



# **SINAMICS G120**

EPOS – proste pozycjonowanie

siemens.pl/sinamics

# Spis treści



1



#### 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)







 + Zwrot energii
 + Mniejsza emisyjność harmonicznych

+ Mniejszy obwód DC



PM250

Zwrot energii do sieci

Redukcja kosztów zużycia

Możliwość zwrotu do sieci

w sposób ciągły 100% mocy przekształtnika

400V3AC: 7,5 - 90 kW

zasilającej

Brak dławików

wejściowych

energii

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



PM260

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

690V3AC: 11 – 55 kW

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

#### Moduły PM240-2



#### 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

1

# Zwrot energii do sieci (PM250)

Dzięki możliwości zwrotu energii do sieci nie są już potrzebne rezystory hamowania a wbudowany filtr harmonicznych 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 harmonicznych do sieci



# Jednostki sterujące



## Wyposażenie dodatkowe

#### Niezależne od mocy przekształtnika:

- Panele obsługi BOP-2 oraz IOP CU240B, CU240E oraz CU250S-2
- Karta pamięci SD

1

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)
- Przekaźniki do wysterowania 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





SINAMICS G120 opis

# IOP – zestaw do montażu na drzwiach szafy





Rear view



SINAMICS G120 opis

# 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

2

 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)

# Funkcje wyłączające



# Zestawy danych rozkazowych ZDR



# Zmiana aktywnego zestawu danych rozkazowych ZDR:

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

SINAMICS G120 Opis funkcji

# S1 S2 S3 M1 M2 M3

# 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 bezzakłoceniowej 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

A	utomatic resta	nt					
			ON comman (con	ON command i sta	n zero voltage Ite		
	Function selection	Error F0003 I Power loss	because of	All ot	her errors	Converter signals error before	Converter ready to run before
	с	-	-	-	-	–	–
	۲	Acknowledge error	-	Acknowledge error	-	Acknowledge error	-
	с	Ackn. error + restart	-	-	-	-	Restart
	С	Ackn. error + restart	Ackn. error + restart	Ackn. error + restart	Ackn. error + restart	Ackn. error + restart	-
	C	Ackn. error + restart	Ackn. error + restart	-	-	-	-
	с	Ackn. error + restart	-	Ackn. error + restart	-	Ackn. error + restart	Restart
	C	Ackn. error + restart	Ackn. error + restart	Ackn. error + restart	Ackn. error + restart	Ackn. error + restart	Restart

Możliwość ponownego rozruch napędu po dłuższym spadku lub zaniku napięcia sieci zasilającej (np. dla urządzeń w stacjach bezobsługowych) 2

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 klap silnik może się obracać przy rozkazie ZAŁ

# 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 (lepsza skuteczność niż zwykłe hamowanie DC oraz pełna kontrola silnika)
- Funkcja działa także podczas normalnej pracy napędu (reaguje na poziom napięcia Udc)

# Sterowanie hamulcem silnika

<ol> <li>Motor holding brake acc</li> <li>Brake control with diagn</li> </ol>	. to sequence control	M
Brake release time	100 ms	
Brake closing time	100 ms	
Speed when opening	p1351 : CO: Motor holding brake starting 0.00 %	
Release brake Close brake	SET Q Close brake command	
Status words	5	

 Rozbudowane sterowanie hamulcem silnika elektrycznego. 2

Możliwość wprowadzenia warunków zwolnienia oraz zamknięcia hamulca od czasu, momentu lub innego warunku określanego 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

		Data	Parameter text	Offline value Control_Unit	Unit	Modifiable to	Access level	Minimum	Maximum
14	All 💌	A 💌	All	All	All 💌	All 💌	Al 🗾	All 🔳	All
809	(£ r20001[0]		Run-time group samplin	0.000	ms		3		
810	🖨 p20030		BI: AND 0 inputs						
811	- p20030[0]		Input IO	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	L 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 IO	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 13	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 IO	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 13	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 IO	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 13	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 IO	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	n20046[3]		Input I3	0		Ready to run	3		

 Bloki logiczne, czasowe i arytmetyczne zintegrowane w przekształtniku

2

- Prosta parametryzacja i szerokie możliwości konfiguracji
- Darmowy "przekaźnik 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



- Przejrzysta 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).

2

- Rejestracja wyzwalana za pomocą trigera – 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)

💥 ST	TARTER		
Proj	ect Target system View Options Window H	lelp	-
	New	Ctrl+N	1 % + 1 1 1 · · ·
	New with wizard	1	
	Open	Ctrl+O	
	Close		
	Save	Ctrl+S	
	Save as		
	Old project format	+	
	Conversion of old Starter projects		
	Check consistency	Ctrl+Alt+K	
	Save and compile changes	Ctrl+Alt+B	
	Save and recompile all		
	Download to target system		
	Properties		New Project
	Know-how protection for programs	•	User projects
	Delete		Name
	Connect to selected target devices		A 3410ABC_1 A micromaster
	Disconnect from target system		apedy 🗃

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".

New Project	2	
User projects		
Name	Storage path	
3410ABC_1	C:\Program Files (x86)\	Siemens\Step7\S7Proj\
micromaster	C:\Program Files (x86)\	SIEMENS\Step7\s7proj
apedy 🔁	C:\Program Files (x86)\	SIEMENS\Step7\s7proj
Wywrotnica_S120v4	C:\Program Files (x86)\	Siemens\Step7\S7Proj\
•	III	
Name:		Туре:
SINAMICS_G120_EPOS		Project 👻
, ·		
Storage location (path):		E F Library
C:\Program Files (x86)\SIE	MENS\Step7\s7proi	Browse
1		
OK	Can	icel Help

STARTER - SINAMICS_G120_EPOS		and the second s
Project Edit Target system View	Options Window Help 3	
	Settings	Ctrl+Alt+E
	Set PG/PC interface	
SINAMICS_G120_EPOS	Installation of libraries and technology packages	
	Compare	
		Set PG/PC Interface       4         Access Path       LLDP / DCP       PNIO Adapter       Info         Access Point of the Application:

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.

