



Miernik parametrów sieci PAC3200 / PAC4200
7KM2112-0BA00-3AA0 / 7KM4212-0BA00-3AA0

SIMATIC S7-1200 CPU
6ES7212-1HE40-0XB0

SETRON Intelligent

S7-1200 + PAC3200/PAC4200 MODBUS TCP - Komunikacja z wieloma urządzeniami

Spis treści

- [Opis instrukcji](#)
- [Połączenie sieciowe](#)
- [Tworzenie nowego projektu TIA Portal](#)
- [Dodawanie sterownika do projektu](#)
- [Koncepcje komunikacji](#)
- [Równoległa wymiana danych](#)
 - [Koncepcja](#)
 - [Algorytm](#)
 - [Zmienne zegara sterownika](#)
 - [Definicja zmiennych](#)
 - [Definicja bloków OB.](#)
 - [Definicja zmiennych połączenia](#)
 - [Definicja bloków danych](#)
 - [Implementacja algorytmu](#)
 - [Wgrywanie programu do sterownika](#)
 - [Podgląd online](#)
- [Sekwencyjna wymiana danych](#)
 - [Koncepcja](#)
 - [Algorytm](#)
 - [Blok funkcyjny *ModbusMultipleConnectionClient*](#)
 - [Tworzenie bloku *ModbusMultipleConnectionClient*](#)
 - [Wykorzystanie bloku *ModbusMultipleConnectionClient*](#)
 - [Wgrywanie programu do sterownika](#)
 - [Podgląd online](#)

Opis instrukcji

1. Niniejsza instrukcja zawiera opis przykładowej konfiguracji połączenia kilku urządzeń MODBUS TCP/IP ze sterownikiem S7-1200.
2. Niniejszy przykład został zrealizowany na miernikach parametrów sieci PAC3200, jednak analogiczną procedurę można zrealizować dla innych urządzeń MODBUS TCP.
3. Niniejsza instrukcja jest dopełnieniem instrukcji konfiguracji połączenia pojedynczych urządzeń – przed przystąpieniem do konfiguracji połączenia wielu urządzeń należy zapoznać się z instrukcją połączenia konkretnego urządzenia ze sterownikiem S7-1200 np. PAC3200.
4. Program przedstawiony w niniejszej instrukcji jest jedynie przykładem - Siemens nie ponosi odpowiedzialności za poprawność konfiguracji połączenia, odpowiedzialność spoczywa na dostawcy kompletnego rozwiązania.

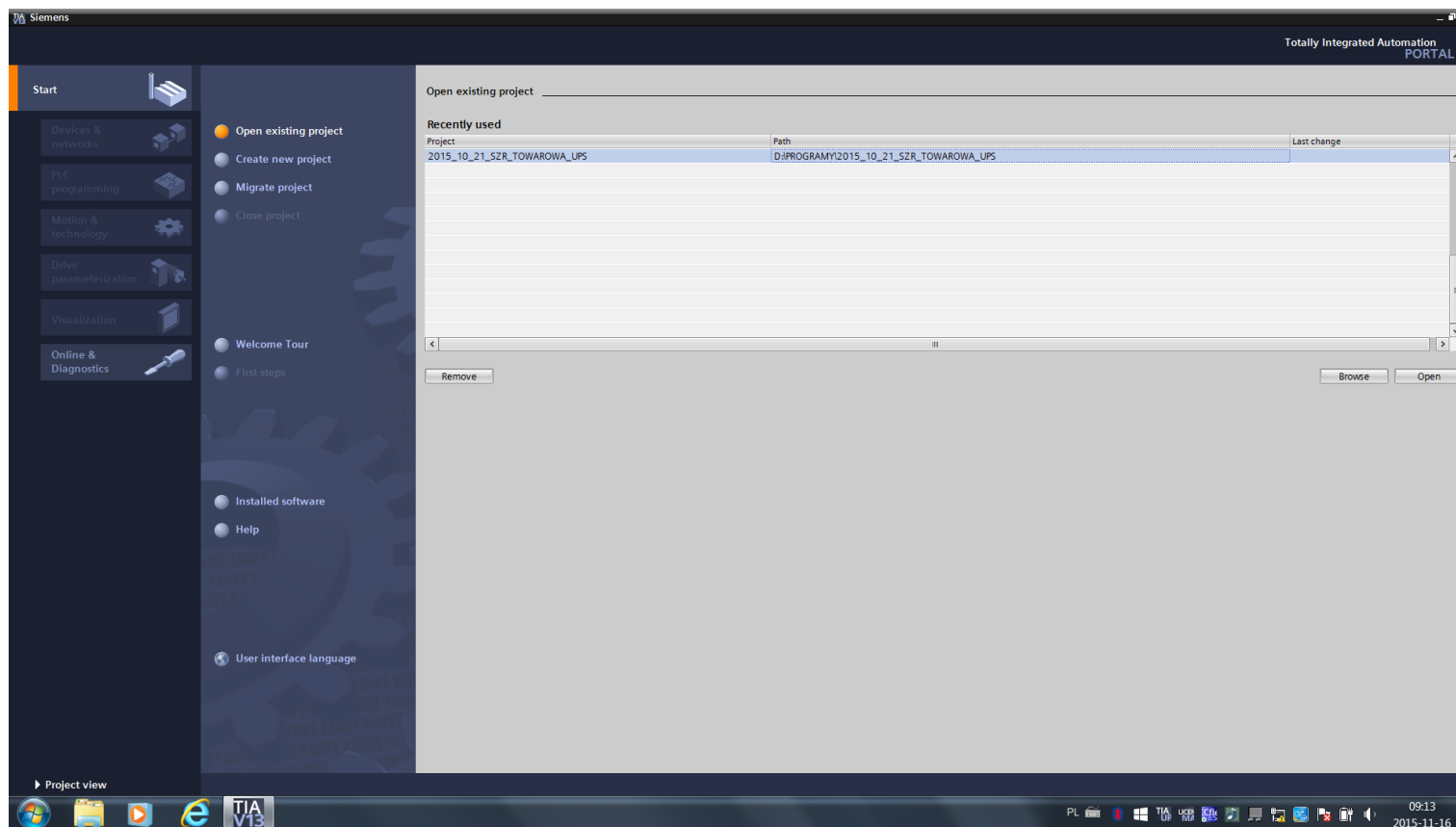
Konfiguracja

1. Skonfiguruj adresy IP wszystkich urządzeń według dedykowanych dla nich instrukcji.
2. W przypadku mierników PAC3200/4200 możesz wykorzystać do tego celu aplikację powerconfig.
3. Połącz wszystkie urządzenia łącznie ze sterownikiem do wspólnej sieci Ethernet.



