

PROFIBUS

Protokół komunikacji:
Przetwornik masy MW-01-A

INSTRUKCJA OPROGRAMOWANIA

ITKP-42-01-11-21-PL



RADWAG
RADWAG WAGI ELEKTRONICZNE
ZAAWANSOWANE TECHNOLOGIE WAGOWE

LISTOPAD 2021

SPIS TREŚCI

1. KONFIGURACJA USTAWIEŃ PRZETWORNIKA MASY	4
2. STRUKTURA DANYCH	4
2.1. Adres wejściowy	4
2.2. Opis rejestrów wejściowych	4
2.3. Adres wyjściowy	7
2.4. Opis rejestrów wyjściowych	7
3. KONFIGURACJA MODUŁU PROFIBUS W ŚRODOWISKU TIA PORTAL V13	10
3.1. Import GSD	10
3.2. Konfiguracja modułu	12
4. APLIKACJA DIAGNOSTYCZNA	14

1. KONFIGURACJA USTAWIEŃ PRZETWORNIKA MASY

Konfiguracji ustawień przetwornika masy MW-01-A do komunikacji z wykorzystaniem protokołu Profibus dokonujemy za pomocą programu komputerowego „MwManager” w zakładce <Parametry / Komunikacja / Moduły dodatkowe>. Konfiguracja ustawień jest szczegółowo opisana w instrukcji programu komputerowego „MwManager”.

2. STRUKTURA DANYCH

2.1. Adres wejściowy

Wykaz zmiennych wejściowych:

Zmienna	Offset	Długość [WORD]	Typ danych
Masa platformy	0	2	float
Tara platformy	4	2	float
Jednostka platformy	8	1	word
Status platformy	10	1	word
Próg Lo platformy	12	2	float
Status procesu	64	1	word
Stan wejść	66	1	word
Min	68	2	float
Max	72	2	float
Próg dozowania szybkiego	76	2	float
Próg dozowania wolnego	80	1	float

2.2. Opis rejestrów wejściowych

Należy zwrócić uwagę, że dane pobierane z przetwornika masy MW-01-A posiadają odwróconą kolejność bajtów w rejestrach. I tak zmienne typu float posiadają kolejność DCBA a zmienne word BA. Żeby móc prawidłowo odczytać te rejestry należy zamienić ich kolejność.

Masa platformy – zwraca wartość masy danej platformy w jednostce aktualnej.

Przykład:

Odczytany rejestr o offsecie 0 posiada wartość hex równą 0x00001041. Przed zamianą na float należy odwrócić wartość kolejność bajtów do porządku ABCD w wyniku czego otrzymamy 0x41100000.

Po zamianie na float otrzymujemy 9.0 co stanowi bieżące wskazanie masy ładunku.

Tara platformy – zwraca wartość tary danej platformy w jednostce kalibracyjnej.

Jednostka platformy – określa aktualną (wyświetlaną) jednostkę masy.

Bity jednostki	
0	Gram [g]
1	Kilogram [kg]
2	Karat [ct]
3	Funt [lb]
4	Uncja [oz]
5	Newton [N]

Przykład:

Wartość odczytana HEX 0x0200. Postać binarna:

B1/7	B1/6	B1/5	B1/4	B1/3	B1/2	B1/1	B1/0	B0/7	B0/6	B0/5	B0/4	B0/3	B0/2	B0/1	B0/0
0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Po zamianie z porządku BA na AB otrzymamy 0x0002

B1/7	B1/6	B1/5	B1/4	B1/3	B1/2	B1/1	B1/0	B0/7	B0/6	B0/5	B0/4	B0/3	B0/2	B0/1	B0/0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0

Jednostką wagi jest kilogram [kg].

Status platformy – określa stan danej platformy wagowej.

Bity statusu	
0	Pomiar prawidłowy (waga nie zgłasza błędu)
1	Pomiar stabilny
2	Waga jest w zerze
3	Waga jest wytarowana
4	Waga jest w drugim zakresie
5	Waga jest w trzecim zakresie
6	Waga zgłasza błąd NULL
7	Waga zgłasza błąd LH
8	Waga zgłasza błąd FULL

Przykład:

Odczytana wartość HEX: 0x1300

B1/7	B1/6	B1/5	B1/4	B1/3	B1/2	B1/1	B1/0	B0/7	B0/6	B0/5	B0/4	B0/3	B0/2	B0/1	B0/0
0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0

Po zamianie z porządku BA na AB otrzymamy 0x0013

B1/7	B1/6	B1/5	B1/4	B1/3	B1/2	B1/1	B1/0	B0/7	B0/6	B0/5	B0/4	B0/3	B0/2	B0/1	B0/0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1

Waga nie zgłasza błędu, pomiar stabilny w drugim zakresie.