STARTER - SINAMICS_G120_EPOS		
Project Edit Target system View Opt	tions Window Help	
SINAMICS_G120_EPOS SINAMICS_G120_EPOS SINAMICS LIBRARIES ONNITOR	7	
(R) Ethemet Connection Help	N 223-A/2(GP-Auts)	10 0 U [.]e]x
<u>X:X:</u> <u>9</u>		
	Find accessible nodes	
Extended sating: Access part.	5704.04 (515P 7)	
Interface parameterizat IP address of the rough	Iden used Intel®() Ethernet Connection 12714 TOPP Auto 1 get mode:	PG/PC
Do you want to accept it Accept	the selected drive units ato the project? Select drive units Update	Close Help

Po zdeklarowaniu 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.

Edit Ethernet node	
Ethernet node Online acce MAC address: O0-1F-F8-F4-C8-5E Brows	vessible nodes
Set IP configuration © Use IP parameter	□ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □
IP address: 192.168.0.10 Subnet mask: 255.255.0 Address	ot use router router 10
Take IP address from a DHCP server     Identified via     Client ID     C MAC address     Client ID:     Assign IP configuration	© Device name
Assign device name Device name: cu250s	Assign name 11
- Reset to factory settings	Reset
Close	Help

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 klikniecie w przycisk "Close".

👫 Accessible nodes - Intel(R) 82574L	Gigabit Network Connection.TCPIP.Aut	o.1	
Accessible nodes	92.168.0.10, NameOfStation = cu250s, type	= SINAMI	CS CU250S-2 PN Vector
			4.7
			13
•	III		4
Extended settings			
Access point:	S70NLINE (STEP 7)		Access point
Interface parameterization used:	Intel(R) 82574L Gigabit Network		PG/PC
IP address of the sought node:			
Do you want to accept the selected drive	units into the project?		
Accept Select drive units	Update	Clo	se Help



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).

STARTER - SINAMICS_G120_EPOS				
Project Edit Target system View Options Window He	elp			
SINAMICS_G120_EPOS Insert single drive unit Drive_unit_1 Configure drive unit Control_Unit Configuration Seconfiguration Drive navigator Inputs/outputs	15			
	Online/offline comparison			X
Open-loop/closed-loop control     Functions     Messages and monitoring	The online configuration of D	rive_unit_1 (SINAMICS CU250S-2 PN	Vector V4.7) differs from the project saved o	offline.
	Differen	Offline	Online	
Communication	1			
	If these differences are not a Adjust via: Lo The loac Changin	djusted, the online representation may ad HW configuration to PG 1 ding of the hardware configuration can g the PM type requires a reconfiguration	be incomplete.	d.
			Close	Help

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).

STARTER - SINAMICS\_G120\_EPOS - [Drive\_unit\_1.Control\_Unit - Configuration]

3

🖆 Project Edit Target system View Options Window Help						
	<mark> 🖷 🕍 %</mark>	*****		<u>8</u>  & }		
× SINAMICS_G120_EPOS		Drive data set: DD Command data set	DDS 0 (Active)     Wizard     Add DDS     Remove DDS       a set: CDS 0 (Active)     18     Add CDS     Remove CDS			
Configuration     Super list	Configuration Drive	edata sets   Command data :	sets   Units   Reference variable	es - setting   1/0 conf	iguration	
- ★ Drive navigator - ● Inputs/outputs ⊕- > Setpoint channel	Name:	Control_Unit		Control type: Interfaces	[0] U/f control with linear characteristic	
Open-loop/closed-loop control     Sections     Messages and monitoring		Control_Unit.Closed-loop control module				
<ul> <li>B→ &gt;</li></ul>		Type: Order no.:	G120 CU250S-2 PN 6SL3246-0BA22-1FA0			
		Firmware version:	4703508			
Contraction		Control_Unit.Power unit				
		Туре:	G120 PM240-2 IP20			
		Order no.:	6SL3210-1PB13-0AL0			
	and a set	Input voltage:	200 Vrms			
		Power:	0.55 kW			
	Control_Unit. Motor					
		Motor type:	[1] Induction motor			
	6-00	Motor rated speed:	1395.0 rpm			
		Motor rated current:	2.30 Arms			
	A Real Provention	Motor rated power:	0.37 kW			
		Motor rated voltage:	230 Vrms			
		Motor rated frequency:	50.00 Hz			

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).

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

Podczas pierwszego uruchomienie 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 (przepięcie 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 AIO.



Configuration - Control_Uni	t - Motor	<u> २</u> – ×
Control structure     Defaults of the setpoint	Drive: Control_Unit, DDS	0, CDS 0
Drive setting	Configure the motor:	
Motor		O Motor with DRIVE-CLiQ interface
Drive functions		Read out motor again
Important parameters		Select standard motor from list
Calculation of the moto		power unit
Summary		<ul> <li>Enter motor data</li> </ul>
	Motor type:	[1] Induction motor
	india type.	
4 III >		22
		22
		Nor Outstiller 1
		uoni Quanuty. ji
		23
	< Back	Next > Help

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 przekształtnika częstotliwości:

0 – wysoka przeciążalność

1 – niska przeciążalność

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"
Configuration - Control_Un	it - Motor data			?		Configuration - Control_Unit	t - Drive functions		2
Control structure	Drive: Control_Unit, DDS (	0, CDS 0				<ul> <li>✓ Control structure</li> <li>✓ Defaults of the setpoint</li> </ul>	Drive: Control_Unit, D	DS 0, CDS 0	ning
Drive setting     Motor	Motor data:	Parameter text	/alue	Unit		Drive setting     Motor     Motor	Stationary measurem Stationary measurem	ent is recommended for V/f and vector ent and turning measurement are reco	r control. mmended
Drive functions Important parameters Calculation of the moto Eccoder Summary	p304[0]         Rated motor v           p305[0]         Rated motor c           p307[0]         Rated motor p           p308[0]         Rated motor p           p3010[0]         Rated motor f           p311[0]         Rated motor s           p335[0]         Motor cooling	oltage         2           urrent         0           ower         0           ower factor         0           requency         5           peed         1           type         [l	30 1.73 1.12 1.790 10.00 350.0 0] Non	Vrms Arms kW Hz rpm		More ductors     More functions     Important parameters     Calculation of the moto     Calculation of the moto     Summary      III	Motor identification: A motor dat enabled. Tr quarter of a	[2] Identifying motor data (at stands [2] Identifying motor data (at stands ta identification is performed once when he motor is under current and may turn revolution. 27	till)
đ	Motor connection type:	24	Delta 2	<b>.</b> 26			1		
	< Back	Next >		Help			< Bac	ck Next >	He

