

IO-Link (S7-1200)			
Julita Wójcik Jakub Szczypek	31 V 2022	wtorek, 19:45	3A

1. Cel ćwiczenia

Celem ćwiczenia jest zapoznanie się z technologią IO-Link na przykładzie sterownika S7-1200 marki Siemens, wyposażonego w czterokanałowy moduł IO-Link Master, do którego podłączony jest ultradźwiękowy czujnik odległości UGT205 z interfejsem IO-Link. Poniżej przedstawiamy moduł IO-Link Master oraz czujnik odległości UGT205.



Rysunek 1. moduł IO-Link Master oraz czujnik odległości UGT205

Po zapoznaniu się z opisem powyższego modułu w katalogu zaskoczył nas czas realizacji w przypadku chęci dokonania zakupu – wynosi on 60 dni.

2. Wstęp teoretyczny

IO-Link to cyfrowy, szeregowy protokół komunikacyjny, stosowany do połączenia inteligentnych czujników i elementów wykonawczych z PLC. IO-Link jest systemem połączeniowym typu point-to-point. System został opracowany w wyniku powstania nowych możliwości stosowania mikrokontrolerów wbudowanych w niedrogie czujniki i siłowniki. Powodami powstania nowej technologii była:

- potrzeba tanich czujników i elementów wykonawczych do wymiany danych diagnostycznych i konfiguracyjnych ze sterownikiem (PC lub PLC)
- potrzeba niedrogiej technologii komunikacji cyfrowej i zastąpienie podatnej na błędy transmisji analogowej, takiej jak 0–10 V

- potrzeba zachowania kompatybilności wstecznej z aktualnymi sygnałami wejścia/wyjścia cyfrowego (DI/DO).
- potrzeba redukcji kosztów sprzętu i okablowania

Do głównych zalet IO-Link możemy zaliczyć:

- prostą instalację interfejsu IO-Link
- gwarancję odporności komunikacji cyfrowej na odporność na awarie bez konieczności używania drogiego, ekranowego okablowania – sygnały analogowe są przy tym digitalizowane bez strat - dzięki właściwej konwersji.
- szybką i bezbłędną wymianę czujników i skracanie czasu wymaganego do uruchomienia linii
- optymalizację procesu eksploatacji urządzeń
- spójną komunikację pomiędzy czujnikami/urządzeniami wykonawczymi i sterownikiem
- dostęp do wszystkich danych procesowych, danych diagnostycznych i informacji w urządzeniu
- dynamiczna zmiana parametrów czujników i urządzeń wykonawczych przez sterownik
- automatyczna parametryzacja po wymianie modułu

Każde urządzenie zgodne ze standardem IO-Link można podłączyć do dowolnego dostępnego portu urządzenia nadrzędnego. Urządzenia dokonują konwersji sygnału analogowego (fizycznego) na wersję cyfrową, a następnie przekazują wynik bezpośrednio w standardowym formacie za pomocą kodowanego przełączania linii sygnalizacyjnej 24 V, eliminując w ten sposób potrzebę stosowania różnych modułów DI, DO, AI, AO i różnorodność kabli.

3. Przebieg ćwiczenia

W pierwszej kolejności skonfigurowaliśmy sterownik PLC i modułu IO-Link Master. W tym celu w prostym projekcie w środowisku TIA Portal V14 skonfigurowano CPU oraz moduł SM 1278 4xIO-Link master. W trakcie ćwiczenia korzystano ze sterownika SIMATIC S7-1200 z CPU 1215C DC/DC/RLY – wybrano odpowiednią wersję sterownika, ustawiono adres IP oraz maskę. Następnie do projektu dodano moduł SM 1278 4xIO-Link master, w jego ustawieniach włączono diagnostykę tylko dla portu numer 1, ustawiono początkowy adres wejść na 16 i przesłano przygotowane ustawienia.

Kolejnym krokiem z użyciem zewnętrznego narzędzia S7-PCT (Port Configuration Tool) sparametryzowano Urządzenie (IO-Link Device) i Mastera (IO-Link Master). Z katalogu ifm electronic gmbh zaimportowano czujnik UGT205 i przeciągnięto go do portu 1. Po nawiązaniu połączenia zaobserwowaliśmy STATUS jako *Device Type OK* oraz czas cyklu. Zapoznaliśmy się z dokumentacją z innymi możliwymi do otrzymania komunikatami – tabela 1.