Próg LO – zwraca wartość progu **LO** w jednostce kalibracyjnej.

Status procesu – określa status procesu dozowania:

0x00 – proces nieaktywny

0x01 – proces uruchomiony

0x02 – proces przerwany

0x03 – proces zakończony

Stan wejść – maska bitowa wejść miernika. Pierwsze 3 najmłodsze bity reprezentują wejścia terminala wagowego.

Przykład:

Odczytana wartość HEX: 0x0300

B1/7	B1/6	B1/5	B1/4	B1/3	B1/2	B1/1	B1/0	B0/7	B0/6	B0/5	B0/4	B0/3	B0/2	B0/1	B0/0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1

Po zamianie z porządku BA na AB otrzymamy 0x0003

B1/7	B1/6	B1/5	B1/4	B1/3	B1/2	B1/1	B1/0	B0/7	B0/6	B0/5	B0/4	B0/3	B0/2	B0/1	B0/0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1

Wejścia numer 1 i 2 przetwornika masy znajdują się w stanie wysokim.

MIN – zwraca wartość ustawionego progu **MIN** w jednostce kalibracyjnej.

MAX – zwraca wartość ustawionego progu **MAX** w jednostce kalibracyjnej.

Próg dozowania szybkiego – wraca wartość ustawionego progu dozowania szybkiego w jednostce kalibracyjnej.

Próg dozowania wolnego – wraca wartość ustawionego progu dozowania wolnego w jednostce kalibracyjnej.

2.3. Adres wyjściowy

Wykaz zmiennych wejściowych:

Zmienna	Offset	Długość [WORD]	Typ danych
Komenda	0	1	word
Komenda z parametrem	2	1	word
Tara	6	2	float
Próg LO	10	2	float
Stan wyjść	14	1	word
Min	16	2	float
Max	20	2	float
Próg dozowania szybkiego	24	2	float
Próg dozowania wolnego	28	1	float

2.4. Opis rejestrów wyjściowych

Komenda podstawowa – zapisanie rejestru odpowiednią wartością spowoduje wywołanie następujących akcji:

Numer bitu	Akcja
0	Zeruj platformę
1	Taruj platformę
5	Start procesu
6	Zatrzymanie procesu

Przykład:

Zapisanie rejestru wartością 0x02 skonwertowaną do porządku BA 0x0200

B1/7	B1/6	B1/5	B1/4	B1/3	B1/2	B1/1	B1/0	B0/7	B0/6	B0/5	B0/4	B0/3	B0/2	B0/1	B0/0
0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Spowoduje wytarowanie wagi.



Komenda wykonywana jest jednorazowo, po wykryciu ustawienia danego jej bitu. Jeżeli konieczne jest ponowne wykonanie komendy z ustawionym tym samym bitem, należy go najpierw wyzerować a następnie ustawić na żadaną wartość ponownie.

Komenda złożona – ustawienie odpowiedniej wartości realizuje zadanie, zgodnie z tabelą:

Numer bitu	Akcja
0	Ustawienie wartości tary dla danej platformy
1	Ustawienie wartości progu LO dla danej platformy
2	Ustawienie stanu wyjść
3	Ustawienie wartości progu MIN
4	Ustawienie wartości progu MAX
5	Ustawienie progu dozowania szybkiego
6	Ustawienie progu dozowania wolnego



Komenda złożona wymaga ustawienia odpowiedniego parametru (offset od 6 do 36 – patrz tabela rejestrów wyjściowych)



Komenda z parametrem wykonywana jest jednorazowo, po wykryciu ustawienia danego jej bitu. Jeżeli konieczne jest ponowne wykonanie komendy z ustawionym tym samym bitem, należy go najpierw wyzerować a następnie ustawić na żadaną wartość ponownie.

Przykład:

Wysłanie do wagi tary o wartości 1.0.