W wyświetlonym oknie wprowadzamy dane definiujące silnik (24):

- Napięcie znamionowe
- Prad znamionowy
- Moc znamionowa
- Cosinus fi
- Znamionowa częstotliwość pracy silnika
- Znamionowa predkość
- 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 postojowa 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".

Configuration - Control_Unit -	Important parameters	8 ×	ח	Configuration - Control_Unit	- Calculation of the motor data	? ×
Control structure	Drive: Control_Unit, DDS 0, CDS 0			Control structure	Drive: Control_Unit, DDS 0, CDS 0	
Jove Setting     Motor     Motor     Motor data     Dive functions     Calculation of the moto     Encoder     Summary	Set the values for the most important pa Current limit: Min. speed: Max. speed: Ramp-up time: Ramp-down time:	rameters: 1.10 Arms 0.000 pm 1350.000 pm 2.000 s 2.000 s		Unive setting     Motor     Motor data     Onive functions     Important parameters     Encoder     Summary	Exit motor commissioning:     C Restore factory setting and calculate motor data     C Calculate motor data only	
	OFF3 ramp-down time:	0.000 s			29	
	< Back Next >	Help			< Back Next >	Help

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".

Defaults of the setpoint	Which encoder do you want to use?		٦
Motor	Encoder 1	oder 2	
Motor data	Encoder 1	24	╡
<ul> <li>Drive functions</li> <li>Important parameters</li> </ul>		31	
Calculation of the moto	Encoder evaluation: Terminal interface	▼	
Encoder Summary	C Encoder with DRIVE-CLiQ interface	27	T
	🗹 Read encoder again	52	
	Select standard     Via order no.	1	
< III +	encoder from list	1	
	C Enter data Encoder data		
	Encoder type	Code number 22	T
	2048, 1 Vpp, A/B, SSI, multitum 4096, error	2084	
	20000 nm, 1 Vpp, A/B R distance-coded	2110	
1-00 h	40000 nm, 1 Vpp, A/B R distance-coded	2112	
and the second s	1024 HTL A/B R	3001	
and the second	1024 TTL A/B R	3002	
	12040 811 878 8	Details	



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 zależny jest 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".** 

SINAMICS G120 | S7-1200 EPOS

Project Edit Target system View Options Window H	lelp					
	<mark>🖫 🕍 🛍 🐜 🔸</mark>			<u> </u>	¥⊿⊋ଜ⊭⊮‱≱ଜ⊭	
SINAMICS_G120_EPOS SINAMICS_G120_EPOS Drive_unit_1 Drive_unit_1 Accessed Using		Drive data set: DD Command data set	S 0 (Active) CDS 0 (Active)	Wizard	Add DDS Remove DDS Add CDS Remove CDS	
	Configuration Drive da Name: (	ata sets   Command data : Control_Unit Control_Unit.Closed-loop   Type:	control module G120 CU250S-2 PN	es - setting   1/0 con Control type: Interface	figuration [20] Speed control (encoderless) s Control_Unit.Encoder_1 Enc. type:	Encoder data [3001] 1024 HTL A/B R
	H	Order no.: Firmware version: Control_Unit.Power unit Type: Order no.: Input voltage: Power:	65L3246-08A22-1FA0 4703508 6120 PM240-2 IP20 65L3210-1P813-0AL0 200 Vrms 0.55 kW		Resolution: Encoder data set number: Encoder interface	1024 0 [1] Terminal interface
		Control_Unit.Motor Motor type: Motor rated speed: Motor rated current: Motor rated power: Motor rated voltage: Motor rated frequency:	[1] Induction motor 1350.0 rpm 0.73 Arms 0.12 kW 230 Vrms 50.00 Hz			
Project	Control Unit	tty - DDS: U (Activ -	MD2: In (Active)			
						<u>ت</u> ا
Level Time Source		Component	Message			
Warning         02.07 15         15:08:11:000 (PG)         Drive_unit_1           Warning         02.07 15         15:08:11:000 (PG)         Drive_unit_1		-	7991 : Drive: Motor data identifica 8526 : PROFINET: No cyclic con	ation activated nection	35	
Alarms 🔲 Target system output 🔀 Diagnostics overview						

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.

3



Procedura automatycznej identyfikacji silnika zostanie rozpoczęta z chwilą wystawienia komendy **"Załącz"**.

Komenda załącz może zostać wydana za pomocą zdeklarowanego 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 przejęcia sterowania pracą przekształtnika przez program narzędziowy STARTER należy z drzewa projektu wybrać zakładkę **"Commissioning"** a następnie **"Control panel" (36)**.

W wyświetlonej zakładzie **"Control panel"** należy kliknąć w przycisk przejęcia pierwszeństwa sterowania **"Assume control priority" (37)**.

Wyświetlone informacje bezpieczeństwa należy potwierdzić przyciskiem "Accept".

