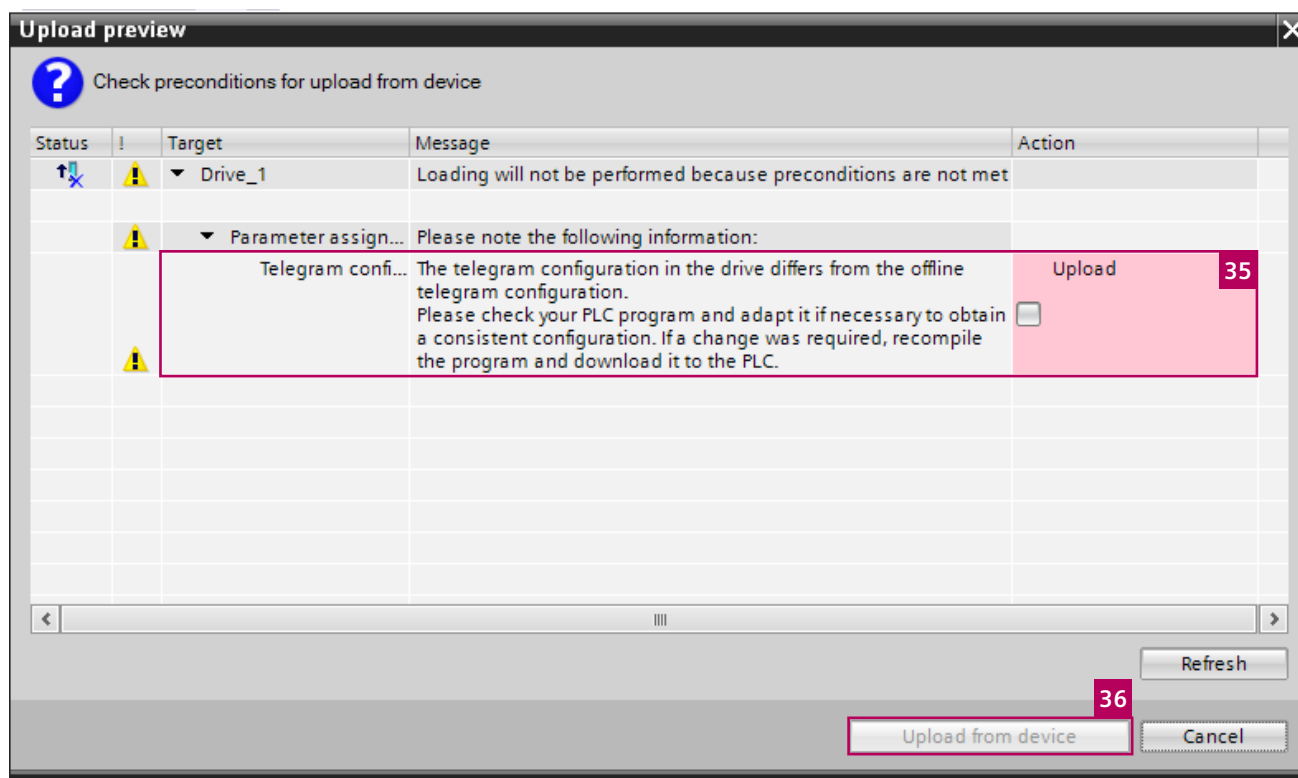
Następnie konfigurujemy sposób komunikacji z przekształtnikiem częstotliwości – pierwsze podłączenie.

Wybieramy interfejs oraz odpowiednią kartę sieciową

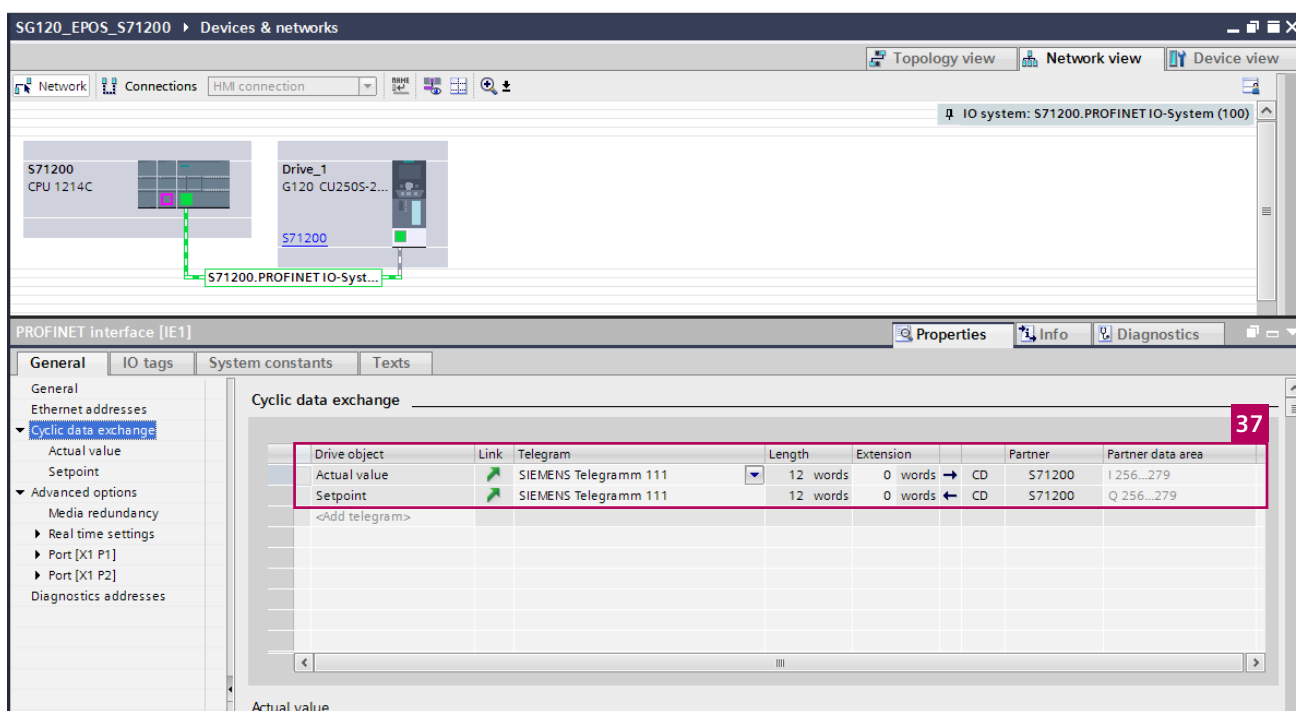
(31).