Wykonanie komendy wymaga zapisania 2 rejestrów:

offset 2 – komenda z parametrem - wartość 0x0100 – po konwersji 0x0100.

offset 6 – wartość tary w formacie float - 1.0 po konwersji do formatu DCBA 0x0000803F.

Tara – parametr komendy złożonej: wartość tary (w jednostce kalibracyjnej).

Próg LO – parametr komendy złożonej: wartość progu LO (w jednostce kalibracyjnej).

Stan wyjść – parametr komendy złożonej: określający stan wyjść przetwornika masy.

Przykład:

Ustawienie w stan wysoki wyjść nr 1 i 3 terminala wagowego.

Maska wyjść będzie miała postać:

B1/7	B1/6	B1/5	B1/4	B1/3	B1/2	B1/1	B1/0	B0/7	B0/6	B0/5	B0/4	B0/3	B0/2	B0/1	B0/0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1

Po konwersji na HEX otrzymamy 0x05

Wykonanie komendy wymaga zapisania 2 rejestrów:

offset 2 – komenda z parametrem - wartość 0x08 – czyli zapis stanu wyjść.

offset 14 – maska wyjść 0x05.

W efekcie wyjścia numer 1 i 3 zostaną ustawione w stan wysoki.

MIN – parametr komendy złożonej: wartość progu MIN (w jednostce aktualnie używanego modu pracy).

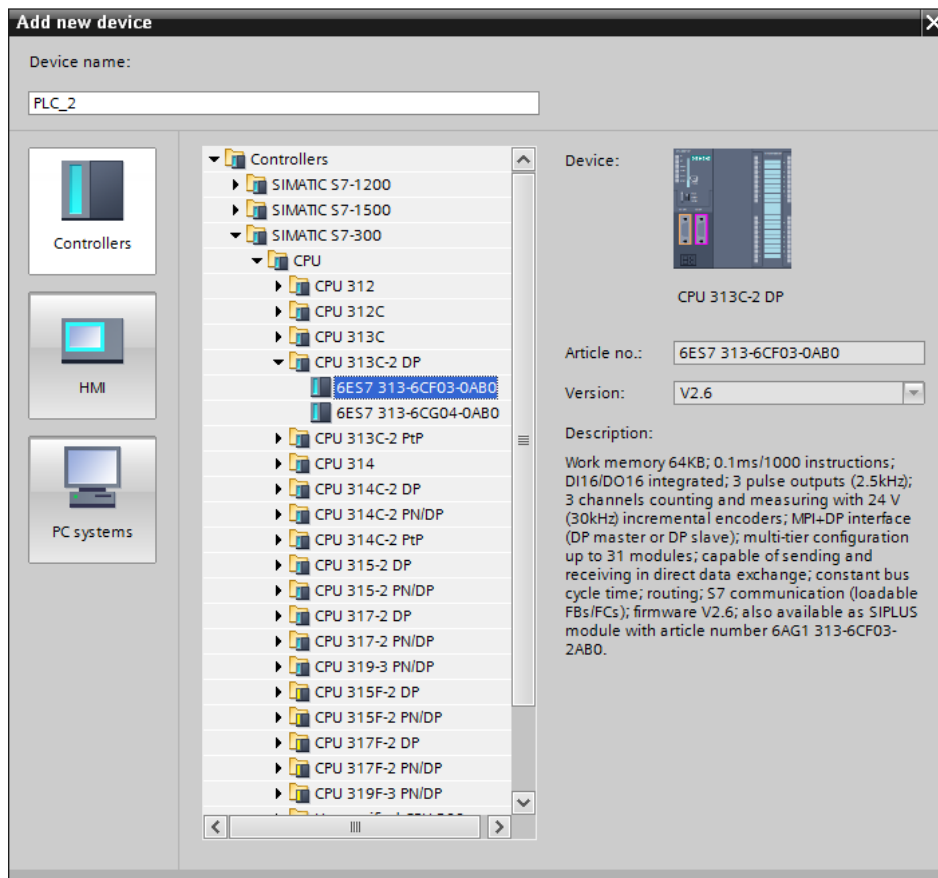
MAX – parametr komendy złożonej: wartość progu MAX (w jednostce aktualnie używanego modu pracy).

Próg dozowania szybkiego - parametr komendy złożonej – wartość progu dozowania szybkiego (w jednostce kalibracyjnej).

Próg dozowania wolnego - parametr komendy złożonej – wartość progu dozowania wolnego (w jednostce kalibracyjnej).