Control_Unit	<b>v</b>	. 8.	Help			
Give up control priority CDS: 0 DDS: 0	I 0 AV f setpoint specifica	tion	n =	0 rpm	0% n x 100	% = 200%
Enables 38 ble Diagnostics OFF1 enable OFF2 enable OFF3 enable Enable operation	[31] Ready for switching on - set "O Speed: Torque:	N/OFF1" = "0/1" Specified A 0.00	(p0840) ctual 0.0 r 0.00 M	<b>40</b> pm \m	Output frequency smoothed 0.0 H CO: Output voltage smoothed 0.0 V	tz I Vims
Brive_unit_1 - Control_Unit		8	Help		Motor current: Torque utilization:	0.00 Arms 0.0 %
Give up control priority ☐ CDS: 0 ☑ Enables DDS: 0	f setpoint specific	ation	n =	[] rpm	0% n x 10	)0 % = 200% 10 rpm
Enables available	[14] Oper MotID, excit. running a	nd/or brake open	s, SS2, STOP C		O de la ferrar de la de	
Diagnostics		Specified .	Actual		Uutput frequency smoothed	
🖌 😡 OFF1 enable	Speed:	0.0	0.0	rpm	0.0	HZ
OFF2 enable	Torque:	0.00	0.00	Nm	CO: Output voltage smoothe	ed 💌
					48.8	Vrms
Ramp-function gen. enable Ramp-function generator start Setpoint enable			42		Motor current: Torque utilization:	0.41 Arms 0.0 %

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 przekształtnik do pracy **(45)**.

Kierunek obserwowanych prędkości w parametrach r61 index 0 oraz r63 musi być zgodny (mogą wystąpić różnice w wartościach). 3



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 przepięcie kolejności kabli sygnałowych enkodera na listwie zaciskowej jednostki sterującej,

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

Encoder Data	Part-	×		
General Details		1		
$\begin{bmatrix} \text{Gear ratio} \\ \begin{bmatrix} \text{Encoder} \\ \text{Motor} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \end{bmatrix}$ Fine resolution $G1_XIST1  11  Bit$ $G1_XIST2  9  Bit$	50 Inversion Invert actual speed va Invert actual position Measuring gear position tra Activate C Rotary axis C Linear axis Virtual multitum resolution: Tol. window:	alue value		
	Cancel	Heip		
134 p410 Encoder inversio	n actual value			1
135 p410[0] E Encoder inversio	n actual value	OH	Commissioning (P10,4)	3
136 p410[0].0 E Invert speed act	ial value	No	Commissioning (P10,4)	3
137 L p410[0].1 E Invert position ac	tual value	No	Commissioning (P10,4)	3
138 p410[1] E Encoder inversio	n actual value	OH	Commissioning (P10,4)	3
139 p410[1].0 E Invert speed act	al value	No	Commissioning (P10,4)	3
140 p410[1].1 E Invert position ac	tual value	No	Commissioning (P10,4)	3

### 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 przekształtnik 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 w tedy gdy przekształtnik jest w trybie uruchomieniowym **"Commissioning" (51)**.

Tryb konfiguracji danych enkodera uzyskujemy poprzez ustawienie P10 = 4

51

Następnie dokonujemy stosownej modyfikacji P410.

Na zakończenie musimy pamiętać o wyjściu z trybu uruchomienia  $\rightarrow$  P10=0

Jeżeli kierunki odczytywanych prędkości enkodera oraz przeksztąłtnika 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).

Jog



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\_EPOSktóra 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-alicense-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".

## Konfiguracja 4



W kolejnym oknie asystenta konfigurujemy mechanikę W p aplikacji (rozdzielczość, przełożenie, sposób pracy obro – 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 (Lenght 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 modulo **(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).

	Offline	Online
CI-loop pos ctrl	Activated	Not activated
Basic positioner	Activated	Not activated
Techn controller	Not activated	Activated
Extended messages/monitoring	Not activated	Activated
Unit system	Inconsistent	Inconsistent
Adjust via: D	ownload 14	
Lo	ad to PG	After loading, copy RAM to ROM
Lo	ad to PG	✓ After loading, copy RAM to ROM Start download?

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 funkcjonale omówiono na kolejnych stronach instrukcji.



#### 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 zdeklarowano podczas konfiguracji mechaniki aplikacji), softwarowe zabezpieczenie ograniczenia ruchy = 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 \* 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  $\rightarrow$  250 LU/s

Czas przyspieszenie = 2s

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

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



JOG:

Funkcja JOG może zostać skonfigurowana na dwa sposoby:

- Przejazd ciągły z ustawioną prędkością roboczą,
- Przejazd inkrementalny (o określoną 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).

JOG 4



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

Outputs
Image: sequence of the sequence

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 selectiuon – 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)



Bazowanie na zewnętrzny punkt zerowy **(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 osągnięto 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).

ndex	Job	Parameter	Mode	Position	Velocity	Acceleration	Deceleration	Advance	Hide
-1	POSITIONING	0	ABSOLUTE (	0	600	100	100	END (0)	
-1	POSITIONING	0	ABSOLUTE (	0	600	100	100	END (0)	
-1	POSITIONING	0	ABSOLUTE (	0	600	100	100	END (0)	
-1	POSITIONING	0	ABSOLUTE (	0	600	100	100	END (0)	
-1	POSITIONING	0	ABSOLUTE (	0	600	100	100	END (0)	
-1	POSITIONING	0	ABSOLUTE (	0	600	100	100	END (0)	
-1	POSITIONING	0	ABSOLUTE (	0	600	100	100	END (0)	
-1	POSITIONING	0	ABSOLUTE (	0	600	100	100	END (0)	
-1	POSITIONING	0	ABSOLUTE (	0	600	100	100	END (0)	
0 -1	POSITIONING	0	ABSOLUTE (	0	600	100	100	END (0)	
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 -		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 będze 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 4



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



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 funkcje 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 parametryzacja

 – podczas pierwszego uruchomienia wybraliśmy makro podłączeniowe P15 =12.

Załączenie falownika do pracy – namagnesowanie silnika realizowane jest poprzez wejście DIO, 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 DIO
- 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



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

Następnie podłączamy status wejścia cyfrowego Dl1 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.