Przeszukujemy magistralę komunikacyjną w celu wyświetlenia kompatybilnych urządzeń (32).

Wszystkie urządzenia rozpoznane zostaną wyświetlone w polu (33), zaznaczamy właściwy przekształtnik częstotliwości i wybieramy polecenie „**Upload**” (34).



TIA portal zgłosi różnice związane z konfiguracją przekształtnika w trybie online oraz offline – różnica związana jest z innym ustawieniem telegramu komunikacyjnego (35). Różnice akceptujemy zaznaczając pozycję w kolumnie „Upload”, następnie klikamy w przycisk „Upload from device” (36).



37

Po pobraniu konfiguracji przekształtnika częstotliwości do projektu programu TIA, telegram komunikacyjny którym posługuje się przekształtnik częstotliwości został zmieniony (37).

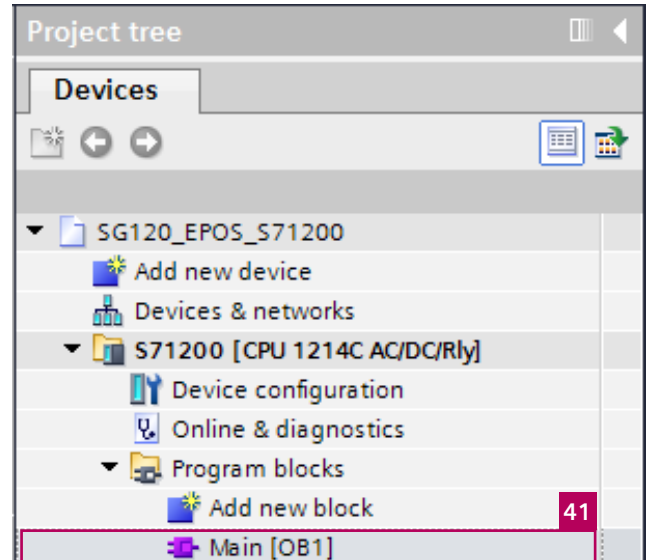
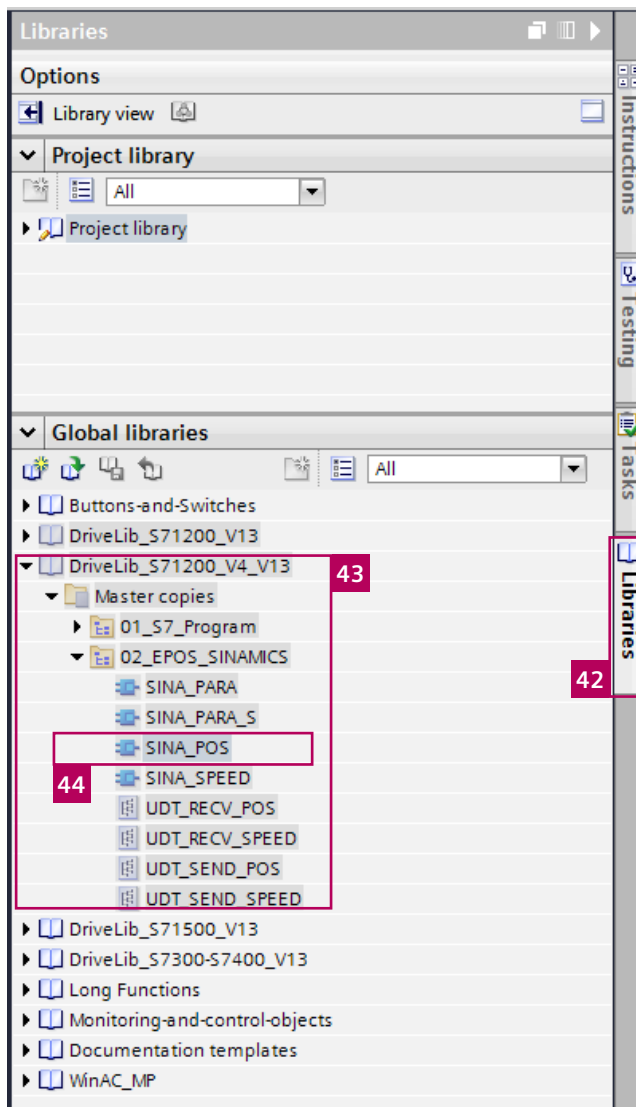
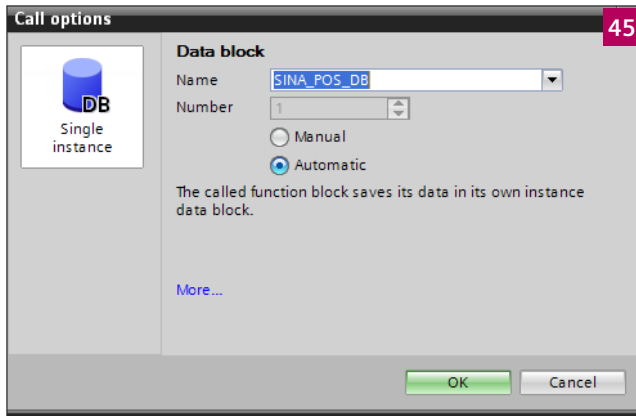
The screenshot shows the Siemens TIA Portal interface. On the left, the 'Project tree' displays the project structure, with 'PLC tags' highlighted under 'S71200 [CPU 1214C AC/DC/Ry]'. On the right, the 'PLC tags' table is visible, showing a list of tags with their names, data types, and values. The 'System constants' tab is selected, and the last row, 'Drive_1-PROFINET_interface-SIEMENS_Telegramm_111', is highlighted in blue.