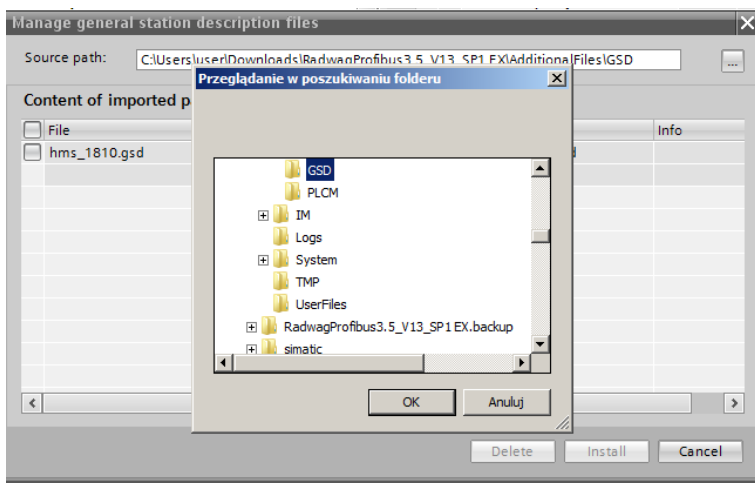
3. KONFIGURACJA MODUŁU PROFIBUS W ŚRODOWISKU TIA PORTAL V13

Pracę w środowisku należy rozpocząć od założenia nowego projektu, w którym określona zostanie topologia sieci PROFIBUS ze sterownikiem MASTER, którym w tym przykładzie będzie sterownik serii S7-300 firmy SIEMENS.