70
80 Configuration of di									n of digital output	
Index		Job	Parameter	Mode	Position	Velocity	Acceleration	Deceleration	Advance	Hide
1	0	POSITIONING	0	ABSOLUTE (	0	15000	100	100	CONTINUE_WITH_STC	
2	1	POSITIONING	0	RELATIVE (1)	20000	10000	60	60	CONTINUE_FLYING (2	
3	2	POSITIONING	0	RELATIVE (1)	-10000	600	100	100	CONTINUE_WITH_STC	84 🗖
4	3	ENDLESS_POS	0	ABSOLUTE (	0	10000	100	100	CONTINUE_EXTERNAL	
5	4	SET_0	1	ABSOLUTE (	0	600	100	100	CONTINUE_FLYING (2	
6	5	POSITIONING	0	ABSOLUTE (	0	15000	100	100	CONTINUE_WITH_STC	81 🗖
7	6	DECET O	1	ABSOLUTE (	0	600	100	100	END (0)	
1	0	RESET_0								
8 igura	-1	POSITIONING	o	ABSOLUTE (	0	600	100	100	END (0)	
igura	tion	Digital output		ABSOLUTE ( Digital output p730, BI: CU Digital output	0 1 signal source 2	600	83	100	END (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 zbocze 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 przekazywani 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 ETHERTNT 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 "Recieve 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\_EPOSpojawiają 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.

Select	field IOFIN	bus p NET	orotocol								
Recei	/e dir	ectio	n Transmit direction								
	Telegram configuration:       Compatibility mode (as for firmware version < 4.6)										
	<u>8</u> 97										
PROFIsafe		Use	d PRUFISAFE telegram canno	it be cle	arly identified						
	[[	1	0000	hex	STW1	J			1. PZD BICO inte	erconnection	
	1	2	0000_0000	hex		···	·	0	────────────────────────────────────	IFF (OFF1)	
drive		2	0000	hex	POS_STW1	<u> </u>		1	- p844[0], Bl: No coa	ast-down / coast 📃	
ШЫ	2	3	0000_0000	hex		<u> </u>		2	🗩 p848[0], Bl: No Qui	.ck Stop / Quick 🔛	
R R		3	0000	hex	POS_STW2	]	•	3	- p852[0], BI: Enable	operation/inhib 📃	
	Ы	4	0000_0000	hex				4	p2641, BI: EPOS re	eject traversing t	
		4	0000	hex	STW2	p2045, CI: PB/PN clock synchrone		5	p2640, BI: EPOS in	itermediate stop	
	4	5	0000_0000	hex		<u> </u>	•	6	- p2631, BI: EPOS a	ctivate trave 🗄 🗾	
		5	0000	hex	OVERRIDE	p2646, CI: EPOS velocity override		7	- p2103[0], Bl: 1. Acl	knowledge fault: 🔛	
	5	6	0000_0000	hex		<b>D</b>		8	🔾 – p2589, BI: EPOS ja	ig 1 signal sourc 🔛	
		6	0000	hex	MDI_TARPOS	]		9	- p2590, BI: EPOS ja	ng 2 signal sourc 🔛	
	6	7	0000_0000	hex		p2642, CI: EPOS direct setpoint inf		10	- p854[0], BI: Control	. by PLC/no con 🔁	
		7	0000	hex	MDI_TARPOS	]	•	11	- p2595, BI: EPOS re	eferencing start	
	Ц	8	0000_0000	hex		<u> -</u>	•	12	0-1		
		8	0000	hex	MDI_VELOCITY		•	13	0- p2633, BI: EPOS e	xternal block ch 📃	
	۱ø	9	0000_0000	hex		p2643, CI: EPOS direct setpoint inf		14	ОН-		
		9	0000	hex	MDI_VELOCITY	]		15	ОН		
	9	10	0000_0000	hex							
		10	0000	hex	MDI_ACC	p2644, CI: EPOS direct setpoint int					

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.

# Nowy projekt 5



Create new project									
			1						
	Project name:	SG120_EPOS_S71200							
	Path:	C:\Users\wojtek\Desktop							
	Author:	wojtek							
	Comment:								
			2						

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 wariancie 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".

VA	Siemens - C:\Users\wojtek\Desktop\SG120_E	POS	_\$71200\\$G120_EPO\$_\$71200
Pr	roject Edit View Insert Online Options 🖥 🎦 🖬 Save project 📕 🔏 順 🏹 🏹	Too ± (	ols Window Help 🔺 🛨 🖫 🔃 🕼 🖳 💋 Go online 🖉 Go offline h 🗈 🖪 🌾
	Project tree		SG120_EPOS_S71200 → Devices & networks
	Devices		
	🖻 O O 🔲	<b>B</b>	💦 Network 🔡 Connections 🛛 HMI connection 🔽 🗮 🗮
Devices & networks	<ul> <li>SG120_EPOS_S71200</li> <li>Add new device</li> <li>Devices &amp; networks</li> <li>S71200 [Unspecific CPU 1200]</li> <li>SG120 [G120 CU250S-2 PN Vector]</li> <li>Unassigned devices</li> <li>Common data</li> <li>Documentation settings</li> <li>Languages &amp; resources</li> </ul>		S71200 Unspecific CPU SG120 G120 CU250S-2 SG120 G120 CU250S-2
	Common data     Em Documentation settings     Em Languages & resources		

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).



W wyświetlonym oknie klikamy w polecenie **"detect"** (11).

### Hardware detection for S71200

	Compatible accessit	Type of the PG/PC in PG/PC in ple nodes of the selec	terface: terface: ted interfa	PN/IE	Vetwork Connection	•
	Device	Device type	Туре	Address	MAC address	
	Accessible device	\$7-1200	ISO	-	28-63-36-8A-C3-1D	
Flash LED						
Online status information	:				<u>S</u> tart se	earch 13
Scan completed. 1 c	ompatible devices of 2	accessible devices f	ound.			~
P Retrieving device info	ormation					
Scan and information	n retrieval completed.					
Display only error me	essages					
					Detect <u>C</u> an	icel

Określamy sposób komunikacji – interfejs oraz kartę sieciową (12), następnie klikamy w przycisk **"Start search"** (13) – rozpoczniemy przeszukiwanie magistrali komunikacyjnej w celu odszukania podłączonego sterownika PLC. Widoczne urządzenia reprezentowane są w polu "Accessible nodes" (14), zaznaczamy interesujący nas sterownik PLC następnie klikamy w przycisk "Detect" (15).