Name	Data type	Value	Comment
None	Pip	65535	
Automatic update	Pip	0	
PIP 1	Pip	1	
PIP 2	Pip	2	
PIP 3	Pip	3	
PIP 4	Pip	4	
PIP OB Servo	Pip	32768	
Local-Exec	Hw_SubModule	52	
OB_Main	OB_PCYCLE	1	
LocalI	Hw_SubModule	49	
Local-DI_14_DQ_10_1	Hw_SubModule	257	
Local-AI_2_1	Hw_SubModule	258	
Local-MC	Hw_SubModule	51	
Local-Common	Hw_SubModule	50	
Local-Device	Hw_SubModule	32	
Local-Configuration	Hw_SubModule	33	
Local-HSC_1	Hw_Hsc	259	
Local-HSC_2	Hw_Hsc	260	
Local-HSC_3	Hw_Hsc	261	
Local-HSC_4	Hw_Hsc	262	
Local-HSC_5	Hw_Hsc	263	
Local-HSC_6	Hw_Hsc	264	
Local-Pulse_1	Hw_Pwm	265	
Local-Pulse_2	Hw_Pwm	266	
Local-Pulse_3	Hw_Pwm	267	
Local-Pulse_4	Hw_Pwm	268	
Local-PROFINET_interface_1	Hw_Interface	64	
Local-PROFINET_interface_1-Port_1	Hw_Interface	65	
Local-CM_1243-S-DP_interface	Hw_Interface	269	
Local-CM_1243-S_1	Hw_SubModule	271	
Local-CM_1241-RS485_1	Port	272	
Local-PROFINET_IO-System	Hw_IoSystem	273	
Drive_1-PROFINET_interface-IODevice_1	Hw_Device	275	
Drive_1-PROFINET_interface-Module_Access_Point	Hw_SubModule	278	
Drive_1-PROFINET_interface	Hw_Interface	280	
Drive_1-PROFINET_interface-Port_2	Hw_Interface	281	
Drive_1-PROFINET_interface-Port_1	Hw_Interface	282	
Drive_1-PROFINET_interface-SIEMENS_Telegramm_111	Hw_SubModule	279	

W kolejnym kroku ustalamy numer HW przypisany do telegramu komunikacyjnego 111 skonfigurowanego przekształtnika częstotliwości. Numer ten jednoznacznie definiuje obiekt do którego będziemy się odnosić.

W tym celu z menu projektu TIA wybieramy menu „PLC tags” → „Show all tags” (38).

Z tabeli zmiennych PLC wybieramy zakładkę „System constants” (39), odszukujemy pozycję „Drive_1-PROFINET_interface-SIEMENS_Telegram_111” → zapamiętujemy adres HW = 279 (40)



W kolejnym kroku otwieramy pusty plik główny programu PLC OB1, w tym celu w drzewie projektu TIA należy przejść do menu „**Program blocks**” następnie dwukrotnym kliknięciem otwieramy plik OB1 (41).

Obsługę komunikacji pomiędzy sterownikiem PLC a przekształtnikiem częstotliwości zrealizowana będzie za pomocą bloków z dodatkowej biblioteki dostępnej pod zakładką „**Libraries**” (42). Otwieramy bibliotekę zgodną z posiadanym sterownikiem PLC, w tym przykładzie jest to „**DriveLib_S71200_V4_V13**” (43). Z folderu „**02_EPOS_SINAMICS**” wybieramy blok „**SINA_POS**” który przeciągamy do bloku głównego OB1 (44).