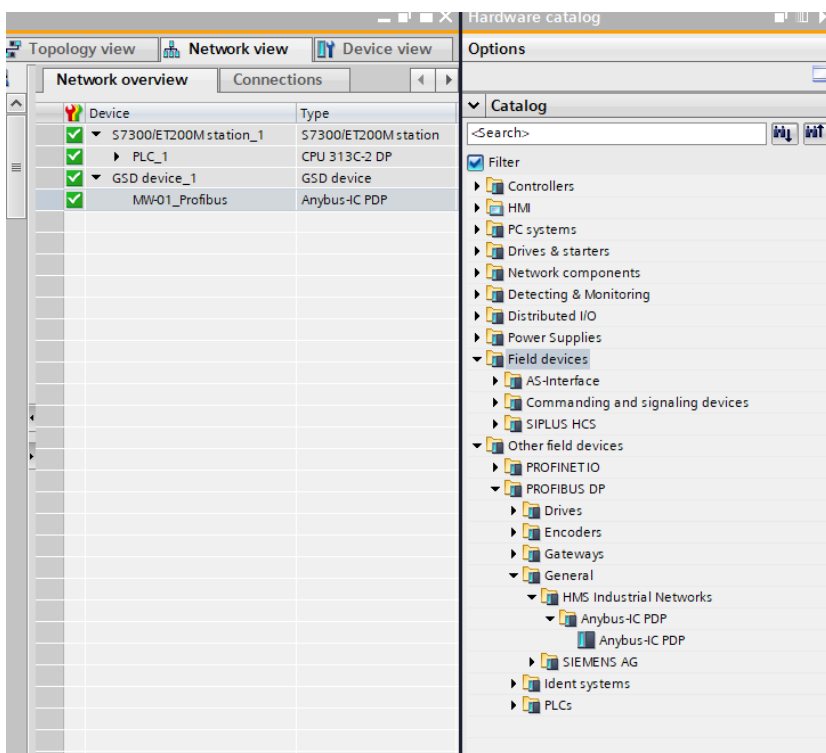


3.1. Import GSD

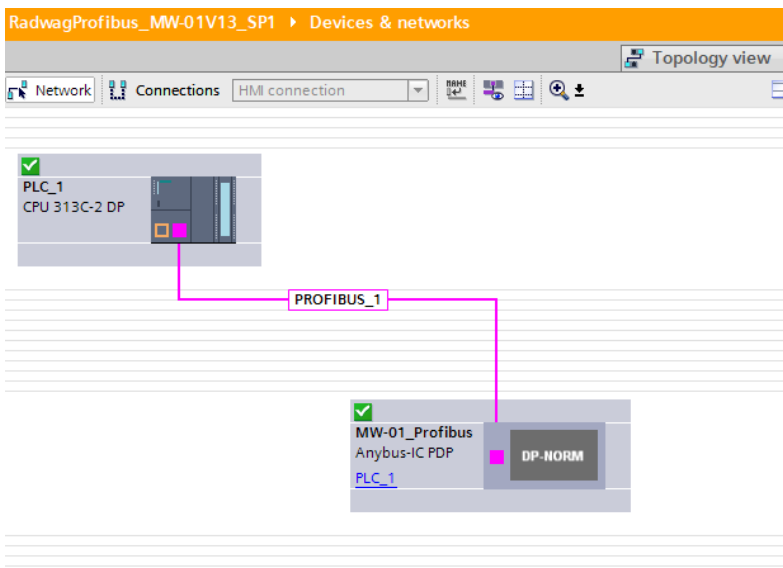
Korzystając z dołączonego pliku konfiguracyjnego GSD należy dodać nowe urządzenie w środowisku. W tym celu należy użyć zakładki OPTIONS a następnie MANAGE GENERAL STATION DESCRIPTION FILES (GSD) i wskazać ścieżkę dostępu do pliku GSD.



Po pomyślnym dodaniu pliku w liście urządzeń możemy już odnaleźć interesujący nas moduł Anybus-IC PDP.

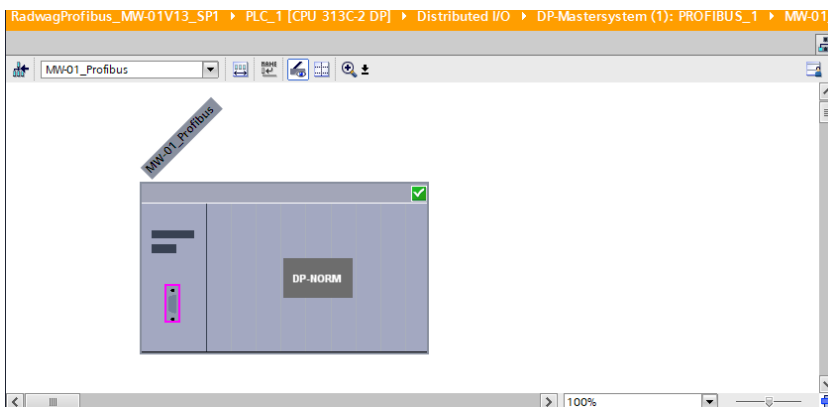


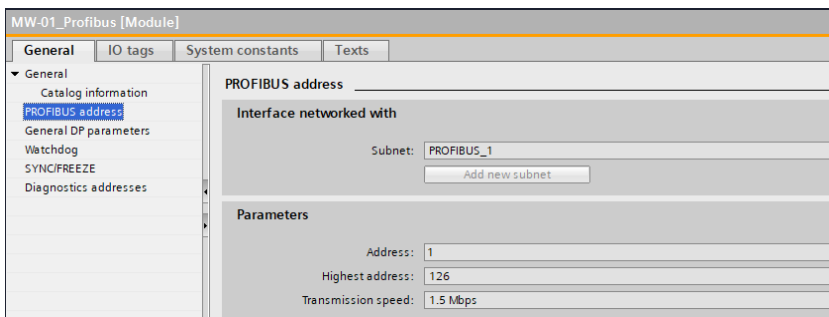
Należy utworzyć sieć składającą się z jednego sterownika MASTER oraz dodanego modułu SLAVE:



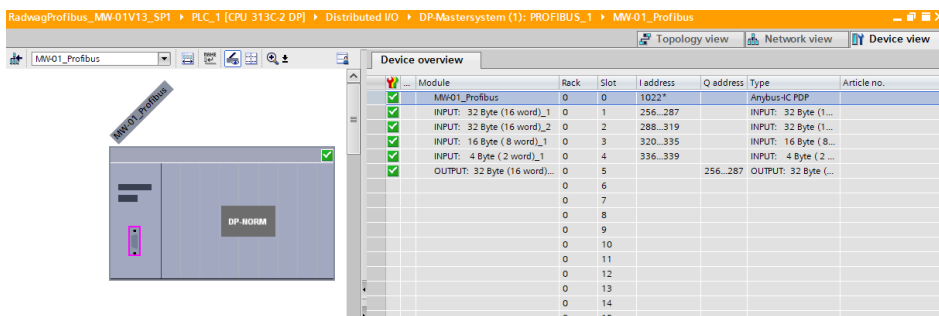
3.2. Konfiguracja modułu

W dalszej kolejności należy określić adres modułu. Ten parametr musi być zgodny z adresem ustawionymi w menu za pomocą programu MwManager.