Tabela 1. Tabela z danymi z dokumentacji

Name	Description	Data type	Bit offset	Bit length	Value range	Gradient	Offset	Unit
PDV1	Current process data 1	IntegerT	16	16	100 to 1700 (-32760) UL (32760) OL	1	0	mm
Device status	Current device status, a copy of the variable [Device Status] in the process data channel	UIntegerT	4	4	(0) Device is OK (1) Maintenance required (2) Out of specification (3) Functional check (4) Failure			
OUT2	Status depends on [OU2]	BooleanT	1		(false) inactive (true) active			
OUT1	Status depends on SSC1-Config.Logic and SSC1-Config.Mode	BooleanT	0		(false) inactive (true) active			

W zakładce Adresses zaobserwowano adresację zmiennych procesowych urządzenia – ustawienie adresu początkowego na 16 zostało potwierdzone – wartość PDV1 została zapisana w rejestrze o adresie %IW16.

General

Input data: 4 Byte ☐ Port qualifier

Output data: 4 Byte

Start address (I):

End address (I):

☒ Show PLC addresses

Port information

Port	Input start	Input end	Length	Output start	Output end	Length
1	16.0	19.7	4 Byte			
2						
3						
4						

Structure of process data

☒ All ports

Port	Name	Data type	Address	Process value
1	Process Data Input/Output - PDV1	Int	%IW 16	233
1	Process Data Input/Output - OUT1	Bool	%I 19.0	True
1	Process Data Input/Output - OUT2	Bool	%I 19.1	True
1	Process Data Input/Output - Dev...	Byte	%IB 19	0

Rysunek 2. Adresacja zmiennych procesowych

W zakładce Parameters sprawdziliśmy parametry, które urządzenie przechowuje – zrozumienie ich znaczenia wiązało się z zapoznaniem się z odpowiednią dokumentacją. Przykładowe parametry wraz z wyjaśnieniem z karty informacyjnej przedstawiono na rysunkach 3 i 4.

Digital output 1						
SSC1 Param - SP1	1600		mm	loaded	Setpoint 1	
SSC1 Param - SP2	150		mm	loaded	Setpoint 2	
SSC1 Config - Logic	High active			loaded	Setpoint logic / State for target detected	
SSC1 Config - Mode	Window			loaded	Setpoint mode	
SSC1 Config - Hyst	5		mm	loaded	Setpoint hysteresis	
SSC1 Switch-On delay	0		ms	loaded	Switching signal channel 1, Switch-On delay	
SSC1 Switch-Off delay	0		ms	loaded	Switching signal channel 1, Switch-Off delay	

Rysunek 3. Przykładowe parametry

Typ	Parametr	Wartość parametru	Wyjaśnienia	Ustawienia fabryczne
UGT / UIT	Background suppression	on off	Aktywacja i dezaktywacja tłumienia tła. Ustawia punkt przełączania bezpośrednio przed tłem. Możliwa tylko w trybie pracy 1 punktowej.	(off)
UGT / UIT / UGR	SSC1 Config. Logic	High active Low active	Konfiguracja wyjścia przełączającego kanał 1: Logika przełączania / logika wykrywania obiektu. High active: normalnie otwarte (NO) Low active: normalnie zamknięte (NC)	(High active)
UGT / UIT	SSC1 Config. Mode	1Point Window 2Point	Konfiguracja wyjścia przełączającego kanał 1: Wybór funkcji dla SSC1. 1Point: Czujnik przełącza przed nauczonym punktem Window: Czujnik przełącza w wybranym obszarze 2Point: Ustawia punkt przełączenia (SP2) i punkt zerowania (SP1)	(1Point) or (Window)* *Depending on the article no.
UGT / UIT / UGR	SSC1 Config. Hyst	... mm	Konfiguracja wyjścia przełączającego kanał 1: Ustawienia histerezy.	UGT (5 mm) UGR (14 mm)
UGT / UIT / UGR	Teach SP TP1 / Teach SP TP2	virtual teach button	Wirtualny przycisk uczenia. Czujnik wykrywa aktualny zasięg działania dla wybranego punktu	-
UGT / UIT / UGR	SSC1 Switch-On delay	... ms	Regulowane opóźnienie rozruchu (maks. 2000 ms).	(0 ms)
UGT / UIT / UGR	SSC1 Switch-Off delay	... ms	Regulowane opóźnienie zerowania (maks. 2000 ms).	(0 ms)