Wstawiając blok „**SINA_POS**” automatycznie do naszego projektu dodany zostanie blok typu DATA (45) – operację potwierdzamy klikając w przycisk „ok”.

SG120_EPOS_S71200 ▶ S71200 [CPU 1214C AC/DC/Rly] ▶ Watch and force tables ▶ Watch table_1

	Name	Address	Display format	Monitor value	Modify value		Comme
1	"mode"	%MWD	DEC+/-	0		☐	
2	"kier_zgodny"	%M2.0	Bool	☐ FALSE		☐	
3	"kier_przeciwny"	%M2.1	Bool	☐ FALSE		☐	
4			Bool	☐ FALSE		☐	
5			Bool	☐ FALSE		☐	
6			Bool	☐ FALSE		☐	
7			Bool	☐ FALSE		☐	
8			Bool	☐ FALSE		☐	
9			DEC+/-	0		☐	
10			DEC+/-	0		☐	
11			DEC+/-	0		☐	

47

46

Obsługa bloku SINA_POS – dokładny opis funkcji
załączono jako dodatek do materiałów szkoleniowych.

Opis wejść bloku:

ModePos: Wybór funkcji EPOS w zależności od wartości parametru:

- 1 – pozycjonowanie relatywne
- 2 – pozycjonowanie absolutne
- 3 – Przejazd ze stałą prędkością bez definiowania pozycji
- 4 – Szukaj punktu zerowego
- 5 – Ustawienie punktu zerowego
- 6 – wykonanie operacji zapisanej w tabeli trawersu
- 7 – JOG
- 8 – JOG inkrementalny

Off1: załącz wyłącz oś

RejTrvTsk: Odwołaj zadanie trawersu = 0/ nie odwołuj = 1

IntMStop: Stop natychmiastowy =0/ brak stopu = 1

Pos: Kierunek zgodny

Neg: Kierunek przeciwny

Jog1: JOG1

Jog2: JOG2

FlyRef: Bazowanie w locie

AckFlt: Kwitowanie błędów

Execute: Wykonaj zadeklarowane polecenie

Position: Pozycja

Velocity: Prędkość

OverV: Praca z wyższą prędkością roboczą – 0-199%

OverAcc: Przyspieszenie

OverDec: Hamowanie

LAddrSP: Adres HW dla kanału wartości zadanych

LAddrAV: Adres HW dla kanału wartości statusowych

Blok konfigurujemy zgodnie z (46), odpowiednie tagi PLC wyświetlamy w tabeli zmiennych VAT (47).

SG120_EPOS_S71200 ▶ S71200 [CPU 1214C AC/DC/Rly] ▶ Watch and force tables ▶ Watch table_1

	Name	Address	Display format	Monitor value	Modify value		
1	"mode"	%MW0	DEC+/-	4	4	49	☒
2	"kier_zgodny"	%M2.0	Bool	☒ TRUE	TRUE		☒
3	"kier_przeciwny"	%M2.1	Bool	☐ FALSE			☐
4	"kwitowanie_bled.."	%M2.2	Bool	☐ FALSE		50	☐
5	"on_off"	%M2.3	Bool	☐ FALSE	TRUE		☒
6	"jog1"	%M2.4	Bool	☐ FALSE	FALSE		☒
7	"jog2"	%M2.5	Bool	☐ FALSE		51	☐
8	"wykonaj"	%M2.6	Bool	☐ FALSE	TRUE		☒
9	"pozycja"	%MD4	DEC+/-	0	0		☒
10	"predkosc"	%MD8	DEC+/-	0	0		☒
11		<Add new>					☐

Aktywacja podglądu wartości poszczególnych TAGów PLC
możliwa jest poprzez przejście do trybu online **(48)**

Bazowanie:

Funkcja ustawiona w przekształtniku częstotliwości
– bazowanie na punkt zerowy enkodera.