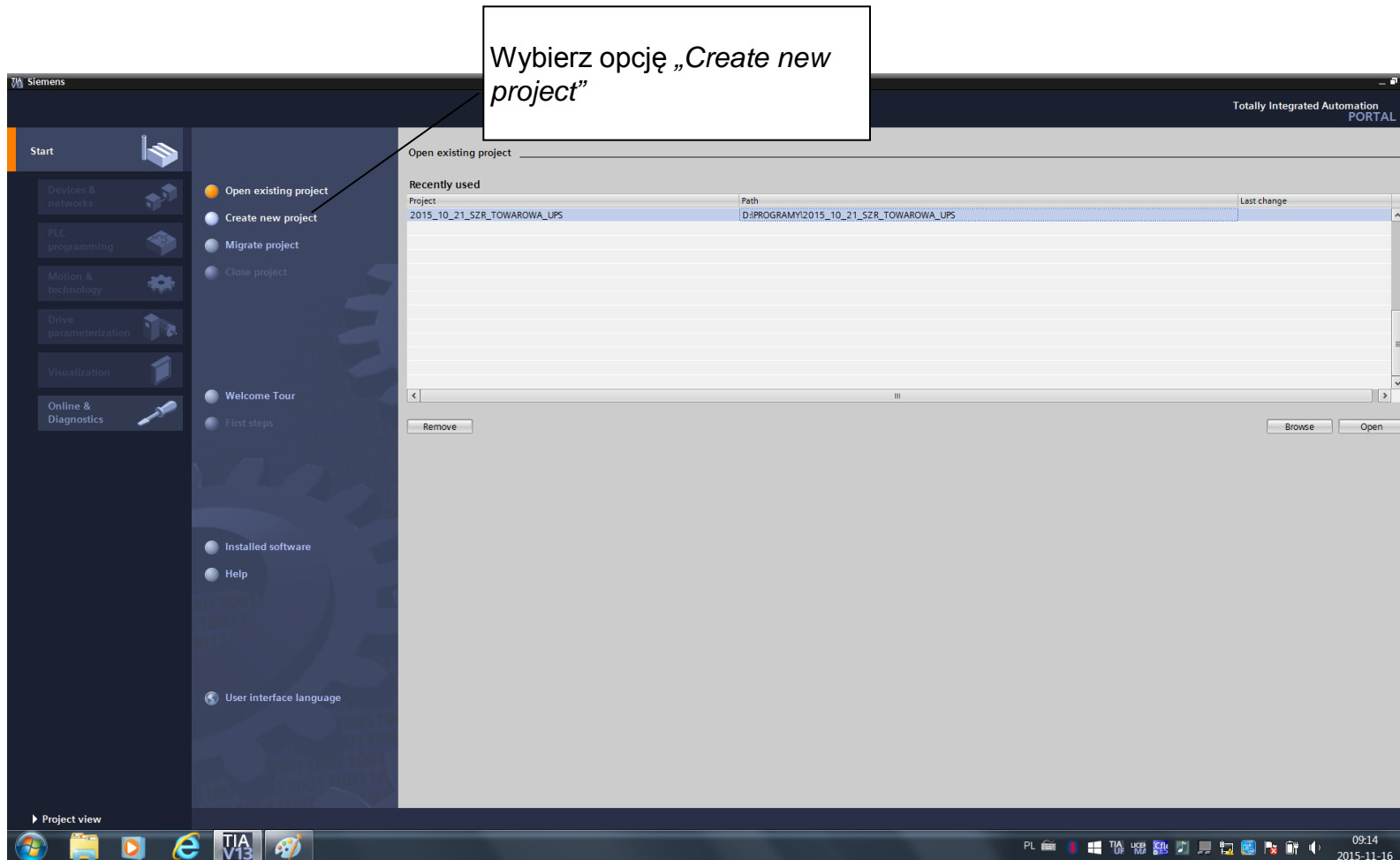
Konfiguracja sterownika

1) Uruchom narzędzie TIA Portal do programowania sterowników S7-1200



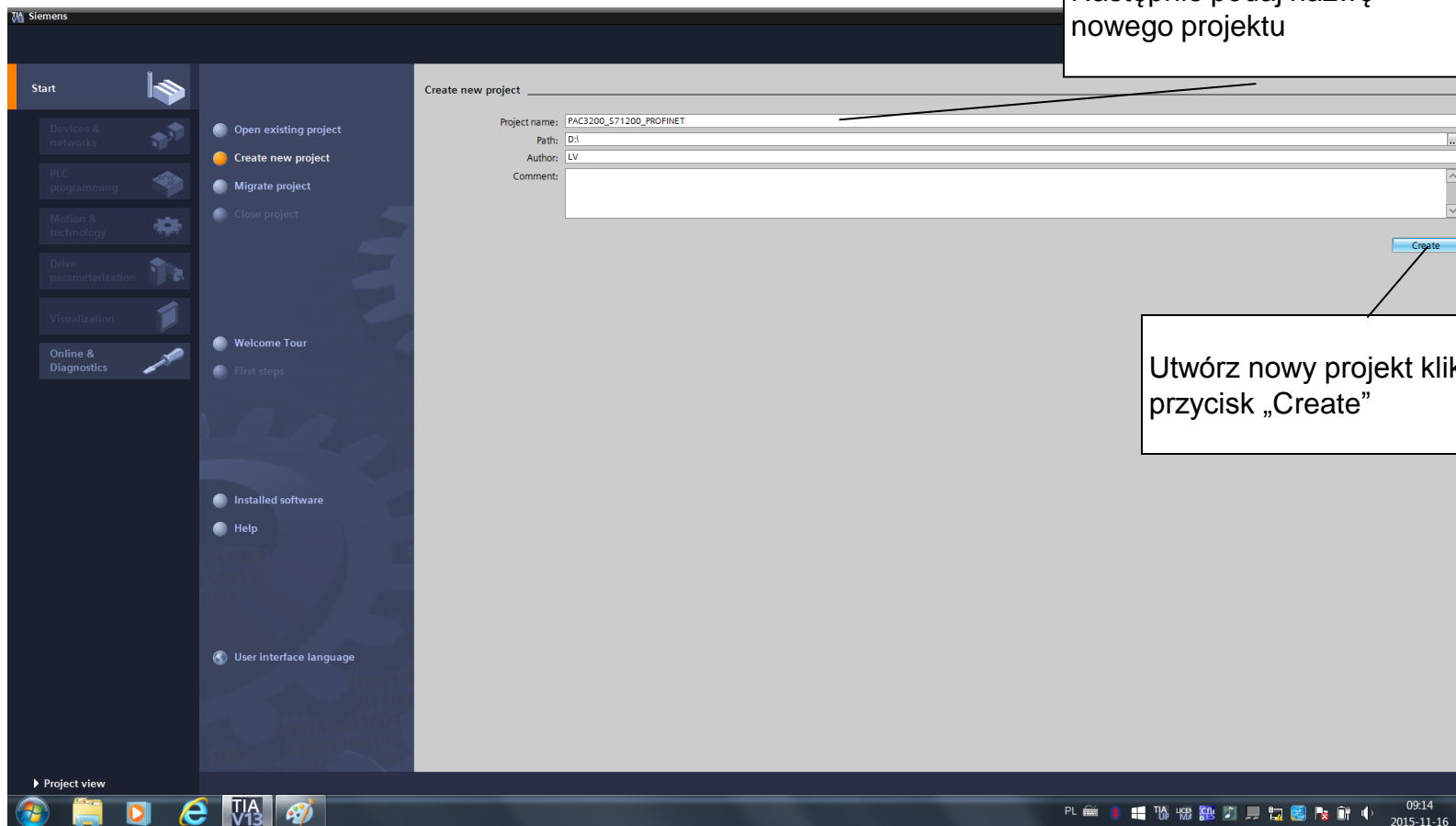
Konfiguracja sterownika

Tworzenie projektu



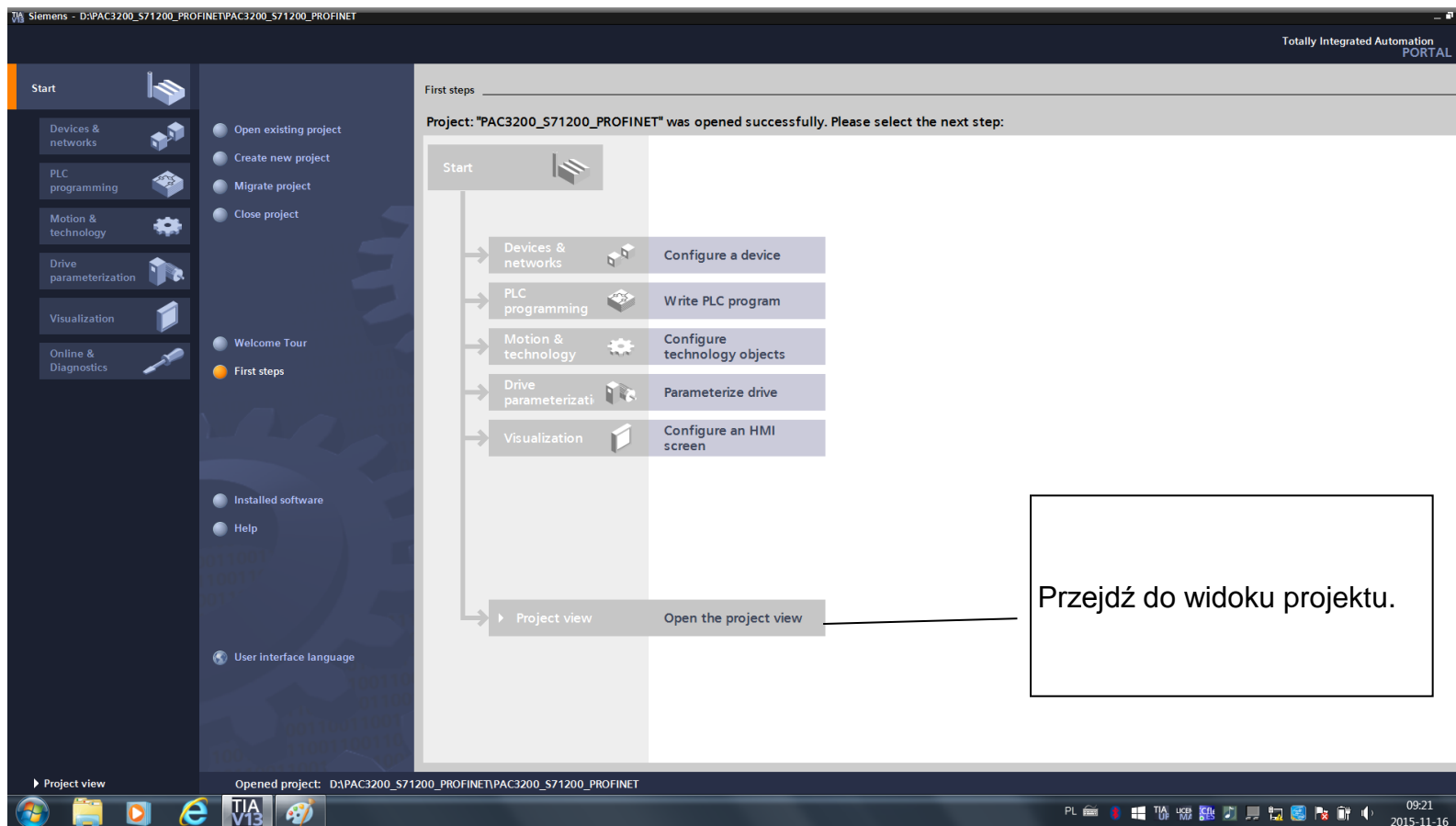
Konfiguracja sterownika

Tworzenie projektu cd.



Konfiguracja sterownika

Tworzenie projektu cd.



Konfiguracja sterownika

Dodawanie urządzenia do projektu