Rysunek 4. Fragment karty informacyjnej

Następnym etapem ćwiczenia był odczyt danych procesowych. W TIA Portal zdefiniowano odpowiednie tagi dla zmiennych procesowych – przedstawionych na rysunku 5

	Name	Data type	Address	Retain	Acces...	Writa...	Visibl...	Comme
1	PDV1	Word	%IW16		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
2	OUT1	Bool	%I19.0		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
3	OUT2	Bool	%I19.1		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
4	STATUS	Byte	%IB19		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
5	DATA	Byte	%MB50		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
6	<Add new>				<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	

Rysunek 5. Zdefiniowane tagi

W celu obserwacji aktualnej wartości tagów utworzono Watch table. Sprawdzono działanie pomiaru odległości przesuwając obiekt wzdłuż linii, oddalając go i przybliżając do czujnika. Zaobserwowano wskazania PDV1, którego wartość wpływała na wartości wyjść cyfrowych OUT1 i OUT2. Wyjścia te są aktywne dla określonego zestawu Setpointów. Domyślnie oba wyjścia mają przypisane takie same punkty: SP1 = 1600, SP2 = 150. Zaobserwowano zmianę wartości na wyjściu w zależności od zadanej odległości – wyjścia cyfrowe zachowują się zgodnie z oczekiwaniem.

ludsko2 ▶ PLC_1 [CPU 1215C DC/DC/Rly] ▶ Watch and force tables ▶ IO-Link watch									
	Name	Address	Display format	Monitor value	Modify value		Comment	Tag comment	
1	*PDV1*	%IW16	DEC	136		<input type="checkbox"/>			
2	*OUT1*	%I19.0	Bool	FALSE		<input type="checkbox"/>			
3	*OUT2*	%I19.1	Bool	FALSE		<input type="checkbox"/>			
4	*STATUS*	%IB19	Bin	2#0000_0000		<input type="checkbox"/>			
5						<input type="checkbox"/>			

Rysunek 6. Otrzymanie na wyjściu logicznego zera – false

ludsko2 ▶ PLC_1 [CPU 1215C DC/DC/Rly] ▶ Watch and force tables ▶ IO-Link watch									
	Name	Address	Display format	Monitor value	Modify value		Comment	Tag comment	
1	*PDV1*	%IW16	DEC	421		<input type="checkbox"/>			
2	*OUT1*	%I19.0	Bool	TRUE		<input type="checkbox"/>			
3	*OUT2*	%I19.1	Bool	TRUE		<input type="checkbox"/>			
4	*STATUS*	%IB19	Bin	2#0000_0011		<input type="checkbox"/>			
5						<input type="checkbox"/>			

Rysunek 7. Otrzymanie na wyjściu logicznej jedynki – true

	Name	Address	Display format	Monitor value	Modify value		Comment
1	*PDV1*	%IW16	DEC	32776		<input type="checkbox"/>	
2	*OUT1*	%I19.0	Bool	FALSE		<input type="checkbox"/>	
3	*OUT2*	%I19.1	Bool	FALSE		<input type="checkbox"/>	
4	*STATUS*	%IB19	Bin	2#0000_0000		<input type="checkbox"/>	
5						<input type="checkbox"/>	