X



Urządzenie zostało rozpoznane.

### \_\$71200\\$G120\_EPO\$\_\$71200

ol	ls Window Help	
C	🛎 🗄 🛄 🕼 🚆 🕵 💋 Go online 🖉 Go offline 🏪 🎚 🕞 🔛	
	SG120_EPOS_S71200 → Devices & networks	k
I	🖉 Topology view 🛛 🛔 Network view 🔢 Device view	٦
I	💦 Network 🖞 Connections HM connection 💌 🕎 🖏 🔍 ±	
l		
ł		×
l	S71200 SG120 CU2505-2 0	
ł		
l	Not assirged IO controller	
ł	S71200_PROFINET interface_1	
ł	16	
l	_	



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 assinned"** przy przekształtniku częstotliwości **(16)**, spowoduje to wyświetlenie podmenu w formie listy prezentującej dostępne sterowniki PLC. Wybierając odpowiedni sterownik tworzymy połączenie sieciowe pomiędzy masterem a slavem. Zmiana adresu oraz nazwy PN jest realizowana poprzez kliknięcie w port magistrali komunikacyjnej urządzenia znajdującego się w projekcie (17).

PROFINET interface [IE1]		Q Properties	🗓 Info 🤢 🗓 Diagnostics	<b>-</b> - <b>-</b>
General IO tags	System constants Texts	_		
General Ethernet addresses 18	Ethernet addresses			
<ul> <li>Cyclic data exchange</li> </ul>	Interface networked with			
<ul> <li>Advanced options</li> </ul>				
Media redundancy	Subnet: PN/IE_1			-
Real time settings	Add new subnet			
Port [X1 P1]				
Port [X1 P2]	IP protocol 10			
Diagnostics addresses	IP address:         192.168.0.2           Subnet mask:         255.255.0           Use router           Router address:         0.0.0.0			
	PROFINET 20			
	Generate PROFINET device name automatically			
	PROFINET device name sg120			
	Converted name: sg120			
	Device number: 1			•

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 "PROPERIES".

Z dostępnego menu wybieramy pozycję **"Ethernet** adresses", następnie wprowadzamy/modyfikujemy IP naszego sterownika PLC:

IP adress: 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 adress: 192.144.10.2 → (19) Subnet mask: 255.255.255.0 → (20)

Nazwy urządzenia również nie musimy modyfikować, przyjmujemy definicję automatyczną  $\rightarrow$  sg120.

## Nadanie adresu w trybie online

Inline access 🕨 Intel(R) 82574L Gigabit Net	work Connection 🕨 c	u250s [192.168.0.10]	Drive_1 [192.168.0.10]	Online & diagnostics	
DDS: 0 (Active) CDS: 0 (Active)					
• Diagnostics					
Diagnostics general	Assign name				
Active messages					
Message history					
Control/status word		Configured DDOFIN	CT device		
Drive enable signals		Configured PROFIN	El device		
Safety diagnostics		PROFINET device n	ame: sg120		
' Functions		Device	type: SINAMICS G120 CU250		
Assign name					
Assign IP address				23	
Resetting the PROFINET interface parameters				23	
Backing up/reset					
22		Device filter			
			ices of the same type		
		Only show dev	ices with bad parameter settings		
		Only show dev	ices without names		
	Accessible de	vices in the network:			
	IP address	MAC address De	vice type PROFINET device name	Status	
	•				
	<				>
			LED flashes	Jpdate list Assign name	
				2	Л



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

#### TIA:

W drzewie projektu wyświetlone zostały urządzenia podłączone 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 **"Asign 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).

### Nadanie adresu poprzez program STARTER



#### 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)**.

5



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 skalarnego – funkcje **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:

# Upload danych z przekształtnika





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).

Upload	previ	ew			×
3	heck	preconditions for upload fror	n device		
Status	1	Target	Message	Action	
t¶	1	▼ Drive_1	Loading will not be performed because preconditions are not met		
	4	<ul> <li>Parameter assign</li> </ul>	Please note the following information:		
	4	Telegram confi	The telegram configuration in the drive differs from the offline telegram configuration. Please check your PLC program and adapt it if necessary to obtain a consistent configuration. If a change was required, recompile the program and download it to the PLC.	Upload	35
<			III		>
				36	Refresh
			Upload from	device	Cancel

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)**.

SG120_EPOS_S71200 → Devie	ces & networks								- 1	∎×∎▼
						📱 Topology v	view	Network view	Device v	view
Network	connection 🔻 👯	🗄 🔍 •	:						E	4
						<b>Д</b>	O system	S71200.PROFINE	FIO-System (100)	^
S71200 CPU 1214C	Drive_1 G120 CU2505-2 S71200									
PROFINET interface [IE1]						Ropert	ies 🚺	Info 🛛 🖳 Dia	gnostics	7 - ▼
General Ethernet addresses	Cyclic data exchange								3	7
Actual value	Drive object	Link	Telegram		Length	Extension	Par	tner Partne	r data area	
Setpoint	Actual value	~	SIEMENS Telegramm 111	-	12 words	0 words 🔶	CD	\$71200 I 256	279	
✓ Advanced options	Setpoint	×	SIEMENS Telegramm 111		12 words	0 words 🔶	CD	\$71200 Q 256	279	
Media redundancy	<add telegram=""></add>									-
Real time settings										
Port [X1 P1]										
<ul> <li>Port [X1 P2]</li> </ul>										
Diagnostics addresses										
	<									>
	Actual value									