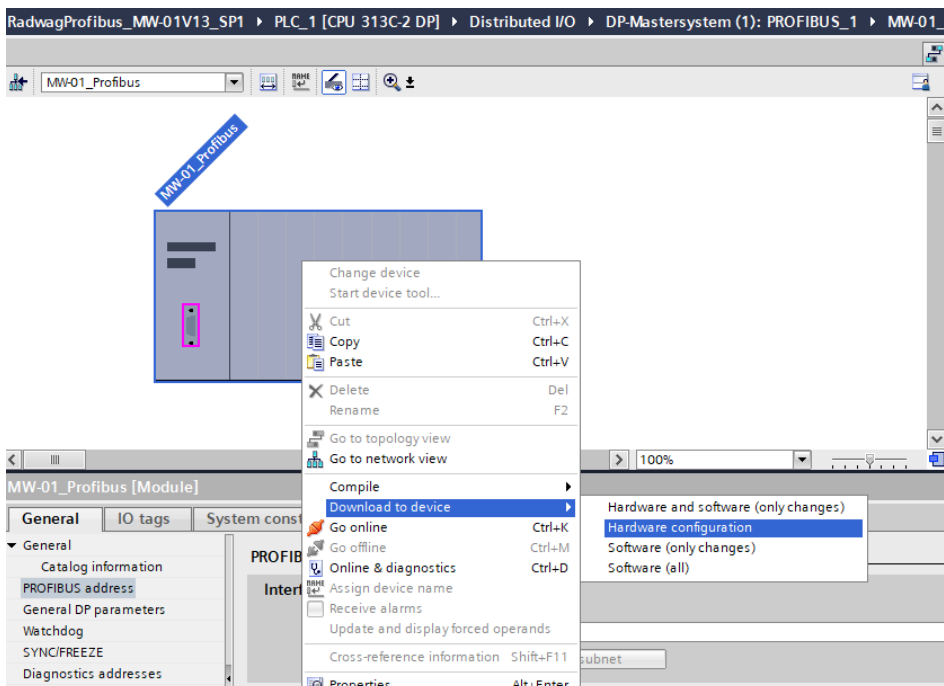




Możemy przejść do konfiguracji modułu. Na wstępie określamy rozmiar rejestrów wejściowych oraz wyjściowych a także definiujemy ich adresy początkowe. W tym celu z listy dostępnych modułów INPUT oraz OUTPUT wybieramy takie jak na zdjęciu poniżej. Maksymalny rozmiar danych wejściowych wynosi 84 bajtów a wyjściowych 32 bajty. W projekcie użyto domyślnych adresów początkowych – 256 dla modułu INPUT i 256 dla OUTPUT:



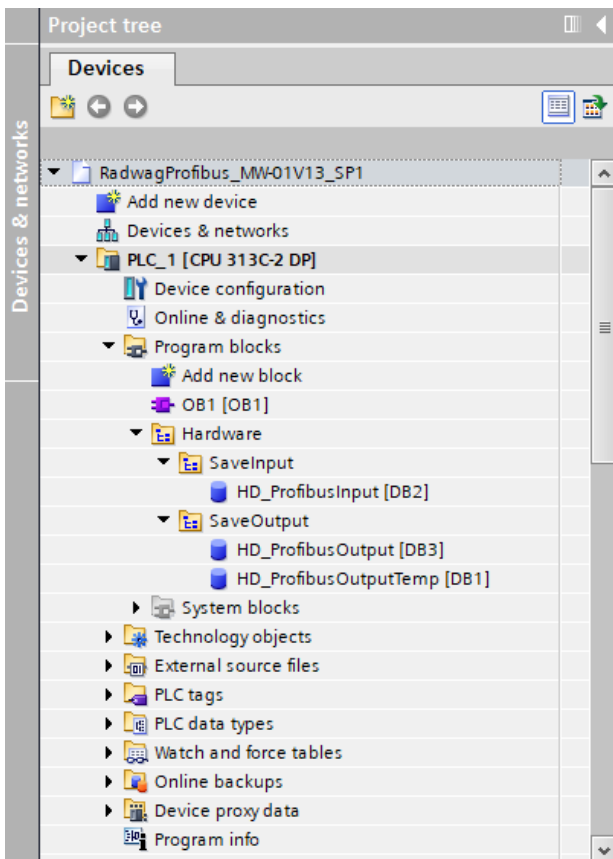
Na tym etapie można załadować do sterownika konfigurację sprzętową.