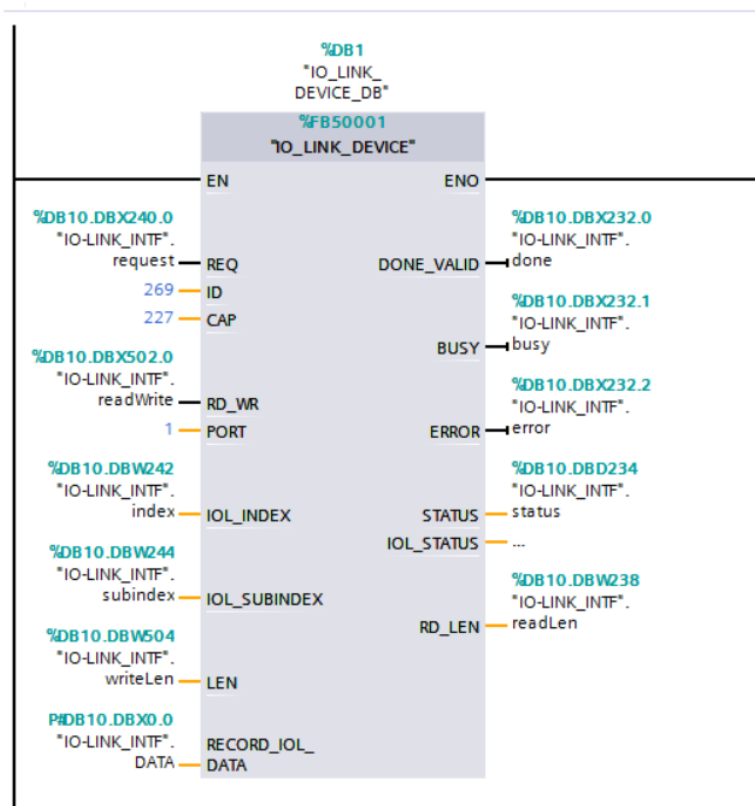
Rysunek 8. Błąd odczytu dla pomiaru poniżej 10 [cm]

W celu odczytywania i zapisywania parametrów urządzenia z poziomu PLC, przygotowano zestaw tagów do obsługi bločka IO_LINK_DEVICE.

	Name	Data type	Offset	Start value	Retain	Accessible f...	Writa...	Visible in ...	Setpoint
1	Static				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	DATA	Array[0..231] of Byte	0.0		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	done	Bool	232.0	false	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	busy	Bool	232.1	false	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	error	Bool	232.2	false	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	status	DWord	234.0	16#0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	readLen	Int	238.0	0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8	request	Bool	240.0	false	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9	index	Int	242.0	0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10	subindex	Int	244.0	0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11	text	String	246.0	"	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12	readWrite	Bool	502.0	false	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13	writeLen	Int	504.0	0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Rysunek 9. Zdefiniowane tagi

W drzewie projektu rozwinęliśmy Program blocks i utworzyliśmy blok Main. Przypisaliśmy wejścia i wyjścia bloku IO_LINK_DEVICE do odpowiednich tagów, jak poniżej:





Rysunek 10. Przygotowany bloczek IO_LINK_DEVICE

Lista parametrów dostępna jest w dokumentacji urządzenia. Odczytaliśmy z niej parametry SP1 i SP2 – rysunek 11.

SSC1 Param	Switching signal channel 1, parameter	60		RecordT	32 Bit	rw				
SP1	Setpoint 1		Sub 1	IntegerT	16 Bit		(1600)	150 to 1600	1	0 mm
SP2	Setpoint 2		Sub 2	IntegerT	16 Bit		(150)	150 to 1600	1	0 mm

Rysunek 11. Opis parametrów SP1 i SP2

Z tabelki odczytaliśmy indeks parametrów – 60, długość – po 16 bitów oraz wartość fabryczną – 150 – 1600. W celach sprawdzenia poprawności programu odczytano te wartości z przygotowanego Watch table.