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

Siemens - C:\Users\wojtek\Desktop\SG120_EPO	S_S7120	00\SG120_EPOS_S71200							
Project Edit View Insert Online Options Te	ools Wi	ndow Help							
📑 📑 🔚 Save project 📑 💥 📑 🖆 🗙 🍤 🛨	C <sup>al</sup> ±	🖥 🔃 🗓 🖳 🎑 Go online 🖉 Go offline 🗼	<b>X</b>						
Project tree	SG12	20 EPOS \$71200 > \$71200 [CPU 1214C AC/DC/	'RIv] → PLC tags	;					_ # = X
Daviese			,,			Tage R Has	r constante d	- Sustan or	a da mita
Devices						a rags to se	r constants	system cor	istants
	7							29	-4
5	PL	_C tags							
SG120_EPOS_S71200	_	Name	Data type	Value	Comment				
Add new device	1	None	Pip	65535					
B Devices & networks	2	Automatic update	Pip	0					
S71200 [CPU 1214C AC/DC/Rly]	З	PIP 1	Pip	1					
Device configuration	4	PIP 2	Pip	2					
😼 Online & diagnostics	5	PIP 3	Pip	3					
Program blocks	6	PIP 4	Pip	4					
Technology objects 38	7	PIP OB Servo	Pip	32768					
External source files	8	Local-Exec	Hw_SubModule	52					
🖛 🞑 PLC tags	9	Je OB_Main	OB_PCYCLE	1					
a Show all tags	10	🖉 Local	Hw_SubModule	49					
Add new tag table	11	Local-DI_14_DQ_10_1	Hw_SubModule	257					
💥 Default tag table [38]	12	Local~AI_2_1	Hw_SubModule	258					
PLC data types	13	Jocal-MC	Hw_SubModule	51					
Watch and force tables	14	Jan Local-Common	Hw_SubModule	50					
Online backups	15	E Local~Device	Hw_Device	32					
Traces	16	June Local-Configuration	Hw_SubModule	33					
Device proxy data	17	Local~HSC_1	Hw_Hsc	259					
Program info	18	Local~HSC_2	Hw_Hsc	260					
Text lists	19	Je Local~HSC_3	Hw_Hsc	261					
Local modules	20	Local~HSC_4	Hw_Hsc	262					
Distributed I/O	21	E Local-HSC_5	Hw_Hsc	263					
Drive_1 [G120 CU250S-2 PN Vector]	22	🧔 Local-HSC_6	Hw_Hsc	264					
Common data	23	E Local~Pulse_1	Hw_Pwm	265					
Documentation settings	24	Jucal-Pulse_2	Hw_Pwm	266					
Languages & resources	25	🤕 Local~Pulse_3	Hw_Pwm	267					
Online access	26	Elocal-Pulse_4	Hw_Pwm	268					
Card Reader/USB memory	27	Local~PROFINET_interface_1	Hw_Interface	64					
	28	Local~PROFINET_interface_1~Port_1	Hw_Interface	65					
	29	Local~CM_1243-5~DP_interface	Hw_Interface	269					
	30	Local~CM_1243-5_1	Hw_SubModule	271					
	31	Local~CM_1241_(RS485)_1	Port	272					
	32	Local~PROFINET_IO-System	Hw_loSystem	273					
	33	Drive_1~PROFINET_interface~IODevice_1	Hw_Device	275					
✓ Details view	34	Drive_1~PROFINET_interface~Module_Access_Point	Hw_SubModule	278					
	- 35	Drive_1~PROFINET_interface	Hw_Interface	280					
	36	Drive_1~PROFINET_interface~Port_2	Hw_Interface	281 40					
Name	37	E Drive_1~PROFINET_interface~Port_1	Hw_Interface	282					
	38	Drive_1~PROFINET_interface~SIEMENS_Telegramm_1	11 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"  $\rightarrow$  "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)



#### 7 M Options ₽ Instructions 🗲 Library view \, 🙆 Project library 🖆 🛅 All -IProject library 🔁 Testing ¢ Global libraries Tasks 💣 🔂 😘 🐿 🖻 🗄 All -Buttons-and-Switches DriveLib\_\$71200\_V13 П DriveLib\_S71200\_V4\_V13 43 Libraries 🕶 🛅 Master copies 01\_S7\_Program 02\_EPOS\_SINAMICS 42 SINA\_PARA SINA\_PARA\_S SINA\_POS SINA\_SPEED IE UDT\_RECV\_POS UDT\_RECV\_SPEED UDT\_SEND\_POS I UDT SEND SPEED DriveLib\_\$71500\_V13 DriveLib\_\$7300-\$7400\_V13 Long Functions Monitoring-and-control-objects Documentation templates WinAC\_MP



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 "O2\_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".

*	🥐 🎼 🕹	1 % t	7 🚏	00h 1						
i	Name		Addres	s	Display format	- 1	Monitor value	Modify value	4	Comme
	"mode"		%MW0		DEC+/-	(	0			
	"kier_zg	odny"	%M2.0		Bool	[	FALSE			
	"kier_pr	zeciwny"	%M2.1		Bool	[	FALSE			
F	- ⊣/⊢ –⊖– 127 ⊶ •	t		1	Bool	[	FALSE			
		%DB1			Bool	[	FALSE			
		"SINA_POS_DB" %FB284			Bool	[	FALSE			
	EN	"SINA_POS"	ENO	-	Bool	[	FALSE			
	<b>%MWO</b> "mode" — Mod	Pos	Error Errorid		Bool	[	FALSE			
	<b>%M2.3</b> "on_off" — Off1		Diagld — Busy —		DEC+/-	(	0			
D	1 — RejTi 1 — IntM	vTsk itop	Done — AxisIOp —		DEC+/-	-	0		47 📃	
1	%M2.0 "kier_zgodny" — Pos		Axis Err — Axis Warn —	:w>						
	%M2.1 "kier_przeciwny" — Neg	F	oxis Pos Ok							
	<b>%M2.4</b> "jog1" — Jog1		VeloAct							
	<b>%M2.5</b> "jog2" — Jog2		ModeAct — PwrInhibit —							
	0 — FlyRe	f E	PosZSW1							
	*kwitowanie_		WarnAct							
	%M2.6	t	FaultAct							
	"wykonaj" — Exec	ute								
	"pozycja" — Posi	ion								
	<b>%MD8</b> "predkosc" — Velo	ity								
	100 — Ove	v								
	100 — Over	Dec								
	279 — LAdo	rSP	16							

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 zdeklarowane 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									
🞐 🔮 🌆 🌮 🖧 💯 🕎 <mark>48</mark>									
i	Name	Address	Display format	Monitor value	Modify value 49	🗲 Co			
1	"mode"	%MWO	DEC+/-	4	4	🗹 🔺			
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=""></add>							

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



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 zdeklarowanym w przekształtniku częstotliwości.



