MOELLER PS4-300

Stanowisko Laboratoryjne



1. Wstęp

Stanowisko laboratoryjne pozwala wykonywać ćwiczenia związane z programowaniem i pracą sterownika PLC w sieci Profibus DP. Model pokazuje możliwości sterownika oraz sposób konfiguracji sieci Profibus w układach napędowych. Elementem układu napędowego jest przemiennik częstotliwości przystosowany do pracy w sieci Profibus wraz z silnikiem. Ze względu na uniwersalność zastosowania czujnikami wejściowymi są przełączniki (cyfrowe) i potencjometry, które na zasadzie dzielnika napięcia zasilanego napięciem stałym 24V podają na wejścia analogowe sygnał 0 – 10V. Elementami wykonawczymi są diody świecące. Wyjścia analogowe wyprowadzone są na panel w postaci zacisków, dzięki którym można podłączyć zewnętrzny przyrząd pomiarowy monitorujący stan używanych wyjść. W skład stanowiska wchodzą :

- sterownik PLC PS4-341-MM1,
- moduł komunikacyjny LE4-504-BS1,
- zasilacz SN 4-025-BI7,
- stacja wejść/wyjść XI/ON,
- falownik DF5-340-075,
- panel operatorski MI4-110-KC1.

Stanowisko zostało połączone z 5 przewodową siecią energetyczną. W celu ochrony przeciwzwarciowej zastosowano dwa automatyczne wyłączniki instalacyjne. Trójfazowy wyłącznik B10 (10A) służy do zabezpieczenia falownika oraz B6 (6A) zabezpieczający układ zasilania PLC. Dodatkowo zasilacz 24V, z którego zasilane są wszystkie urządzenia systemu PLC, posiada wewnętrzny bezpiecznik jako zabezpieczenie przed przeciążeniem. Zabezpieczenie układu napędowego realizowane jest przez falownik posiadający elektroniczne i programowe zabezpieczenia chroniące pracujący silnik (ograniczenie prądu, zabezpieczenie przed zanikiem fazy, softwarowe zabezpieczenia przez wejścia SFT).



Fot. 1. Stanowisko laboratoryjne Moeller z układem napędowym.



2. Sterownik PLC - Moeller PS4-341-MM1

Fot. 2. Sterownik PLC Moeller PS4-341-MM1.

Sercem stanowiska laboratoryjnego jest sterownik PLC firmy Moeller (Fot. 2) z serii PS4-300. Jest to uniwersalne, szybkie urządzenie o dużych możliwościach. Czas wykonania 1000 instrukcji wynosi 0,5 [ms]. PS4 posiada 512 kB pamięci, które są przeznaczone na program. Pamięć ta jest podtrzymywana za pomocą wymiennej baterii (Fot. 3).



Fot. 3. Bateria podtrzymująca pamięć umieszczona w sterowniku.

Wszystko to, oraz stosunkowo duże możliwości rozbudowy uzyskiwane poprzez dołączanie modułów rozszerzeń lokalnych i zdalnych, powodują że jest to sprzęt do różnorodnych zastosowań, który może zastąpić nawet drogi system modułowy. Dodatkowo sterownik został wyposażony w algorytm regulatora Fuzzy Logic. Wraz z modułem rozszerzeń lokalnych LE4-504-BS1 sterownik może pracować w sieci Profibus DP, w której może pełnić rolę urządzenia nadrzędnego typu Master. Jego zadaniem jest obsługa uczestników sieci. Moduł rozszerzeń LE4 jest instalowany na szynie DIN zaraz za sterownikiem, do którego podłączony jest 24 żyłową taśmą. (Fot. 4).



Fot. 4. Sposób połączenia sterownika z modułem rozszerzeń.

PS4-341-MM1 został wyposażony w :

- 16 wejść cyfrowych,
- 14 wyjść cyfrowych,
- 2 wejścia analogowe,
- 1 wyjście analogowe,
- regulator Fuzzy Logic,
- 2 wbudowane zadajniki potencjometryczne.