Następnie należy dodać sterownik do projektu. W drzewie projektu kliknij przycisk *Add new device*.

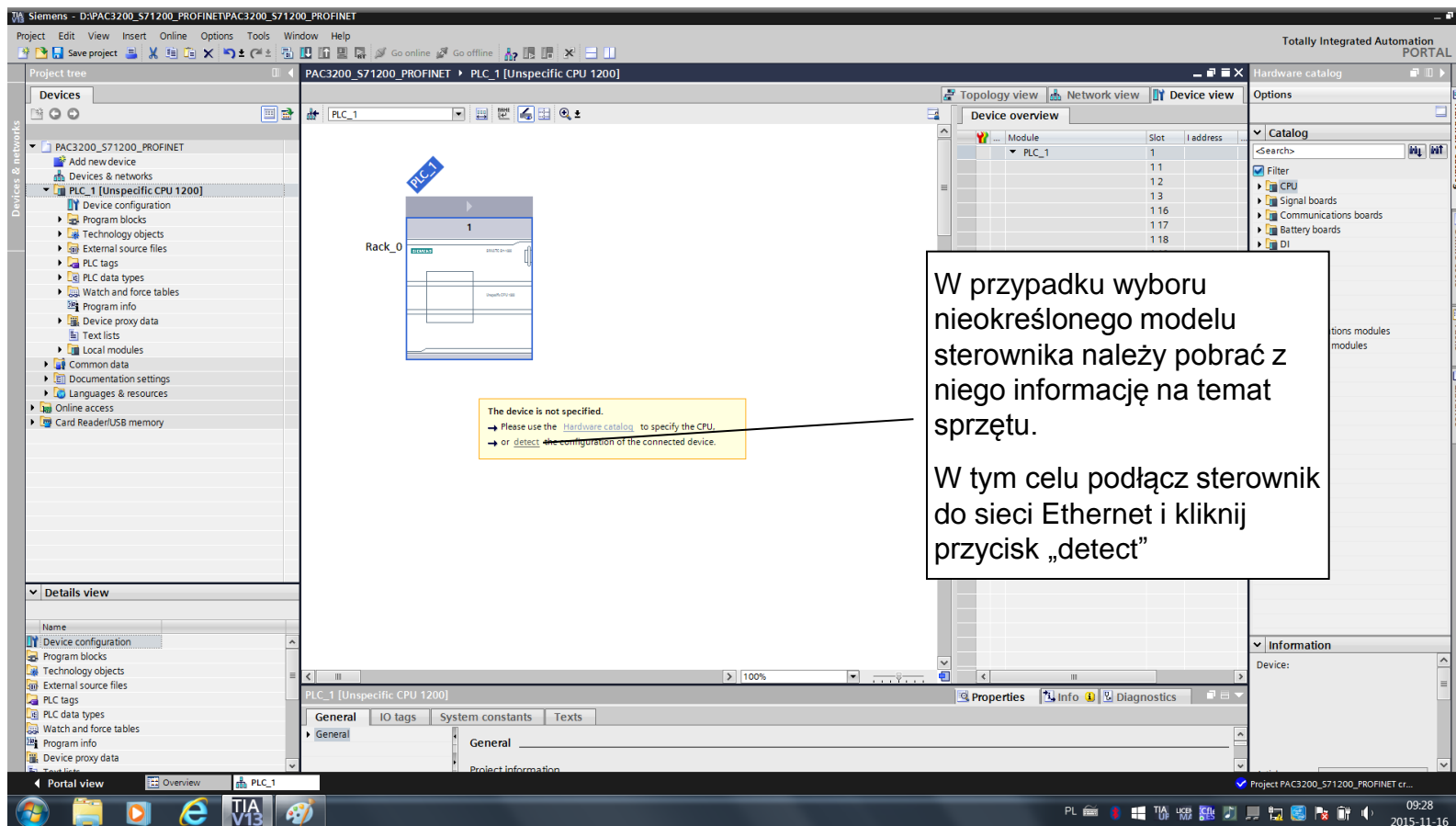
Należy jeszcze określić numer wersji firmware sterownika

Wybierz model sterownika. Zalecane jest wybranie nieokreślonego modelu i pobranie jego ustawień za pomocą sieci Ethernet

Po dokonaniu wyboru naciśnij przycisk *Ok*

Konfiguracja sterownika

Dodawanie urządzenia do projektu cd.