Po pomyślnej kompilacji i wczytaniu kodu MASTER i SLAVE powinny nawiązać połączenie. Dalszym etapem będzie tworzenie kodu programu.

4. APLIKACJA DIAGNOSTYCZNA

Tworzenie aplikacji najlepiej zacząć od zdefiniowania nazw symbolicznych rejestrów wejściowych i wyjściowych. Rejestry wejściowe i wyjściowe modułu PROFINET określono w blokach danych HD_ProfbusInput oraz HD_ProfbusOutput i HD_ProfbusOutputTemp w grupie HARDWARE w gałęzi PROGRAM BLOCKS.



Bloki HD_ProfinetOutput, oraz HD_ProfinetInput reprezentują interesujące nas rejestry wejść/wyjść modułu PROFIBUS wagi. Wyglądają one jak poniżej:

RadwagProfibus_MW-01V13_SP1 ▶ PLC_1 [CPU 313C-2 DP] ▶ Program blocks ▶ Hardware ▶ SaveInput ▶ HD_ProfibusInput [DB2]

HD_ProfibusInput									
	Name	Data type	Offset	Start value	Retain	Visible in ...	Setpoint	Comment	
1	▼ Static				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
2	mass	Real	0.0	0.0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
3	tare	Real	4.0	0.0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
4	unit	Word	8.0	16#0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
5	status	Word	10.0	16#0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
6	lo	Real	12.0	0.0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
7	process_status	Word	16.0	16#0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
8	inputs	Word	18.0	16#0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
9	min	Real	20.0	0.0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
10	max	Real	24.0	0.0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
11	bulk_dosing_threshold	Real	28.0	0.0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
12	fine_dosing_threshold	Real	32.0	0.0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		

RadwagProfibus_MW-01V13_SP1 > PLC_1 [CPU 313C-2 DP] > Program blocks > Hardware > SaveOutput > HD_ProfibusOutput [DB3]

HD_ProfibusOutput							
Name	Data type	Offset	Start value	Retain	Visible in ...	Setpoint	Comment
1	Static			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2	command	Word	0.0	16#00	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	complex_command	Word	2.0	16#00	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	set_tare	Real	4.0	2.0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	set_lo	Real	8.0	0.5	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	outputs	Word	12.0	16#03	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
7	set_min	Real	14.0	10.0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8	set_max	Real	18.0	20.0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
9	set_bulk_dosing_thre...	Real	22.0	10.0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10	set_fine_dosing_thres...	Real	26.0	20.0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Blok HD_ProfibusOutputTemp służy do przechowywania danych tymczasowych podczas zmiany kolejności bajtów w rejestrach.

RadwagProfibus_MW-01V13_SP1 > PLC_1 [CPU 313C-2 DP] > Program blocks > Hardware > SaveOutput > HD_ProfibusOutputTemp [DB1]

HD_ProfibusOutputTemp							
Name	Data type	Offset	Start value	Retain	Visible in ...	Setpoint	Comment
1	Static			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2	set_tare_inv	Real	0.0	2.0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	set_lo_inv	Real	4.0	0.5	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	outputs_inv	Word	8.0	16#03	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
5	set_min_inv	Real	10.0	1.1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	set_max_inv	Real	14.0	1.4	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
7	set_bulk_dosing_threshold_inv	DWord	18.0	16#DE	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8	set_fine_dosing_threshold_inv	Word	22.0	16#16	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Pozostaje w głównej pętli programu stworzyć funkcje przepisujące stany fizycznych rejestrów wagi do rejestrów w blokach danych HD_ProfibusInput i HD_ProfibusOutput. Funkcje mogą wyglądać jak poniżej. Na przykładzie zaprezentowano sposób odczytu masy, jednostki oraz zapisu rejestrów „tara” i „komenda”.