Obsługa trybu (*start, stop*) pracy sterownika możliwa jest za pomocą przełącznika znajdującego się obok złącza modułu rozszerzeń. Aktualny tryb pracy pokazują diody umieszczone na przednim panelu sterownika. Jedna z nich sygnalizuje również niski poziom baterii podtrzymującej pamięć. Urządzenie zasilane jest z zasilacza SN 4-025-BI7 napięciem stałym 24V. Programowanie sterownika PLC odbywa się przy użyciu gniazda programującego PRG.

Wykorzystując łącze szeregowe komputera wgrywamy program do pamięci sterownika oraz konfigurację struktury systemu automatyki. Do programowania wykorzystujemy oprogramowanie firmy Moeller Sucosoft S40.

3. Sucosoft S40 – programowanie i konfiguracja systemu PLC.

Programem służącym do konfiguracji oraz pisania i kompilowania napisanych programów jest Sucosoft S40 firmy Moeller.

🙀 Navigator - praca_dyplomowa	
Project File Edit View Generate Tools Options Window Help	
🗍 🗅 👝 🖻 🌆 🦢 🕞 🧾 🛃 POU-Editor	PS4-300 🔻 📇 🚥 😭 %
I est and Commissioning	
	Name Size Type Modified On ►
	praca_dypl 1 KB Topology (PS4-300) 2005-09-14 00:06
	praca_dyplomowa 659 KB PROFIBUS-DP Configuration 2005-09-14 00:07
Sources Devices Libraries Option	
Analysing file D:\Temp\Pulpit\praca_dyplomowa\	USERTYPE.TYP
Analysing file D:\Temp\Pulpit\praca_dyplomowa\	USERTYPE.TYP
Start tool.	1 Folder: D:\Temp\Pulpit

Rys. 5. Navigator programu Sucosoft S40 5.0

Program składa się z czterech części. Do przełączania pomiędzy nimi służy Navigator (Rys. 5), za pomocą menu *Tools* możemy wybrać podprogramy narzędziowe.

Sam sterownik nie jest nawet w stanie odnaleźć dołączonych modułów, dlatego wymagane jest by za pomocą narzędzia *Topology Configurator* skonfigurować odpowiednio strukturę systemu. Po uruchomieniu programu należy wpisać nazwę topologii oraz wybrać typ posiadanego sterownika PLC. Automatycznie zostanie załadowany model odpowiadający

sterownikowi. Następnym krokiem jest dodanie modułu rozszerzenia lokalnego, aby był on widoczny dla sterownika PLC (Rys. 6).

🏴 Topology 🛛	Configurator - [praca_dypl.dcf]
Configuration	Edit View Help
	📼 🖬 Local Expansion F3
	Em <u>Remote Expansion</u> F4
	Replace
	🔀 Delete Del
60	🚉 <u>S</u> et Parameters
PS4-3	<u>N</u> ame

Rys. 6. Topology Configurator.

Aby dodać moduł rozszerzenia lokalnego można także użyć przycisku funkcyjnego F3. Następstwem tego jest pojawienie się listy wyboru (Rys. 7) Z dostępnej listy należy wybrać posiadany moduł.

Local Expansion	? ×
Preselection	
I All	<u> </u>
LE4-206-AA1	UK
LE4-206-AA2 LE4-308-HX1	Cancel
LE4-308-XH1 LE4-501-BS1	
LE4-503-BS1	
LE4-504-B51	
LE4-505-BS1 LE4-509-BS1	
LE4-622-CX1	
Communications module, F 125 stations, 12 MBaud	Profibus-DP master,

Rys. 7. Lista modułów rozszerzeń

Po wybraniu modułu dodany zostaje jego graficzny odpowiednik. Każdy moduł jak i sterownik czy urządzenie posiada dostępne ustawienia szczegółowe, za pomocą których można ustawić parametry. Aktualnie skonfigurowana topologia obejmuje sterownik PLC PS

4-341-MM1 oraz moduł rozszerzeń lokalnych LE 4-504-BS1. Aby ustawienia te obejmowały całą sieć Profibus należy w opcji parametrów modułu LE 4 dodać plik konfiguracyjny z programu CFG-DP (Rys. 8).



Rys. 8. Dodawanie pliku konfiguracyjnego sieci Profibus DP.