The screenshot shows the Siemens TIA Portal interface for configuring a PLC. The main workspace displays a rack diagram with a PLC unit in slot 1. A yellow tooltip message states: "The device is not specified. -> Please use the Hardware catalog to specify the CPU. -> or detect the configuration of the connected device." The "Device overview" table shows the module list for PLC_1.

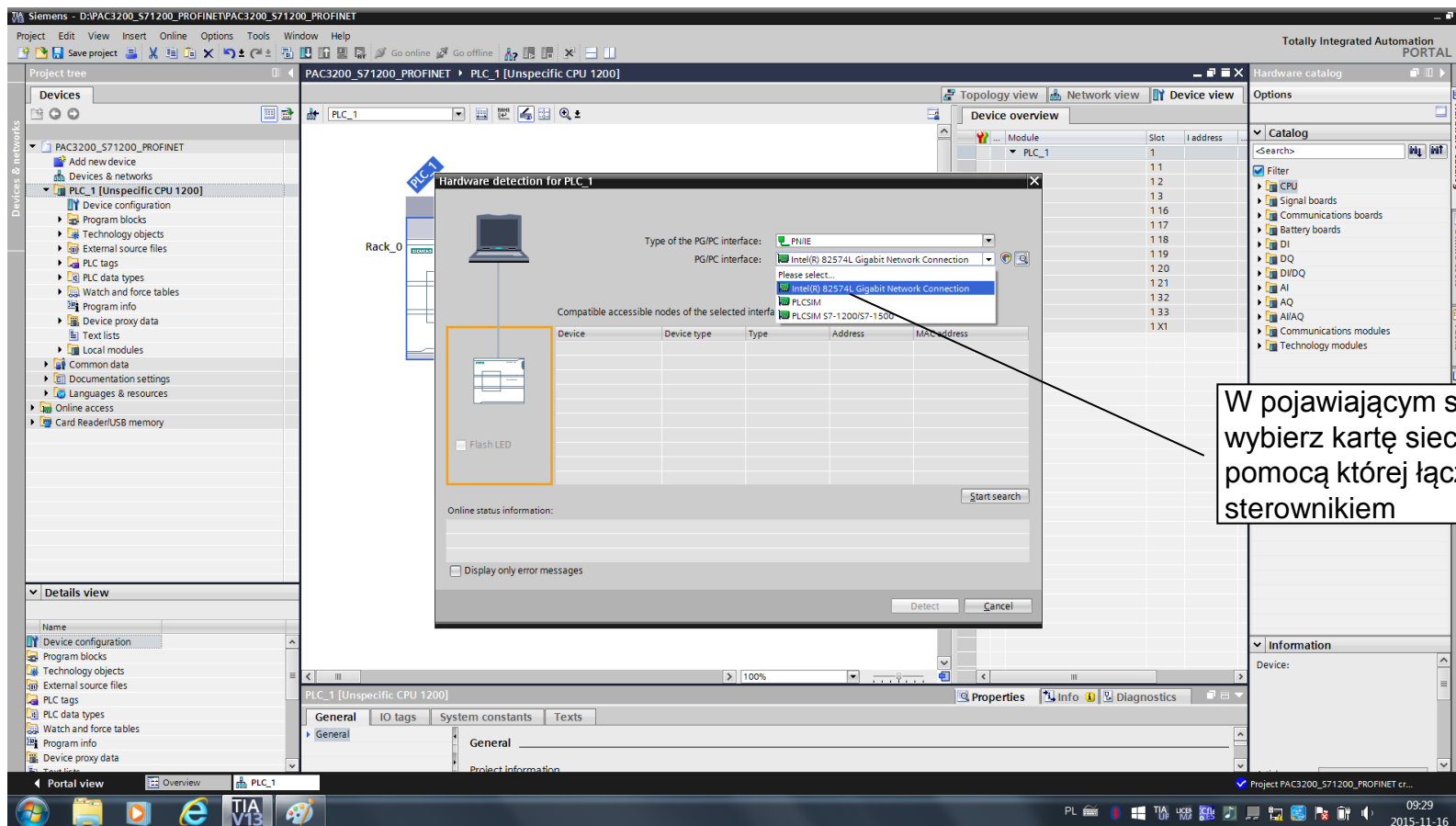
Module	Slot	I address
PLC_1	1	
	1.1	
	1.2	
	1.3	
	1.16	
	1.17	
	1.18	

W przypadku wyboru nieokreślonego modelu sterownika należy pobrać z niego informację na temat sprzętu.

W tym celu podłącz sterownik do sieci Ethernet i kliknij przycisk „detect”