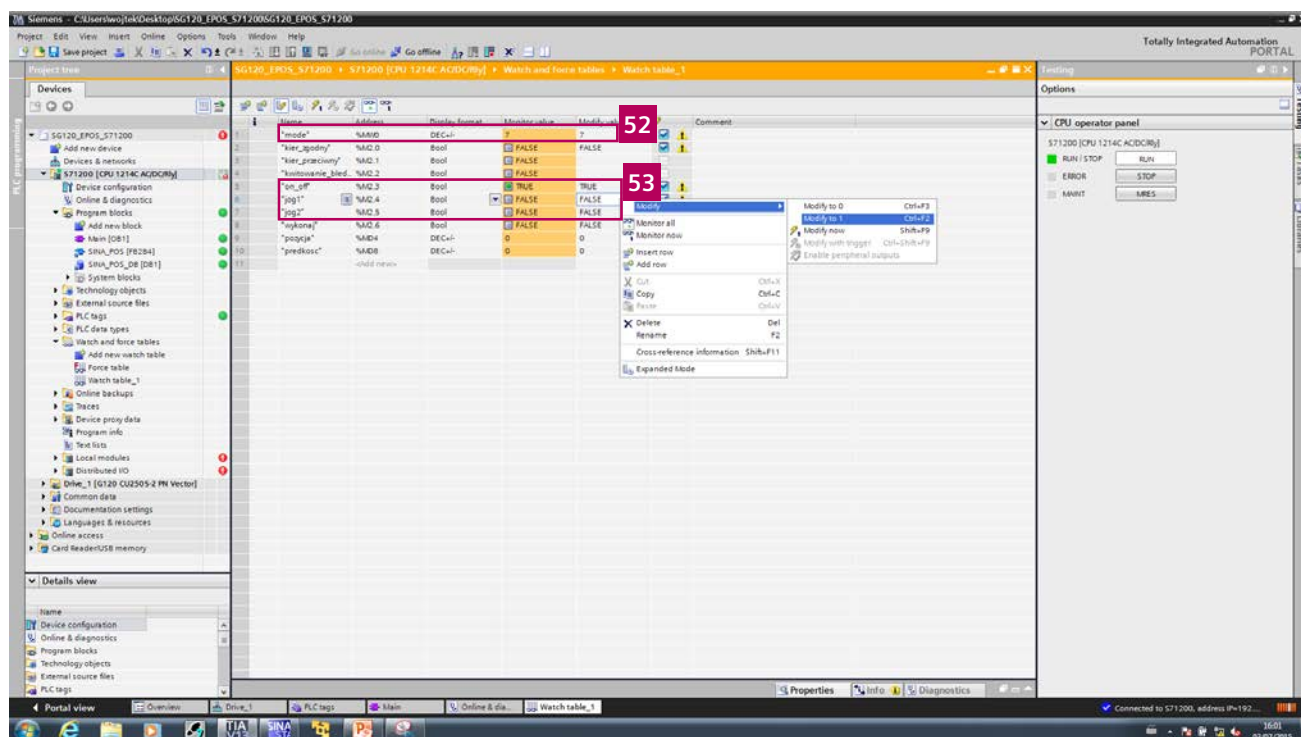
Mode = 4

Kier_zgodny = 1 – wybór kierunku w którym następuje
bazowanie.

On_off = 1

Wykonaj = 1

Rozpoczęcie bazowania.



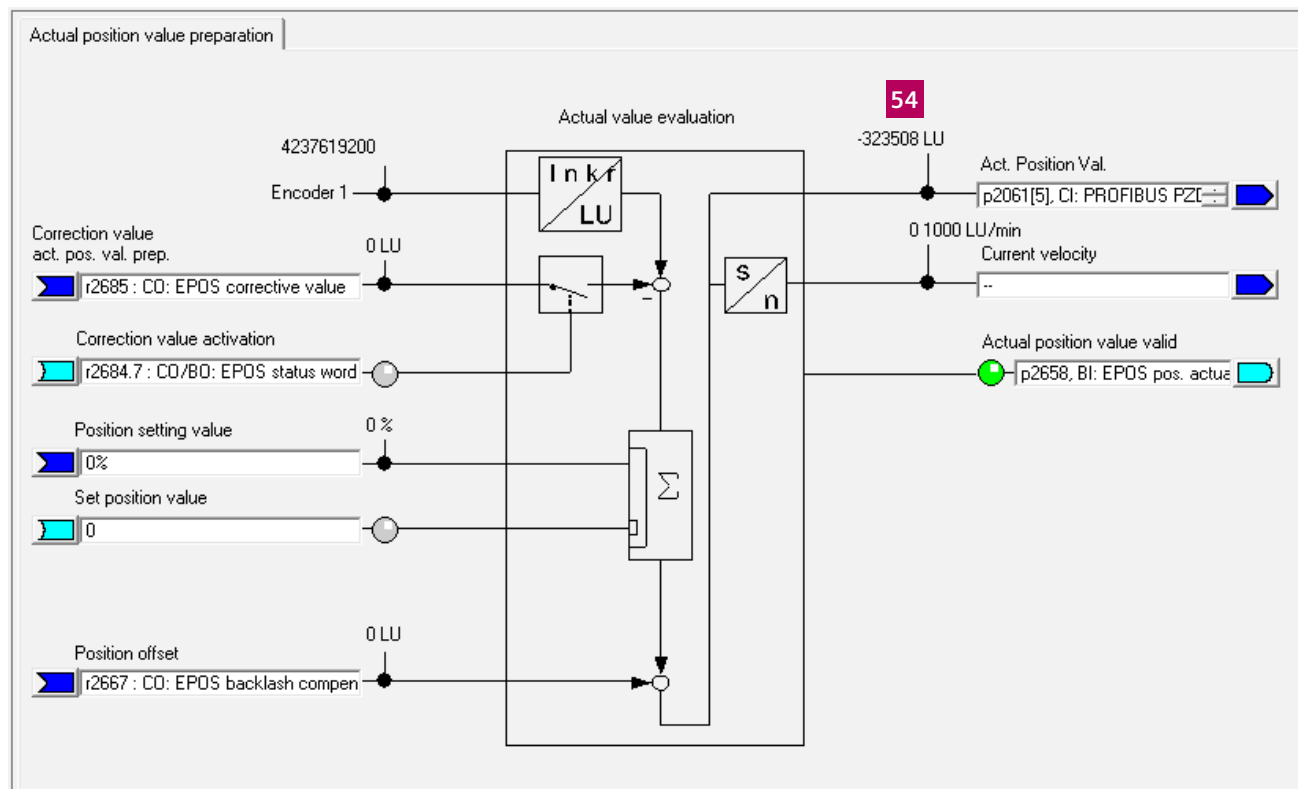
JOG:

mode = 7

On_off – załącz wyłącz oś = 1

Aktywacja poleceń JOG 1 oraz JOG2 poprzez ustawienie wartości 1 przy odpowiednim sygnale.