i	Name	Address	Display format	Monitor value	Modify value	
1	"IO_LINK_INTF".request	%DB1.DBX240.0	Bool	<input checked="" type="checkbox"/> TRUE		<input type="checkbox"/>
2	"IO_LINK_INTF".index	%DB1.DBW242	DEC+/-	60	60	<input checked="" type="checkbox"/> !
3	"IO_LINK_INTF".subindex	%DB1.DBW244	DEC+/-	0	0	<input checked="" type="checkbox"/> !
4	"IO_LINK_INTF".done	%DB1.DBX232.0	Bool	<input checked="" type="checkbox"/> TRUE		<input type="checkbox"/>
5	"IO_LINK_INTF".busy	%DB1.DBX232.1	Bool	<input type="checkbox"/> FALSE		<input type="checkbox"/>
6	"IO_LINK_INTF".error	%DB1.DBX232.2	Bool	<input type="checkbox"/> FALSE		<input type="checkbox"/>
7	"IO_LINK_INTF".readLen	%DB1.DBW238	DEC+/-	4		<input type="checkbox"/>
8	// DATA					
9	"IO_LINK_INTF".DATA[0]	%DB1.DBB0	DEC+/-	6		<input type="checkbox"/>
10	"IO_LINK_INTF".DATA[1]	%DB1.DBB1	DEC+/-	64		<input type="checkbox"/>
11	"IO_LINK_INTF".DATA[2]	%DB1.DBB2	DEC+/-	0		<input type="checkbox"/>
12	"IO_LINK_INTF".DATA[3]	%DB1.DBB3	DEC+/-	-106		<input type="checkbox"/>
13	"IO_LINK_INTF".DATA[4]	%DB1.DBB4	DEC+/-	0		<input type="checkbox"/>
14	"IO_LINK_INTF".DATA[5]	%DB1.DBB5	DEC+/-	0		<input type="checkbox"/>
15	"IO_LINK_INTF".DATA[6]	%DB1.DBB6	DEC+/-	0		<input type="checkbox"/>
16	"IO_LINK_INTF".DATA[7]	%DB1.DBB7	DEC+/-	0		<input type="checkbox"/>
17	"IO_LINK_INTF".DATA[8]	%DB1.DBB8	DEC+/-	0		<input type="checkbox"/>
18	"IO_LINK_INTF".DATA[9]	%DB1.DBB9	DEC+/-	0		<input type="checkbox"/>
19	"IO_LINK_INTF".DATA[10]	%DB1.DBB10	DEC+/-	0		<input type="checkbox"/>
20	// Data Words					
21		%DB1.DBW0	DEC+/-	1600		<input type="checkbox"/>
22		 %DB1.DBW2	DEC+/-	 150		<input type="checkbox"/>
23		%DB1.DBW4	DEC+/-	0		<input type="checkbox"/>
24		%DB1.DBW6	DEC+/-	0		<input type="checkbox"/>
25		%DB1.DBW8	DEC+/-	0		<input type="checkbox"/>
26		<Add new>				<input type="checkbox"/>

Rysunek 12. Odczytanie wartości SP1 i SP2

Odczytaliśmy parametry urządzenia o nazwie Vendor name – z dokumentacji odczytano jego indeks i subindex – rysunek 13.

Vendor Name	Name of the vendor of the device.	16	Sub 0	StringT	max 19 Byte	ro	ifm electronic gmbh				
-------------	-----------------------------------	----	-------	---------	-------------	----	---------------------	--	--	--	--

Rysunek 13. Opis parametru Vendor name

W Watch table zmieniliśmy wartość indeksu i subindexu na 16 i 0 oraz typ wyświetlania sekcji DATA Words na Character. Wynik operacji przedstawiliśmy na rysunku 14.