Po dodaniu topologii sieci Profibus konfiguracja jest już gotowa i należy ją zapisać. Topology Configurator umożliwia dodatkowo zmianę konfiguracji dostępnych w sterowniku wejść / wyjść analogowych, ich rozdzielczości oraz wartości osiągalnych. Ustawić można również parametry licznika, opcje sieci wspieranych przez sam sterownik oraz dodatkowe funkcje, które oferuje sterownik PLC (Rys. 9).

Ρ	S4-341-N	MM1					?	×
	Ger	neral Settings	Suc	Suconet K Master			Counter	
	Ana	llog Channels	Ana	Analog inputs		Analog output		1
	Channel	Address	Measuring Range	Resolution	Scali	ng Min	Мах	
	0	IAW0.0.0.0	010000 mV	10 Bit		0	1023	
	1	IAW0.0.0.2	010000 mV	10 Bit		0	1023	
	2	IAW0.0.0.4	010000 mV	10 Bit		0	1023	l
	3	IAW0.0.0.6	010000 mV	10 Bit		0	1023	l
					OK		Cancel	

Rys. 9. Parametry sterownika PLC.

3.1 POU Editor

Program POU Editor jest jednym z czterech programów narzędziowych, które zawiera pakiet Sucosoft S40. Umożliwia właściwe programowanie sterownika. Na podstawie wcześniejszych konfiguracji sieci i topologii generowana jest automatycznie lista adresów każdego uczestnika systemu. Proces ten odbywa się podczas uruchomienia nowego projektu i wymaga od użytkownika potwierdzenia (Rys. 10).

POU EDITOR		×
🥐 Genera	ate variables fror	n a topology?
[ak	<u>N</u> ie	Anuluj

Rys. 10. Automatyczne generowanie zmiennych

Każda automatycznie utworzona zmienna ma odpowiadający jej adres. Są to zmienne globalne. Dodatkowo w razie potrzeby istnieje możliwość dodania innych zmiennych o znaczeniu globalnym, bądź lokalnym. Interfejs programu podzielony jest na trzy panele: (Rys. 11) najwyżej zmienne, w środku edytor właściwego kodu programu dla sterownika, a na samym dole okno statusu.

🚯 POU	EDITOR - [praca.poe	- Program	1]				_ 🗆 ×
🛛 🛸 <u>F</u> ile	e <u>E</u> dit <u>V</u> iew <u>I</u> nsert On≬i	ne <u>O</u> ptions	<u>W</u> indow <u>H</u> elp)			_ 8 ×
I P F) F) 🚘 🗐 🚑 F	à 🐝 🖬	. X 🗈 F		6 % % %		
			a 🗮 😽	- F	9 12		
			· · · · ·		8 1.		
1		\$ \$\$ □					
	Name	Туре	I At	Address		Comment	•
20	net_ctrl	BOOL		%Q2.5.0.O	wybo	or sterowania przez profibus	
21	zad_reset	BOOL		%Q2.5.0.0	rese	et zboczem narastajacym	
22	zad_zapis	BOOL		%Q2.5.0.1	zap	is ustawien do EEPROMu falownika	
23	odcz_ruch_pr	BOOL		%I2.5.0.0	odc:	zyt kierunku ruchu-przod	
24	odcz_ruch_1w	BOOL		%I2.5.0.0	odc:	zyt kierunku ruchu-tyl	
25	odcz_czest	WORD		%IW2.5.0.	ode:	zyt aktualnej czestotliwosci	
26	odcz_prad	WORD		%IW2.5.O.	odc:	zyt aktualnej wart. pradu	
27	odcz kier panel	BOOL		¥02.3.0.1			
	Local Chiefen A Type						
st	ster panel						
1d	1 -						
st	net_ctrl						
ld	1						
st	net_rer						
(*w	vbor trvbu zadaw	ania cze	estotliwos	ci*)			
ld	tryb czest						
eq	1 -						
jmp	c potencjomet	r					
, 1d	encjometr: . weise analo	dowe					-
•							•
🛸 praca	a.poe						
×							-
							-
1	First Report	* À Undectanet l'a	atten à constation				<u> </u>
	Conception of Concentration		Constant	DC 4, 200	CT		10

Rys. 11. POU Editor.