Dynamika ruchu zgodna z profilem zadeklarowanym w przekształtniku częstotliwości.

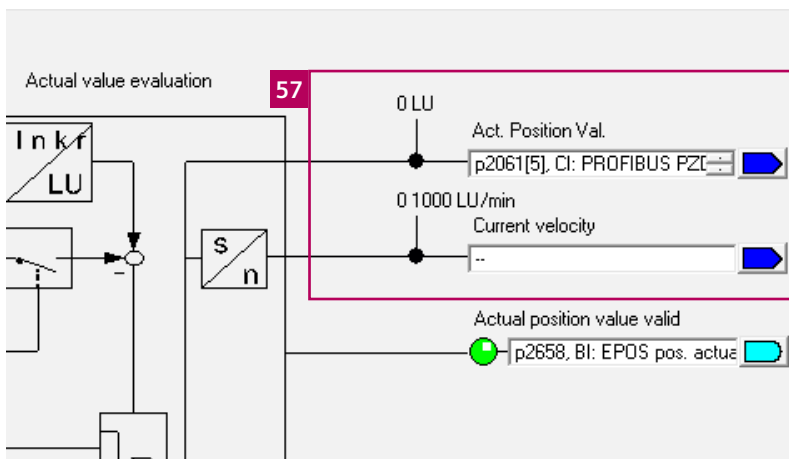


Ustawienie zdalne punktu zerowego – podgląd aktualnej pozycji (54).

5 Ustawianie punktu zerowego

SG120_EPOS_S71200 ▶ S71200 [CPU 1214C AC/DC/Rly] ▶ Watch and force tables ▶ Watch table_1

	i	Name	Address	Display format	Monitor value	Modify value	
1		"mode"	%MW0	DEC+/-	5	5	☒
2		"kier_zgodny"	%M2.0	Bool	☐ FALSE	FALSE 55	☒
3		"kier_przeciwny"	%M2.1	Bool	☐ FALSE		☐
4		"kwitowanie_bled.."	%M2.2	Bool	☐ FALSE		☐
5		"on_off"	%M2.3	Bool	☐ FALSE	FALSE	☒
6		"jog1"	%M2.4	Bool	☐ FALSE	FALSE	☒
7		"jog2"	%M2.5	Bool	☐ FALSE	FALSE	☒
8		"wykonaj"	%M2.6	Bool	☒ TRUE	TRUE	☒
9		"pozycja"	%MD4	DEC+/-	0	0 56	☒
10		"predkosc"	%MD8	DEC+/-	0	0	☒
11			<Add new>				☐



Mode = 5

Następnie ustawiamy polecenie wykonaj = 1 → aktualna pozycja (57) = 0 LU

SG120_EPOS_S71200 ▶ S71200 [CPU 1214C AC/DC/Rly] ▶ Watch and force tables ▶ Watch table_1

	i	Name	Address	Display format	Monitor value	Modify value		Con
1		"mode"	%MWD	DEC+/-	2	2	☒	
2		"kier_zgodny"	%M2.0	Bool	☐ FALSE	FALSE	☒	
3		"kier_przeciwny"	%M2.1	Bool	☐ FALSE		☐	
4		"kwitowanie_bled.."	%M2.2	Bool	☐ FALSE		☐	
5		"on_off"	%M2.3	Bool	☒ TRUE	TRUE	☒	
6		"jog1"	%M2.4	Bool	☐ FALSE	FALSE	☒	
7		"jog2"	%M2.5	Bool	☐ FALSE	FALSE	☒	
8		"wykonaj"	%M2.6	Bool	☒ TRUE	TRUE	☒	
9		"pozycja"	%MD4	DEC+/-	100000	100000	☒	
10		"predkosc"	%MD8	DEC+/-	10000	10000	☒	
11		<Add new>					☐	

Pozycjonowanie absolutne:

Mode = 2

Zadajemy pozycję oraz prędkość, następnie zmiana znaku z 0 na 1 dla polecenia wykonaj (59).