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

SG120_	SG120_EPOS_S/1200  S/1200 [CPU 1214C AC/DC/Riy]  Watch and force tables  Watch table_1								
# # Lo 1, % % P P Y									
i	Name	Address	Display format	Monitor value	Modify value	9			
1	"mode"	%MWO	DEC+/-	5	5	🗹 🔺			
2	"kier_zgodny"	%M2.0	Bool	FALSE	FALSE 55	A 100 A 1			
з	"kier_przeciwny"	%M2.1	Bool	FALSE					
4	*kwitowanie_bled	%M2.2	Bool	FALSE					
5	"on_off"	%M2.3	Bool	FALSE	FALSE	A 1			
6	"jog1"	%M2.4	Bool	FALSE	FALSE	A 1			
7	"jog2"	%M2.5	Bool	FALSE	FALSE	A 1			
8	"wykonaj" 🔳	%M2.6	Bool 💌	TRUE	TRUE	I 🗹 🔺			
9	"pozycja"	%MD4	DEC+/-	0	0 56	Í 🗹 🔺			
10	"predkosc"	%MD8	DEC+/-	0	0	🗹 🔺			
11		<add new=""></add>							



Mode = 5

Następnie ustawiamy polecenie wykonaj =  $1 \rightarrow aktualna$  pozycja (57) = 0 LU

SG120_EPOS_S71200 → S71200 [CPU 1214C AC/DC/Rly] → Watch and force tables → Watch table_1										
* * 1/ 10 1/ 10 1/ 1° m										
i	Name	Address	Display format	Monitor value	Modify value	4	Con			
1	"mode"	%MW0	DEC+/-	2	2	🛛 🗹 🔺				
2	"kier_zgodny"	%M2.0	Bool	FALSE	FALSE 58	🛛 🗹 🔺				
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	Ū 🗹 🔺				
10	"predkosc"	%MD8	DEC+/-	10000	10000	🛛 🗹 🔺				
11		<add new=""></add>			59					

Pozycjonowanie absolutne:

Mode = 2

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

SG	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 0				
1	"mode"	%MW0	DEC+/-	1	1	🗹 🔺				
2	"kier_zgodny"	%M2.0	Bool	FALSE	FALSE 60	🗹 🔔				
з	"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	Image:				
10	"predkosc"	%MD8	DEC+/-	10000	10000	A 100 A 1				
11		<add new=""></add>			61					

Pozycjonowanie relatywne:

Tryb pracy  $\rightarrow$  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										
<b>*</b>	🞐 🔮 🕪 Ь 🝠 🧏 🕾 🖤									
i	Name	Address	Display format	Monitor value	Modify value	4				
1	"start_param" 📑	%M2.7	Bool 💌	TRUE	TRUE	🗹 🔺				
2	"odczyt_zapis"	%M3.0	Bool	FALSE						
з	"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=""></add>								
					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 skożystać z bloku o nazwie SINA\_PARA\_S – blok parametryzujemy zgodnie z **(62)**, gdzie poszczególne tagi mają następujące znaczenie:

Start\_param = dokonaj odczytu/modyfikacji – wartośc 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.







40		•	•	sx	Parameter	Array[116] of Struct			66
41	-00		•	•	sxParameter[1]	Struct			
42	-00			•	siParaNo	Int	0	1121	
43	-00			•	siIndex	Int	0	0	
44	-00			•	srValue	Real	0.0	5.0	
45	-00			•	syFormat	Byte 🔳	B#16#00	16#08	
46	-00			•	swErrorNo	Word	W#16#0000	16#0000	
47	-00		•	٠	sxParameter[2]	Struct			
48	-00			•	siParaNo	Int	0	0	
49	-00			•	siIndex	Int	0	0	
50	-00			•	srValue	Real	0.0	0.0	
51	-00			•	syFormat	Byte	B#16#00	16#44	
52	-00			•	swErrorNo	Word	W#16#0000	16#0000	
53	-00		•	٠	sxParameter[3]	Struct			
54	-00			•	siParaNo	Int	0	0	
55	-00			•	siIndex	Int	0	0	
56	-00			•	srValue	Real	0.0	0.0	
57	-00			•	syFormat	Byte	B#16#00	16#00	
58	-00			•	swErrorNo	Word	W#16#0000	16#0000	
59	-00		•	⊁	sxParameter[4]	Struct			
60	-00		•	⊁	sxParameter[5]	Struct			

Odczyt lub modyfikacja większej liczby parametrów dostępna jest poprzez zastosowanie bloku SINA\_PARA (15 parametrów).

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

dane bloku danych do których będzemy 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											
学 💐 🕼 🌮 🖧 🖓 🖤 📭											
i	Name	Address	Display format	Monitor value	Modify value						
1	"sina_para_start"	%M3.1	Bool 💌	TRUE	TRUE						
2	"sina_para_zadanie"	%M3.2	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=""></add>			67						

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

Wartość odczytana = 5.

SINAMICS G120 | S7-1200 EPOS

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 technicze prosimy kierowac pod adres: automatyka.pl@siemens.com

Informacje zawarte w niniejszej broszurze stanowią wyłącznie ogólny opis lub specyfikacje 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.