	i	Name	Address	Display format	Monitor value	Modify value		Com
1		*IO_LINK_INTF*.request	%DB1.DBX240.0	Bool	<input checked="" type="checkbox"/> TRUE	TRUE	<input checked="" type="checkbox"/>	
2		*IO_LINK_INTF*.index	%DB1.DBW242	DEC+/-	16	16	<input checked="" type="checkbox"/>	
3		*IO_LINK_INTF*.subindex	%DB1.DBW244	DEC+/-	0	0	<input checked="" type="checkbox"/>	
4		*IO_LINK_INTF*.done	%DB1.DBX232.0	Bool	<input checked="" type="checkbox"/> TRUE		<input type="checkbox"/>	
5		*IO_LINK_INTF*.busy	%DB1.DBX232.1	Bool	<input type="checkbox"/> FALSE		<input type="checkbox"/>	
6		*IO_LINK_INTF*.error	%DB1.DBX232.2	Bool	<input type="checkbox"/> FALSE		<input type="checkbox"/>	
7		*IO_LINK_INTF*.readLen	%DB1.DBW238	DEC+/-	19		<input type="checkbox"/>	
8		// DATA						
9		*IO_LINK_INTF*.DATA[0]	%DB1.DBB0	DEC+/-	105		<input type="checkbox"/>	
10		*IO_LINK_INTF*.DATA[1]	%DB1.DBB1	DEC+/-	102		<input type="checkbox"/>	
11		*IO_LINK_INTF*.DATA[2]	%DB1.DBB2	DEC+/-	109		<input type="checkbox"/>	
12		*IO_LINK_INTF*.DATA[3]	%DB1.DBB3	DEC+/-	32		<input type="checkbox"/>	
13		*IO_LINK_INTF*.DATA[4]	%DB1.DBB4	DEC+/-	101		<input type="checkbox"/>	
14		*IO_LINK_INTF*.DATA[5]	%DB1.DBB5	DEC+/-	108		<input type="checkbox"/>	
15		*IO_LINK_INTF*.DATA[6]	%DB1.DBB6	DEC+/-	101		<input type="checkbox"/>	
16		*IO_LINK_INTF*.DATA[7]	%DB1.DBB7	DEC+/-	99		<input type="checkbox"/>	
17		*IO_LINK_INTF*.DATA[8]	%DB1.DBB8	DEC+/-	116		<input type="checkbox"/>	
18		*IO_LINK_INTF*.DATA[9]	%DB1.DBB9	DEC+/-	114		<input type="checkbox"/>	
19		*IO_LINK_INTF*.DATA[10]	%DB1.DBB10	DEC+/-	111		<input type="checkbox"/>	
20		// Data Words						
21			%DB1.DBW0	Character	'if'		<input type="checkbox"/>	
22			%DB1.DBW2	Character	'm'		<input type="checkbox"/>	
23			%DB1.DBW4	Character	'el'		<input type="checkbox"/>	
24			%DB1.DBW6	Character	'ec'		<input type="checkbox"/>	
25			%DB1.DBW8	Character	'tr'		<input type="checkbox"/>	
26			%DB1.DBW10	Character	'on'		<input type="checkbox"/>	
27			%DB1.DBW12	Character	'ic'		<input type="checkbox"/>	
28			%DB1.DBW14	Character	'g'		<input type="checkbox"/>	
29			%DB1.DBW16	Character	'mb'		<input type="checkbox"/>	
30			%DB1.DBW18	Character	'h\$00'		<input type="checkbox"/>	
31			%DB1.DBW20	Character	'\$00\$00'		<input type="checkbox"/>	
32			%DB1.DBW22	Character	'\$00\$00'		<input type="checkbox"/>	
33			%DB1.DBW24	Character	'\$00\$00'		<input type="checkbox"/>	
34		<Add new>						

Rysunek 14. Odczytany parametr Vendor name

Wynik pozytywnie nas zaskoczył – otrzymany zbiór liter to nazwa niemieckiego przedsiębiorstwa IFM Electronic.

Ostatnim etapem zadania była zmiana fabrycznych wartości SP1 i SP2 na 500 [mm] i 150 [mm]. Każdą z wartości wprowadzono do tablicy DATA w postaci 2 bajtów – zrobiono to w postaci szesnastkowej. Do Watch Table dodaliśmy zmienne readWrite oraz writeLen z DB Bloku IO-LINK_INTF. Wartości zmiennych ustawiliśmy odpowiednio na True – zapis do tablicy parametrów urządzenia oraz 4 – liczba zapisywanych bajtów. Zaobserwowaliśmy nowe parametry w sekcji DATA Words – rysunek 15. Sprawdziliśmy poprawność działania nowego zakresu – po przekroczeniu odległości 500 [mm] wyjście OUT1 deaktywowało się.