5 Pozycjonowanie relatywne

SG120_EPOS_S71200 ▶ S71200 [CPU 1214C AC/DC/Rly] ▶ Watch and force tables ▶ Watch table_1

	Name	Address	Display format	Monitor value	Modify value		
1	"mode"	%MW0	DEC+/-	1	1	☒	!
2	"kier_zgodny"	%M2.0	Bool	☐ FALSE	FALSE	☒	!
3	"kier_przeciwny"	%M2.1	Bool	☐ FALSE		☐	
4	"kwitowanie_bled.."	%M2.2	Bool	☐ FALSE		☐	
5	"on_off"	%M2.3	Bool	☒ TRUE	TRUE	☒	!
6	"jog1"	%M2.4	Bool	☐ FALSE	FALSE	☒	!
7	"jog2"	%M2.5	Bool	☐ FALSE	FALSE	☒	!
8	"wykonaj"	%M2.6	Bool	☒ TRUE	TRUE	☒	!
9	"pozycja"	%MD4	DEC+/-	100000	100000	☒	!
10	"predkosc"	%MD8	DEC+/-	10000	10000	☒	!
11	<Add new>					☐	

Pozycjonowanie relatywne:

Tryb pracy → mode = 1

Zadajemy pozycję oraz prędkość, następnie zmiana znaku z 0 na 1 dla polecenia wykonaj (61).

SG120_EPOS_S71200 ▶ S71200 [CPU 1214C AC/DC/Rly] ▶ Watch and force tables ▶ Watch table_2

	Name	Address	Display format	Monitor value	Modify value	
1	"start_param"	%M2.7	Bool	☒ TRUE	TRUE	☒ ⚠
2	"odczyt_zapis"	%M3.0	Bool	☐ FALSE		☐ ⚠
3	"parametr"	%MW16	DEC+/-	1120	1120	☒ ⚠
4	"indeks"	%MW18	DEC+/-	0	0	☒ ⚠
5	"value_write"	%MD20	Floating-point nu...	0.0		☐ ⚠
6	"numer_osi"	%MB24	Hex	16#01	16#01	☒ ⚠
7	"value_read"	%MD12	Floating-point nu...	2.0		☐ ⚠
8	<Add new>					☐ ⚠

63

W bibliotece DrivLib_S71200 dostępne są również bloki (funkcje) za pomocą których możemy odczytywać lub zmieniać parametry przekształtnika częstotliwości.

W celu odczytu lub modyfikacji wartości jednego parametru możemy skorzystać z bloku o nazwie SINA_PARA_S – blok parametryzujemy zgodnie z (62), gdzie poszczególne tagi mają następujące znaczenie:

Start_param = dokonaj odczytu/modyfikacji
– wartość zmienna 0/1

Odczyt_zapis = tryb pracy bloku: odczyt = 0, zapis = 1

Laddr = adres HM telegramu

Parametr = numer parametru

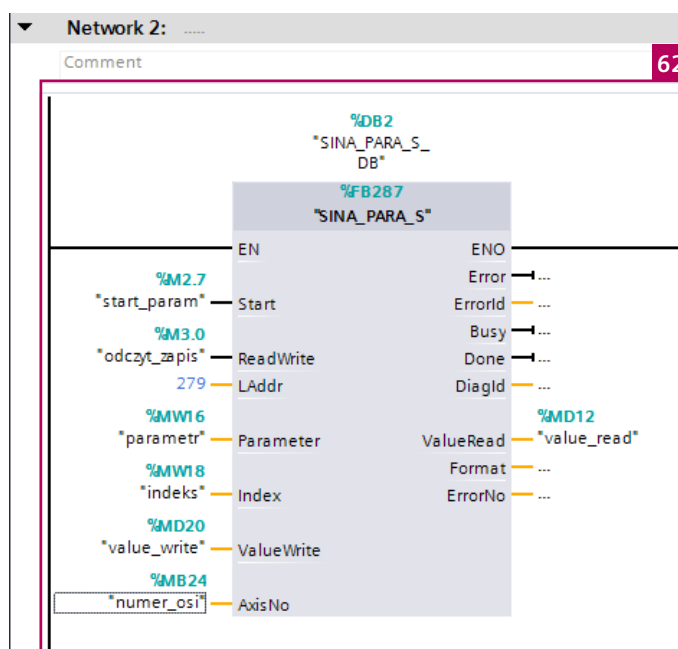
Index – index parametru

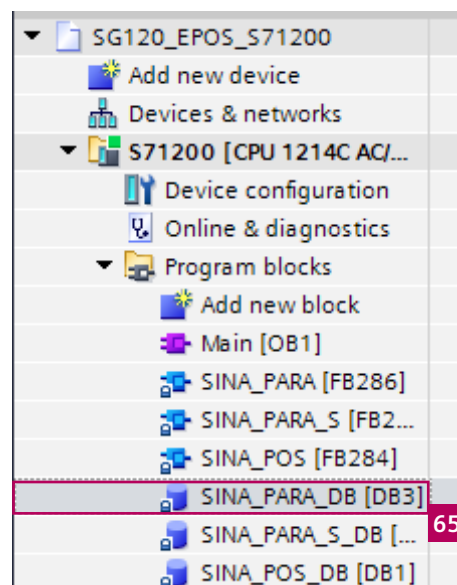
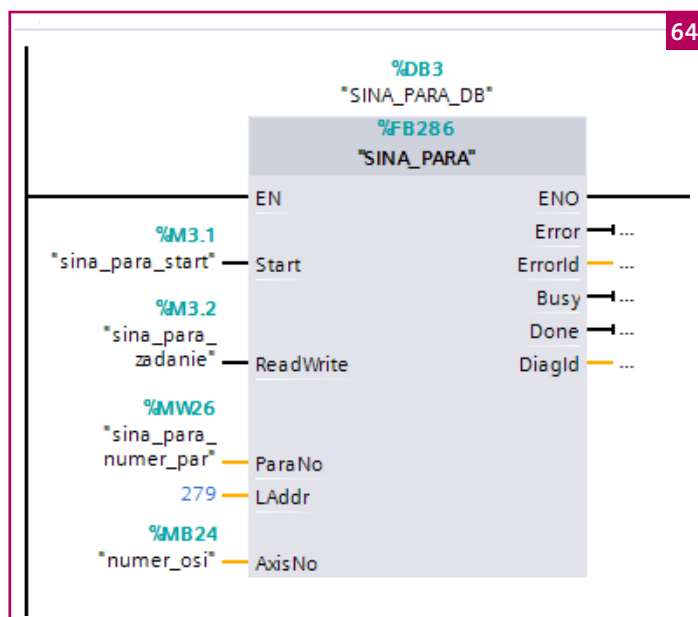
Value_write – nowa wartość parametru