Należy zwrócić uwagę że dane pobierane i zapisywane w przetworniku masy MW-01-A posiadają odwróconą kolejność bajtów w rejestrach. I tak zmienne typu float posiadają kolejność DCBA a zmienne word BA. Żeby móc prawidłowo odczytać te rejestry należy zamiernić ich kolejność. W tym przykładzie użyto poleceń CAD dla zmiennych typu float oraz CAW dla zmiennych typu word.

Podobna zasada dotyczy zmiennych zapisywanych w przetworniku masy. Przed zapisem należy odwrócić kolejność bajtów. Jako przykład podamy sposób zapisu tary o wartości 1.5. Po konwersji na hex otrzymamy – 0x3FC00000. Przed zapisem do MW-01-A musimy dokonać konwersji do porządku DCBA. Po użyciu polecenia CAD otrzymamy 0000C03F i taką wartość należy zapisać w rejestrze wagi.

RadwagProfibus_MW-01V13_SP1 > PLC_1 [CPU 313C-2 DP] > Program blocks > OB1 [OB1]

Name	Data type	Offset	Default value	Comment
Temp				
Temp_0	Byte	0.0		
Temp_1	Byte	1.0		

CALL

```

1 CALL DPRD_DAT
2 LADDR :=W#16#100 W#16#100
3 RET_VAL :="err read" %MW4
4 RECORD :="HD_ProfibusInput".mass %DB2.DBDO
5
6
7
8
9
10
11

```

Network 3:

```

1 L "HD_ProfibusInput".mass %DB2.DBDO
2 CAD
3 T "HD_ProfibusInput".mass %DB2.DBDO
4
5

```

RadwagProfibus_MW-01V13_SP1 > PLC_1 [CPU 313C-2 DP] > Program blocks > OB1 [OB1]

Name	Data type	Offset	Default value	Comment
Temp				
Temp_0	Byte	0.0		
Temp_1	Byte	1.0		

CALL

```

1 CALL DPRD_DAT
2 LADDR :=W#16#108 W#16#108
3 RET_VAL :="err read" %MW4
4 RECORD :="HD_ProfibusInput".unit %DB2.DBW8
5
6
7
8
9
10
11

```

Network 6:

```

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11

```

Network 7:

```

1 L "HD_ProfibusInput".unit %DB2.DBW8
2 CAN
3 T "HD_ProfibusInput".unit %DB2.DBW8
4
5
6

```

RadwagProfibus_MW-01V13_SP1 > PLC_1 [CPU 313C-2 DP] > Program blocks > OB1 [OB1]

Name	Data type	Offset	Default value	Comment
Temp				
Temp_0	Byte	0.0		
Temp_1	Byte	1.0		

CALL

Network 27:

Comment

1	L	"HD_ProfibusOutput".set_tare		%DB3.DB04
2	CAD			
3	T	"HD_ProfibusOutputTemp".set_tare_inv		%DB1.DB00
4				
5				

Network 28:

Comment

1	CALL	DPWR_DAT		
2	LADDR	:=#16#106		W#16#106
3	RECORD	:= "HD_ProfibusOutputTemp".set_tare_inv		%DB1.DB00
4	RET_VAL	:= "err write"		%MW8
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				

RadwagProfibus_MW-01V13_SP1 > PLC_1 [CPU 313C-2 DP] > Program blocks > OB1 [OB1]

Name	Data type	Offset	Default value	Comment
Temp				
Temp_0	Byte	0.0		
Temp_1	Byte	1.0		

CALL

Network 23:

Comment

1	L	"HD_ProfibusOutput".command		%DB3.DBW0
2	CAW			
3	T	"HD_ProfibusOutput".command		%DB3.DBW0
4				
5				

Network 24:

Comment

1				
2	CALL	DPWR_DAT		
3	LADDR	:=#16#100		W#16#100
4	RECORD	:= "HD_ProfibusOutput".command		%DB3.DBW0
5	RET_VAL	:= "err write"		%MW8
6				
7				
8				
9				
10				
..				

Po kompilacji i załadowaniu programu do sterownika w bloku danych możemy odczytać interesujące nas rejestry wejściowe (MONITOR ALL) oraz zapisywać rejestry wyjściowe (np. poprzez zmianę START VALUE i LOAD START VALUES AS ACTUAL) modułu SLAVE.



RADWAG WAGI ELEKTRONICZNE
ZAAWANSOWANE TECHNOLOGIE WAGOWE