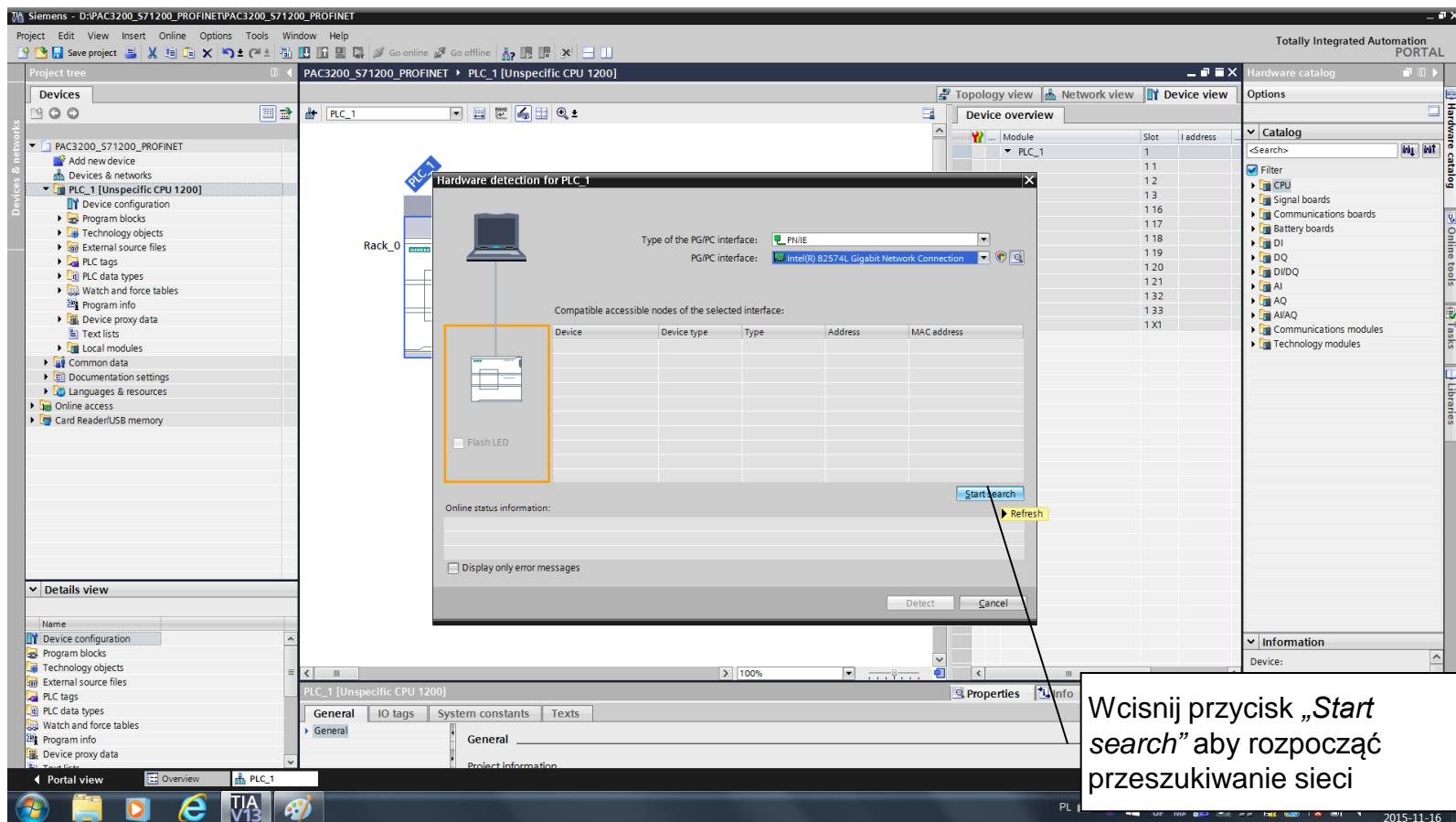
Konfiguracja sterownika

Dodawanie urządzenia do projektu cd.



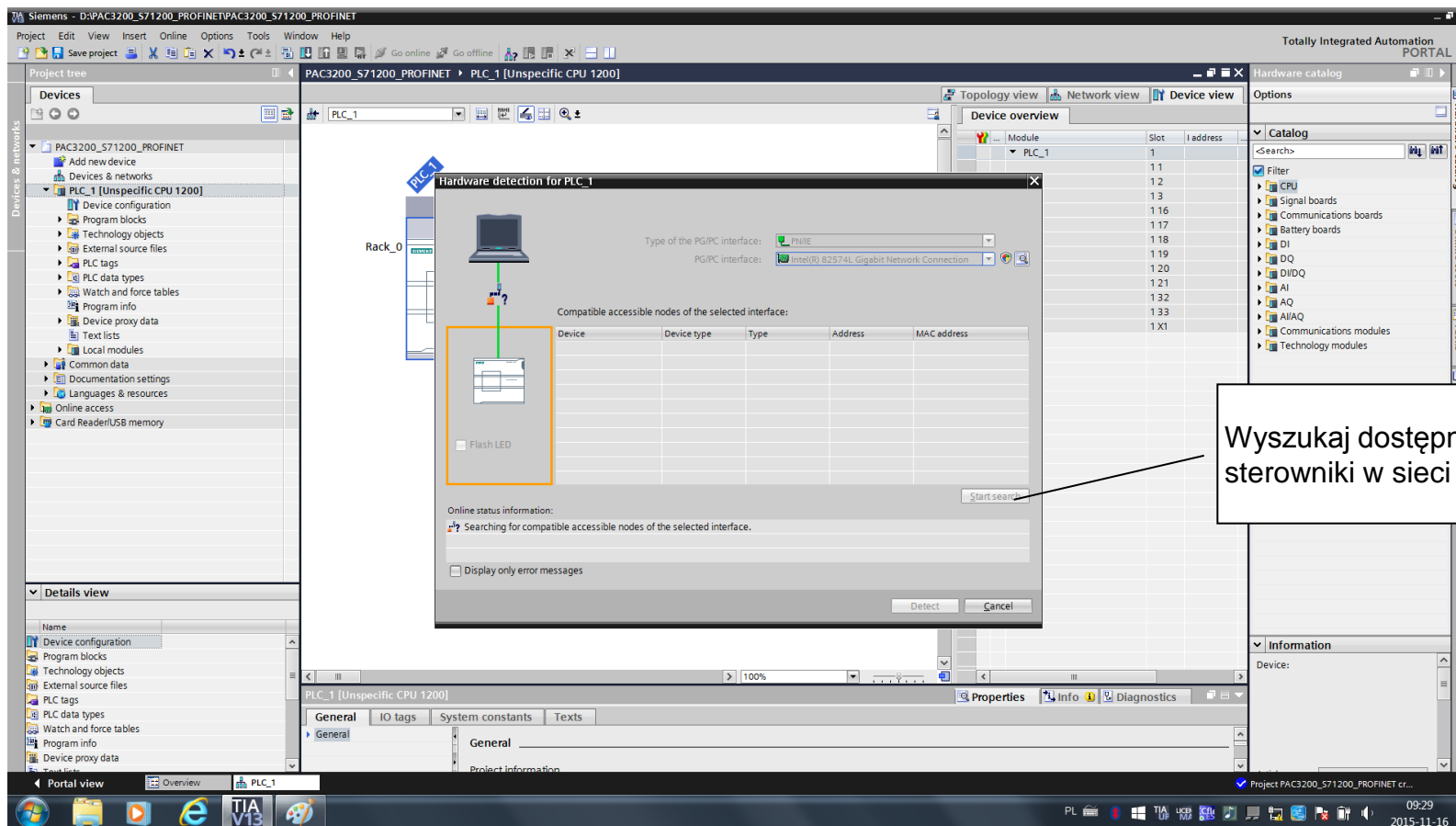
Konfiguracja sterownika

Dodawanie urządzenia do projektu cd.



Konfiguracja sterownika

Dodawanie urządzenia do projektu cd.



Konfiguracja sterownika

Dodawanie urządzenia do projektu cd.

Hardware detection for PLC_1

Type of the PG/PC interface: PN/IE

PG/PC interface: Intel(R) 82574L Gigabit Network Connection

Compatible accessible nodes of the selected interface:

Device	Device type	Type	Address	MAC address
plc_1	CPU 1214C AC/DC	PN/IE	192.168.0.202	28-63-36-87-3A-A4

Flash LED

Online status information:

- Scan completed. 1 compatible device of 2 accessible devices found.
- Retrieving device information...
- Scan and information retrieval completed.
- Display only error messages

Detect Cancel

Jeżeli sterownik zostanie odnaleziony, informacja o nim zostanie wyświetlona w tabeli

Zaznacz sterownik w tabeli i wciśnij przycisk „Detect”. Spowoduje to połączenie ze sterownikiem i pobranie konfiguracji sprzętowej

Konfiguracja sterownika

Dodawanie urządzenia do projektu cd.