Numer_osi – odczytany numer osi za pomocą programu STARTER

Do wyjścia bloku podpinamy tag o nazwie value_read – reprezentujący odczytaną wartość parametru.

Tagi wyświetlamy w widoku tabeli VAT (63) która jednocześnie pokazuje przykład odczytu wartości parametru P1120 z indeksem = 0 osi o numerze 1 → odczytana wartość = 2.0.





66

40	▼	sxParameter	Array[1..16] of Struct		
41	▼	sxParameter[1]	Struct		
42	■	siParaNo	Int	0	1121
43	■	siIndex	Int	0	0
44	■	srValue	Real	0.0	5.0
45	■	syFormat	Byte	B#16#00	16#08
46	■	swErrorNo	Word	W#16#0000	16#0000
47	▼	sxParameter[2]	Struct		
48	■	siParaNo	Int	0	0
49	■	siIndex	Int	0	0
50	■	srValue	Real	0.0	0.0
51	■	syFormat	Byte	B#16#00	16#44
52	■	swErrorNo	Word	W#16#0000	16#0000
53	▼	sxParameter[3]	Struct		
54	■	siParaNo	Int	0	0
55	■	siIndex	Int	0	0
56	■	srValue	Real	0.0	0.0
57	■	syFormat	Byte	B#16#00	16#00
58	■	swErrorNo	Word	W#16#0000	16#0000
59	▶	sxParameter[4]	Struct		
60	▶	sxParameter[5]	Struct		

Odczyt lub modyfikacja większej liczby parametrów dostępna jest poprzez zastosowanie bloku SINA_PARA (15 parametrów).

Wejścia bloku konfigurowujemy zgodnie z (64), strukturę bloku danych możemy wyświetlić poprzez kliknięcie w określony blok w drzewie projektu starter (65),

dane bloku danych do których będziemy się odwoływać widoczne są w tabeli (66).

Odwołanie do poszczególnych tagów funkcji SINA_PARA widoczne jest na kolejnej stronie.

SG120_EPOS_S71200 ▶ S71200 [CPU 1214C AC/DC/Rly] ▶ Watch and force tables ▶ sina_para

	Name	Address	Display format	Monitor value	Modify value
1	*sina_para_start*	%MB.1	Bool	TRUE	TRUE
2	*sina_para_zadanie*	%MB.2	Bool	TRUE	TRUE
3	*numer_osi*	%MB24	Hex	16#01	16#01
4	*sina_para_numer_par*	%MW26	DEC+/-	1	1
5	*SINA_PARA_DB*.sxParameter[1].siParaNo		DEC+/-	1121	1121
6	*SINA_PARA_DB*.sxParameter[1].siIndex		DEC+/-	0	
7	*SINA_PARA_DB*.sxParameter[1].srValue		Floating-point nu...	5.0	5.0
8		<Add new>			

67

Odczytujemy wartość parametru o numerze P1121,
indeks parametru = 0, numer osi = 1.

Wartość odczytana = 5.

Siemens Sp. z o.o.

Digital Factory
Process Industries and Drives
ul. Żupnicza 11
03-821 Warszawa
tel.: 22 870 8200
fax: 22 870 9149
www.automatyka.siemens.pl

Wszelkie pytania techniczne prosimy
kierować pod adres:
automatyka.pl@siemens.com

Informacje zawarte w niniejszej broszurze stanowią wyłącznie ogólny opis lub specyfikację działania urządzenia. Podczas pracy urządzenia niniejsze informacje nie zawsze mają zastosowanie lub mogą ulec zmianie w rezultacie wprowadzanych ulepszeń. Obowiązek udostępnienia odnośnych specyfikacji istnieje tylko wówczas, jeżeli zostało to ściśle określone w umowie. Wszystkie określenia użyte w stosunku do produktu mogą stanowić znaki towarowe lub nazwy własne produktów firmy Siemens AG bądź firm dostawczych. Wykorzystanie ich przez strony trzecie dla celów własnych może stanowić naruszenie prawa własności.