Programowanie sterownika PLC możliwe jest na kilka sposobów. Do wyboru mamy cztery języki programowania :

- IL, lista instrukcji (Rys. 12.1),
- FDB, bloki funkcyjne (Rys. 12.2),
- LD, schemat drabinkowy (Rys. 12.3),
- ST, tekst strukturalny.

Wyboru odpowiedniego języka dokonujemy za pomocą menu, wybierając *Options -> Programming Language ->* ...

Programowanie przy użyciu listy instrukcji jest bardzo przejrzyste, łatwo można zrozumieć działanie programu jak również wprowadzić ewentualne poprawki. Jest to podstawowy język programowania. Podczas programowania można przechodzić dowolnie z jednego języka do drugiego (edytor sam tłumaczy kod).



Rys. 12. Struktura języków programowania.

Gdy program jest już gotowy, należy go skompilować wciskając klawisz F7. Gotowy program wysyłamy do sterownika za pomocą narzędzia *Test and Commissioning*.

3.2.Test and Comissioning

Załadowanie napisanego już programu do pamięci sterownika możliwe jest za pomocą narzędzia *Test and Commissioning*. Jest ono elementem składowym pakietu *Sucosoft*. Przesyłanie skompilowanego programu rozpoczyna się od wyboru odpowiedniego portu szeregowego (PC), do którego podłączony jest sterownik PLC. Połączenia dokonujemy wciskając *Enter*. Aby wysłać program do sterownika, należy kliknąć przycisk transferu do sterownika (Rys. 13).

Programmer Controller	Memory car	d)		
File Name praca.pcd	Size 3 kB	Date 2005-09-18	Time 12:14:44	
File Format: PCD Files (* pcd)	•	Close		

Rys. 13. Okno transferu programu

Jeżeli sterownik PLC w chwili wgrywania programu znajduje się w trybie RUN, program zapyta się czy ma zatrzymać pracę aktualnego programu i rozpocząć ładowanie nowego. Podobnie po załadowaniu programu zostanie wywołane okno z pytaniem o uruchomienie wgranego już nowego programu. Za pomocą programu *Test and Commissioning* możliwe jest także sprawdzenie stanu pracy sterownika oraz programu. Wybierając z menu Device pozycję *CPU Status (Ctrl+B)* można uruchomić zakładkę, która monitoruje stan pracy sterownika (Rys. 14).

See	2005-09-20	09:30:12
	System Informa	tion
(B)	OS Version: OS Code:	V 2.06 OS40 Build 2061
51 P1 P2	Memory Conter	nt
2=RUN	Free Memory: Total Memory:	520498 Bytes 524288 Bytes
Switch Position	Memory Card	
RUN	Туре:	??
Diagnostics Status Word	Operating Syste	m: <mark>??</mark>
ast Stop Event:	Free Memory:	??
	Total Memory:	??
2005-09-08 22:55:42	Hecipe Memory	

Rys. 14. Okno statusu sterownika PLC

Aby sprawdzić wersję aktualnie wgranego programu oraz czasy cyklów programu należy uruchomić okno *Program-Status* (Rys. 15). Oprócz informacji znaleźć można tutaj przyciski służące do kontroli pracy programu. Dwa z nich służą do uruchomienia, jeden do zatrzymania i jeden do usunięcia programu ze sterownika.

ogram-Status [prac	:a_mgr]		? ×
CPU Status Program S	itatus System Diagnostics		
CPU Operating State	JS		
CPU Status:	2=RUN		
Switch Position:	RUN		
Program Information			
Program Name:	PRACA	Code Size:	3694 Byte
Program Date:	2005-09-18 12:14:00	Data Size:	96 Byte
Program Version:		Min. Cycle Time:	0.8 ms
Max. Cycle Time:	60ms	Max. Cycle Time:	2.4 ms
Execution Type:	Cyclical	Forcing:	inactive
Time Interval:			
Startup Behaviour:	Warm Start		
Delete	Cold Start	Warm Start	Halt

Rys. 15. Okno statusu programu