The screenshot shows the Siemens TIA Portal interface for configuring a PLC. The main window displays a rack configuration for 'Rack_0' with slots 1 through 9. Slot 1 is occupied by a PLC_1 unit. The 'Device overview' table on the right lists the modules for PLC_1:

Module	Slot	I address
PLC_1	1	
DI 14/DQ 10_1	11	0...1
AI 2_1	12	64...67
CB 1241 (RS485)	13	
HSC_1	116	1000...10...
HSC_2	117	1004...10...
HSC_3	118	1008...10...
HSC_4	119	1012...10...
HSC_5	120	1016...10...
HSC_6	121	1020...10...
Pulse_1	132	
Pulse_2	133	
Pulse_3	134	
Pulse_4	135	
PROFINET interface_1	1X1	
	2	
	3	
	4	
	5	
	6	
	7	
	8	
	9	

A callout box points to the 'Device overview' table with the following text:

Po określeniu modelu sterownika zostanie on wyświetlony w niniejszym oknie.

Koncepcja komunikacji

- 1) Sterownik S7-1200 ma możliwość obsługi do 8 aktywnych połączeń na raz.
- 2) Ten fakt powoduje, że w zależności od liczby podłączanych do niego urządzeń MODBUS TCP/IP należy zastosować dwa różne podejścia.
- 3) W przypadku liczby urządzeń mniejszej bądź równej 8 można zastosować równoległą wymianę danych poprzez niezależne zastosowanie ośmiu różnych bloków danych bloku *MB_CLIENT*. Podejście to zostało opisane na stronie XX.
- 4) W przypadku liczby urządzeń większej od 8 należy zastosować sekwencyjną wymianę danych, poprzez zastosowanie jednego bloku danych bloku *MB_CLIENT*. Podejście to zostało opisane na stronie XX.

Równoległa wymiana danych

Koncepcja

- 1) Równoległa wymiana danych poprzez MODBUS TCP/IP polega na niezależnym zastosowaniu 8 bloków *MB_CLIENT*.
- 2) Ponieważ liczba wykorzystywanych w tym przypadku połączeń jest mniejsza niż 8 każdy z tych bloków może pracować na oddzielnym połączeniu.
- 3) Podejście to jest łatwiejsze w implementacji, zwiększa pewność i szybkość rozwiązania. Nie jest jednak możliwe w przypadku liczby urządzeń większej od 8.
- 4) Należy jednak pamiętać, że ze względu na ograniczenia protokołu MODBUS TPC/IP w jednym zapytaniu można pobrać z urządzenia maksymalnie 250 bajtów – czyli 125 słów.
- 5) Z tego względu, w przypadku pobierania większej liczby rejestrów należy je podzielić na grupy do 250 bajtów i pobierać po kolei.
- 6) Analogiczne postępowanie jest zalecane w przypadku zmiany kierunku wymiany danych – z odczytu na zapis.
- 7) Cały proces równoległej wymiany danych został przedstawiony na stronie XX oraz zaimplementowany w dołączonym programie przykładowym.

Równoległa wymiana danych

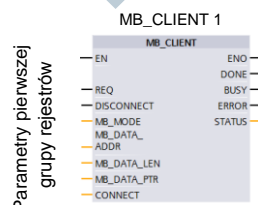
Algorytm działania

Program sterownika

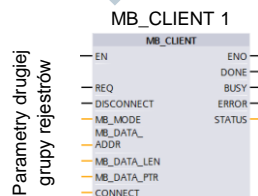
Jeżeli procedura nie jest zajęta (BUSY 1 != true) i zmienna inicjalizująca proces wymiany danych jest w stanie wysokim

TAK

Zmienna BUSY 1 = true
Zmienna REQ bloku MB_CLIENT 1 = true



Oczekiwanie na wysoki stan DONE lub ERROR bloku MB_CLIENT 1



Oczekiwanie na wysoki stan DONE lub ERROR bloku MB_CLIENT 1

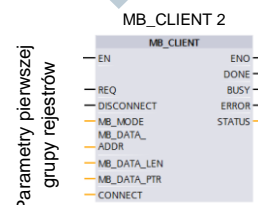
Zmienna BUSY 1 = false
Zmienna REQ bloku MB_CLIENT = false

Komunikacja z urządzeniem 1

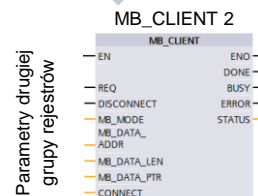
Jeżeli procedura nie jest zajęta (BUSY 2 != true) i zmienna inicjalizująca proces wymiany danych jest w stanie wysokim

TAK

Zmienna BUSY 2 = true
Zmienna REQ bloku MB_CLIENT 2 = true



Oczekiwanie na wysoki stan DONE lub ERROR bloku MB_CLIENT 2



Oczekiwanie na wysoki stan DONE lub ERROR bloku MB_CLIENT 2

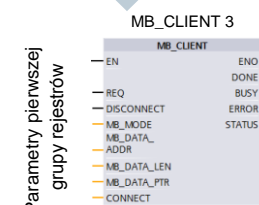
Zmienna BUSY 2 = false
Zmienna REQ bloku MB_CLIENT = false

Komunikacja z urządzeniem 2

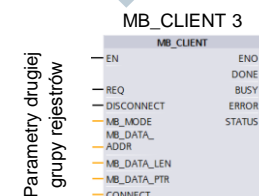
Jeżeli procedura nie jest zajęta (BUSY 3 != true) i zmienna inicjalizująca proces wymiany danych jest w stanie wysokim

TAK

Zmienna BUSY 3 = true
Zmienna REQ bloku MB_CLIENT 3 = true



Oczekiwanie na wysoki stan DONE lub ERROR bloku MB_CLIENT 3



Oczekiwanie na wysoki stan DONE lub ERROR bloku MB_CLIENT 3

Zmienna BUSY 3 = false
Zmienna REQ bloku MB_CLIENT = false

Komunikacja z urządzeniem 3

Równoległa wymiana danych

Zmienne zegara sterownika

Włącz zmienne zegara sterownika – będą one przydatne jako flagi aktywujące procedurę wymiany danych.

Zmienne zegara są aktywowane poprzez zaznaczenie *Enable the use of clock memory byte* we właściwościach sterownika

Równoległa wymiana danych

Definicja zmiennych

The screenshot shows the Siemens TIA Portal interface. On the left, the 'Project tree' displays the hierarchy: ModbusTCPSeveralClients > Równoległa wymiana danych [CPU 1212C DC/DC/Rly] > PLC tags > Default tag table [54]. The main window shows the 'Default tag table' with the following data:

Name	Data type	Address	Retain	Visibl...	Acces...	Comment
15 Busy_MB_1	Bool	%M2.0		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
16 MB1_ErrorCode	Word	%MW4		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
17 MB1_RegistersPartNumber	Byte	%MB3		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
18 MB2_RegistersPartNumber	Byte	%MB6		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
19 Busy_MB_2	Bool	%M2.1		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
20 MB2_ErrorCode	Word	%MW8		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
21 Busy_MB_3	Bool	%M2.2		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
22 MB3_RegistersPartNumber	Byte	%MB7		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
23 MB3_ErrorCode	Word	%MW10		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
24 <Add new>				<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	

A callout box on the right explains the naming convention for the variables:

Dla każdego z urządzeń zdefiniuj po trzy zmienne (gdzie X oznacza numer urządzenia):

- Busy_MB_X*. Ta zmienna będzie przechowywać informacje o tym, że procedura wymiany danych urządzenia jest w trakcie wykonywania.
- MBX_ErrorCode*. Ta zmienna będzie przechowywać kod ewentualnego błędu bloku funkcyjnego *MB_CLIENT*.
- MBX_RegistersPartNumber*. Ta zmienna będzie przechowywać numer aktualnie wykorzystywanej do wymiany danych grupy rejestrów

Równoległa wymiana danych

Definicja bloków OB

Możesz wszystkie instrukcje zamieścić w jednym bloku OB, lub też dla ułatwienia stworzyć po jednym bloku OB dla każdego urządzenia.