	i	Name	Address	Display format	Monitor value	Modify value		Comme
1		"IO_LINK_INTF".request	%DB1.DBX240.0	Bool	<input checked="" type="checkbox"/> TRUE	TRUE	<input checked="" type="checkbox"/>	!
2		"IO_LINK_INTF".index	%DB1.DBW242	DEC+/-	60	60	<input checked="" type="checkbox"/>	!
3		"IO_LINK_INTF".subindex	%DB1.DBW244	DEC+/-	0	0	<input checked="" type="checkbox"/>	!
4		"IO_LINK_INTF".done	%DB1.DBX232.0	Bool	<input checked="" type="checkbox"/> TRUE		<input type="checkbox"/>	
5		"IO_LINK_INTF".busy	%DB1.DBX232.1	Bool	<input type="checkbox"/> FALSE		<input type="checkbox"/>	
6		"IO_LINK_INTF".error	%DB1.DBX232.2	Bool	<input type="checkbox"/> FALSE		<input type="checkbox"/>	
7		"IO_LINK_INTF".readLen	%DB1.DBW238	DEC+/-	0		<input type="checkbox"/>	
8		// DATA						
9		"IO_LINK_INTF".DATA[0]	%DB1.DBB0	Hex	16#01	16#01	<input checked="" type="checkbox"/>	!
10		"IO_LINK_INTF".DATA[1]	%DB1.DBB1	Hex	16#F4	16#F4	<input checked="" type="checkbox"/>	!
11		"IO_LINK_INTF".DATA[2]	%DB1.DBB2	Hex	16#00	16#00	<input checked="" type="checkbox"/>	!
12		"IO_LINK_INTF".DATA[3]	%DB1.DBB3	Hex	16#96	16#96	<input checked="" type="checkbox"/>	!
13		"IO_LINK_INTF".DATA[4]	%DB1.DBB4	DEC+/-	0		<input type="checkbox"/>	
14		"IO_LINK_INTF".DATA[5]	%DB1.DBB5	DEC+/-	0		<input type="checkbox"/>	
15		"IO_LINK_INTF".DATA[6]	%DB1.DBB6	DEC+/-	0		<input type="checkbox"/>	
16		"IO_LINK_INTF".DATA[7]	%DB1.DBB7	DEC+/-	0		<input type="checkbox"/>	
17		"IO_LINK_INTF".DATA[8]	%DB1.DBB8	DEC+/-	0		<input type="checkbox"/>	
18		"IO_LINK_INTF".DATA[9]	%DB1.DBB9	DEC+/-	0		<input type="checkbox"/>	
19		"IO_LINK_INTF".DATA[10]	%DB1.DBB10	DEC+/-	0		<input type="checkbox"/>	
20		// Data Words						
21			%DB1.DBW0	DEC+/-	500		<input type="checkbox"/>	
22			%DB1.DBW2	DEC+/-	150		<input type="checkbox"/>	
23			%DB1.DBW4	Character	'\$00\$00'		<input type="checkbox"/>	
24			%DB1.DBW6	Character	'\$00\$00'		<input type="checkbox"/>	
25			%DB1.DBW8	Character	'\$00\$00'		<input type="checkbox"/>	
26			%DB1.DBW10	Character	'\$00\$00'		<input type="checkbox"/>	
27			%DB1.DBW12	Character	'\$00\$00'		<input type="checkbox"/>	
28			%DB1.DBW14	Character	'\$00\$00'		<input type="checkbox"/>	
29			%DB1.DBW16	Character	'\$00\$00'		<input type="checkbox"/>	
30			%DB1.DBW18	Character	'\$00\$00'		<input type="checkbox"/>	
31			%DB1.DBW20	Character	'\$00\$00'		<input type="checkbox"/>	
32			%DB1.DBW22	Character	'\$00\$00'		<input type="checkbox"/>	
33			%DB1.DBW24	Character	'\$00\$00'		<input type="checkbox"/>	
34		"IO_LINK_INTF".readWrite	%DB1.DBX502.0	Bool	<input checked="" type="checkbox"/> TRUE	TRUE	<input checked="" type="checkbox"/>	!
35		"IO_LINK_INTF".writeLen	%DB1.DBW504	DEC+/-	4	4	<input checked="" type="checkbox"/>	!
36							<input type="checkbox"/>	

Rysunek 15. Ustawienie SP1 i SP2 na wartości 500 i 150

	i	Name	Address	Display format	Monitor value	Modify value		Comment
1		"PDV1"	%IW16	DEC	653		<input type="checkbox"/>	
2		"OUT1"	%I19.0	Bool	<input type="checkbox"/> FALSE		<input type="checkbox"/>	
3		"OUT2"	%I19.1	Bool	<input checked="" type="checkbox"/> TRUE		<input type="checkbox"/>	
4		"STATUS"	%IB19	Bin	2#0000_0010		<input type="checkbox"/>	
5		"DATA"	%MB50	Bin	2#0000_0000		<input type="checkbox"/>	
6							<input type="checkbox"/>	

Rysunek 16. Sprawdzenie działania nowego zakresu

Powrócono do ustawień fabrycznych – przywrócono SP1 = 1600 [mm] – rysunek 17.