Bloki OB wywołują się sekwencyjnie na podstawie ich numerów OBX.

The screenshot displays the Siemens TIA Portal interface for defining OB blocks. The Project tree on the left shows the hierarchy of the project, including the 'Równoległa wymiana danych [CPU 1212C DC/DC/Rly]' and the 'PAC3200_0' block. The main editor shows two networks of ladder logic. Network 1 is titled 'Rozpoczęcie procedury wymiany danych z PAC3200 nr 0' and contains a timer T1 (S5T#1h) and a normally open contact labeled 'Clock_1Hz', leading to a MOVE instruction that moves the value of 'MB1_RegistersPartNumber' to 'OUT1'. Network 2 is titled 'Pobranie pierwszej części rejestrów' and contains a normally open contact labeled 'MB1_RegistersPartNumber', leading to a normally open contact labeled 'MB_CLIENT_DB_1', which then leads to a MOVE instruction that moves the value of 'MB_CLIENT_DB_1_ERROR' to 'OUT1'. The Properties window at the bottom shows the general settings for the OB block, including the name 'PAC3200_0'.

Równoległa wymiana danych

Definicja zmiennych połączenia

W bloku danych utwórz zmienne `TCON_IP_v4` dla każdego z urządzeń.

W każdej zmiennej `TCON_IP_V4` ustaw:

- InterfaceID* – przypisz tutaj wartość *HardwareID* CPU (Właściwości sterownika)
- ID* – numer identyfikacyjny połączenia – ustaw dla wszystkich ID różne wartości
- ConnectionType* – ustaw 11 (TCP/IP)
- ActiveEstablished* – wartość true dla klienta MODBUS
- Remote Adress* – adres IP urządzenia
- RemotePort* – numer portu urządzenia (najczęściej jest to 502)

Następnie należy dodać i skonfigurować zmienne połączenia z urządzeniami.

W tym celu dodaj nowy blok danych do projektu.

Name	Data type	Soft value	Retain	Accessible f...	Visible in ...	Setpoint	Comment
Static							
TCON_1	TCON_IP_v4						
InterfaceID	HW_ANY	64					HW-identifier of IE-interface submodule
ID	CONN_OUC	1					connection reference / identifier
ConnectionType	Byte	11					type of connection: 11=TCP/IP, 19=UDP (17=T...
ActiveEstablished	Bool	true					active/passive connection establishment
RemoteAddress	IP_V4						remote IP address (IPv4)
ADDR	Array[1..4] of Byte						IPv4 address
ADDR[1]	Byte	192					IPv4 address
ADDR[2]	Byte	168					IPv4 address
ADDR[3]	Byte	0					IPv4 address
ADDR[4]	Byte	111					IPv4 address
RemotePort	UInt	502					remote port
LocalPort	UInt	0					local port
TCON_2	TCON_IP_v4						
InterfaceID	HW_ANY	64					HW-ide
ID	CONN_OUC	2					connec
ConnectionType	Byte	11					type of
ActiveEstablished	Bool	true					type of
RemoteAddress	IP_V4						remote
RemotePort	UInt	502					remote
LocalPort	UInt	0					local port
TCON_3	TCON_IP_v4						
InterfaceID	HW_ANY	64					HW-ide
ID	CONN_OUC	3					connec
ConnectionType	Byte	11					type of
ActiveEstablished	Bool	true					type of
RemoteAddress	IP_V4						remote
RemotePort	UInt	502					remote
LocalPort	UInt	0					local port

Równoległa wymiana danych

Definicja bloków danych

The screenshot displays the Siemens SIMATIC Manager software interface. The Project tree on the left shows the project structure, including 'Równoległa wymiana danych [CPU 1212C DC/DC/Rly]'. The main window shows the definition of data blocks for 'PAC3200_0' and 'PAC3200_1'. The table below represents the data block definitions shown in the software.

Name	Data type	Offset	Start value	Retain	Access
Static					
Napięcie L1-N	Real	0.0	0.0		
Napięcie L2-N	Real	4.0	0.0		
Napięcie L3-N	Real	8.0	0.0		
Napięcie L1-L2	Real	12.0	0.0		
Napięcie L2-L3	Real	16.0	0.0		
Napięcie L3-L1	Real	20.0	0.0		
Prąd L1	Real	24.0	0.0		
Prąd L2	Real	28.0	0.0		
Prąd L3	Real	32.0	0.0		
Moc pozorna L1	Real	36.0	0.0		
Moc pozorna L2	Real	40.0	0.0		
Moc pozorna L3	Real	44.0	0.0		
Moc czynna L1	Real	48.0	0.0		
Moc czynna L2	Real	52.0	0.0		
Moc czynna L3	Real	56.0	0.0		
Moc bierna L1	Real	60.0	0.0		
Moc bierna L2	Real	64.0	0.0		
Moc bierna L3	Real	68.0	0.0		
Współczynnik mocy L1	Real	72.0	0.0		
Współczynnik mocy L2	Real	76.0	0.0		
Współczynnik mocy L3	Real	80.0	0.0		
THD Napięcia L1	Real	84.0	0.0		
THD Napięcia L2	Real	88.0	0.0		
THD Napięcia L3	Real	92.0	0.0		
		96.0	0.0		
		100.0	0.0		
		104.0	0.0		
		108.0	0.0		
		112.0	0.0		
		116.0	0.0		
		120.0	0.0		
		124.0	0.0		
		128.0	0.0		

The Properties window on the right shows the 'Find and replace' options and the 'Languages &...' section, indicating the editing language is English (United States).

Dodaj do projektu bloki danych w których przechowywane będą zmienne rejestrów.

Każdy blok danych powinien odpowiadać grupie rejestrów.

Pamiętaj o tym, że rejestry należy pogrupować do maksymalnej długości 250 bajtów na każdą grupę

Równoległa wymiana danych

Definicja bloków danych cd.

Odnznacz symboliczny dostęp do zmiennych w każdym z bloków.

The screenshot shows the Siemens TIA Portal interface with the following components:

- Project tree:** Displays the project structure, including 'Równoległa wymiana danych [CPU 1212C DC/DC/Rly]' and various program blocks like 'PAC3200_0 [DB7]' and 'PAC3200_1 [DB8]'.
- Table:** A table listing data blocks with columns: Name, Data type, Offset, Start value, Retain, and Access. The table shows entries for 'Napiecie L1-N', 'Napiecie L2-N', 'Napiecie L3-N', and 'Napiecie L1-L2'.
- Attributes dialog:** A dialog box for configuring block attributes. The 'Attributes' tab is active, showing options like 'Only store in load memory', 'Data block write-protected in the device', and 'Optimized block access' (which is checked).
- Details view:** A table showing details for the selected block, including Name, Offset, Data type, and Accessible flag.
- Properties dialog:** A dialog box for configuring block properties, including 'General' and 'Attributes' tabs.