i	Name	Address	Display format	Monitor value	Modify value		Com
1	"IO_LINK_INTF".request	%DB1.DBX240.0	Bool	<input checked="" type="checkbox"/> TRUE	TRUE		
2	"IO_LINK_INTF".index	%DB1.DBW242	DEC+/-	60	60		
3	"IO_LINK_INTF".subindex	%DB1.DBW244	DEC+/-	0	0		
4	"IO_LINK_INTF".done	%DB1.DBX232.0	Bool	<input checked="" type="checkbox"/> TRUE			
5	"IO_LINK_INTF".busy	%DB1.DBX232.1	Bool	<input type="checkbox"/> FALSE			
6	"IO_LINK_INTF".error	%DB1.DBX232.2	Bool	<input type="checkbox"/> FALSE			
7	"IO_LINK_INTF".readLen	%DB1.DBW238	DEC+/-	0			
8	// DATA						
9	"IO_LINK_INTF".DATA[0]	%DB1.DBB0	Hex	16#06	16#06		
10	"IO_LINK_INTF".DATA[1]	%DB1.DBB1	Hex	16#40	16#40		
11	"IO_LINK_INTF".DATA[2]	%DB1.DBB2	Hex	16#00	16#00		
12	"IO_LINK_INTF".DATA[3]	%DB1.DBB3	Hex	16#96	16#96		
13	"IO_LINK_INTF".DATA[4]	%DB1.DBB4	DEC+/-	0			
14	"IO_LINK_INTF".DATA[5]	%DB1.DBB5	DEC+/-	0			
15	"IO_LINK_INTF".DATA[6]	%DB1.DBB6	DEC+/-	0			
16	"IO_LINK_INTF".DATA[7]	%DB1.DBB7	DEC+/-	0			
17	"IO_LINK_INTF".DATA[8]	%DB1.DBB8	DEC+/-	0			
18	"IO_LINK_INTF".DATA[9]	%DB1.DBB9	DEC+/-	0			
19	"IO_LINK_INTF".DATA[10]	%DB1.DBB10	DEC+/-	0			
20	// Data Words						
21		%DB1.DBW0	DEC+/-	1600			
22		%DB1.DBW2	DEC+/-	150			
23		%DB1.DBW4	Character	'\$00\$00'			
24		%DB1.DBW6	Character	'\$00\$00'			
25		%DB1.DBW8	Character	'\$00\$00'			
26		%DB1.DBW10	Character	'\$00\$00'			
27		%DB1.DBW12	Character	'\$00\$00'			
28		%DB1.DBW14	Character	'\$00\$00'			
29		%DB1.DBW16	Character	'\$00\$00'			
30		%DB1.DBW18	Character	'\$00\$00'			
31		%DB1.DBW20	Character	'\$00\$00'			
32		%DB1.DBW22	Character	'\$00\$00'			
33		%DB1.DBW24	Character	'\$00\$00'			
34	"IO_LINK_INTF".readWrite	%DB1.DBX502.0	Bool	<input checked="" type="checkbox"/> TRUE	TRUE		
35	"IO_LINK_INTF".writeLen	%DB1.DBW504	DEC+/-	4	4		
36							

Rysunek 17. Powrót do ustawień fabrycznych

4. Wnioski

IO-Link wprowadza wiele udogodnień do świata automatyzacji. Jest to uniwersalny system wymiany danych dla sensorów i urządzeń wykonawczych. Pracując w tym systemie doceniliśmy możliwość łatwej i szybkiej parametryzacji urządzeń oraz sposobu konfiguracji całego systemu. Spójna diagnostyka aż do poziomu czujników i elementów wykonawczych pozwala na minimalizację przestoju i awarii oraz umożliwia optymalizację prac serwisowych. Ośmielamy się twierdzić, że technologia ta będzie odgrywała istotną rolę w przyszłości technologii, a już jest ważnym elementem koncepcji Przemysłu 4.0. Ćwiczenie pozwoliło na utrwalenie wykonywania podstawowych operacji w poznanym już środowisku TIA Portal V14 (ćwiczenie PLC Siemens) oraz zwiększyło świadomość wyszukiwania i pracy z dokumentacją urządzeń.