Równoległa wymiana danych

Implementacja inicjalizacji procedury wymiany danych

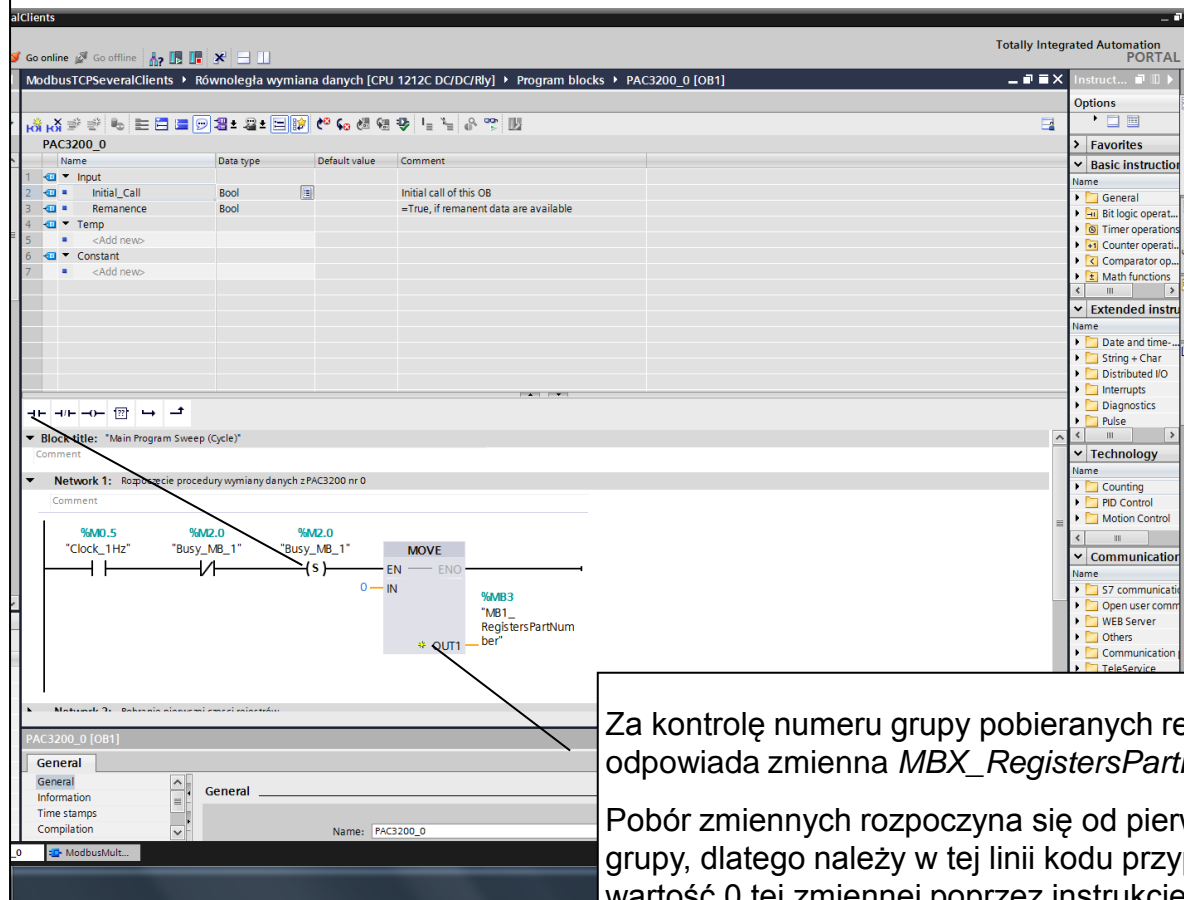
W pierwszej linii kodu należy umieścić procedurę ustawiania w stan wysoki zmiennej **BUSY_MB_X** sygnalizującej trwanie wymiany danych z urządzeniem.

Zmienna ta powinna być ustawiana w stan wysoki w przypadku gdy:

- Stan wysoki ma zmienna inicjalizująca procedurę wymiany danych z urządzeniem – w tym przypadku *Clock_1Hz*
- Procedura nie jest już w trakcie wykonywania (Stan **BUSY_MB_X** = false)

Wartość zmiennej **BUSY_MB_X** zostanie przywrócona do 0 po pobraniu ostatniej grupy rejestrów z urządzenia.

Pozwoli to na nowo zainicjować proces wymiany danych poprzez ponowne ustawienie w stan wysoki zmiennej inicjującej – w tym przypadku *Clock_1Hz*



Za kontrolę numeru grupy pobieranych rejestrów odpowiada zmienna **MBX_RegistersPartNumber**.

Pobór zmiennych rozpoczyna się od pierwszej grupy, dlatego należy w tej linii kodu przypisać wartość 0 tej zmiennej poprzez instrukcję **MOVE**.

Równoległa wymiana danych

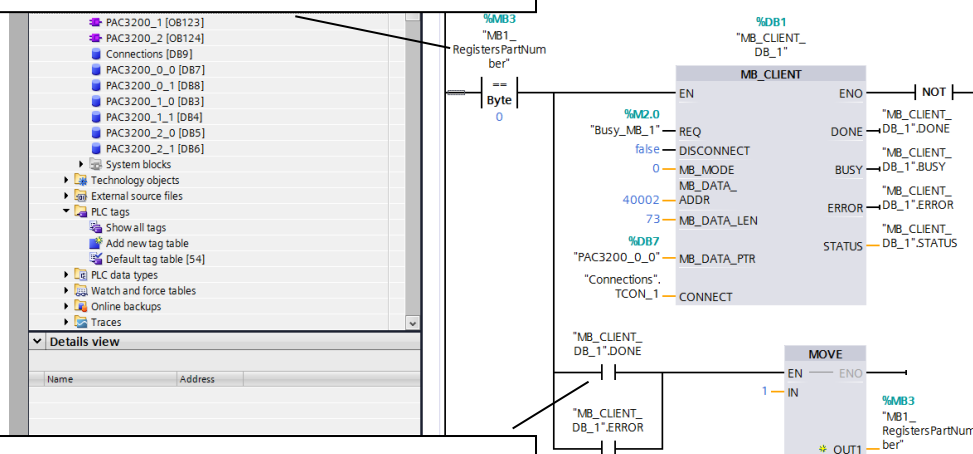
Wywołanie funkcji MB_CLIENT

W kolejnych liniach bloku OB należy umieścić kolejne instrukcje wywołania bloku *MB_CLIENT_X* dla kolejnych grup rejestrów.

Aktualnie powinna być wywoływana tylko jedna instrukcja *MB_CLIENT* dlatego też na wejście *EN* należy podać stan wysoki tylko w przypadku gdy numer grupy rejestrów jest odpowiedni (zmienna *MBX_RegistersPartNumber*).

W przypadku wystąpienia błędu w bloku funkcyjnym wyjście *ENO* zostanie wprowadzone w stan niski, wyjście *ERROR* w stan wysoki, a zmienna *STATUS* osiągnie wartość kodu błędu.

Taka konfiguracja pozwala na pobranie i zapisanie w zmiennej *ErrorCode* ewentualnego kodu błędu, nawet w przypadku gdy jest on dostępny tylko na jeden cykl programowy sterownika.



W przypadku zakończenia procedury wymiany danych grupy rejestrów wyjście **DONE** lub **ERROR** bloku **MB_CLIENT** przechodzi w stan wysoki na jeden cykl programowy.

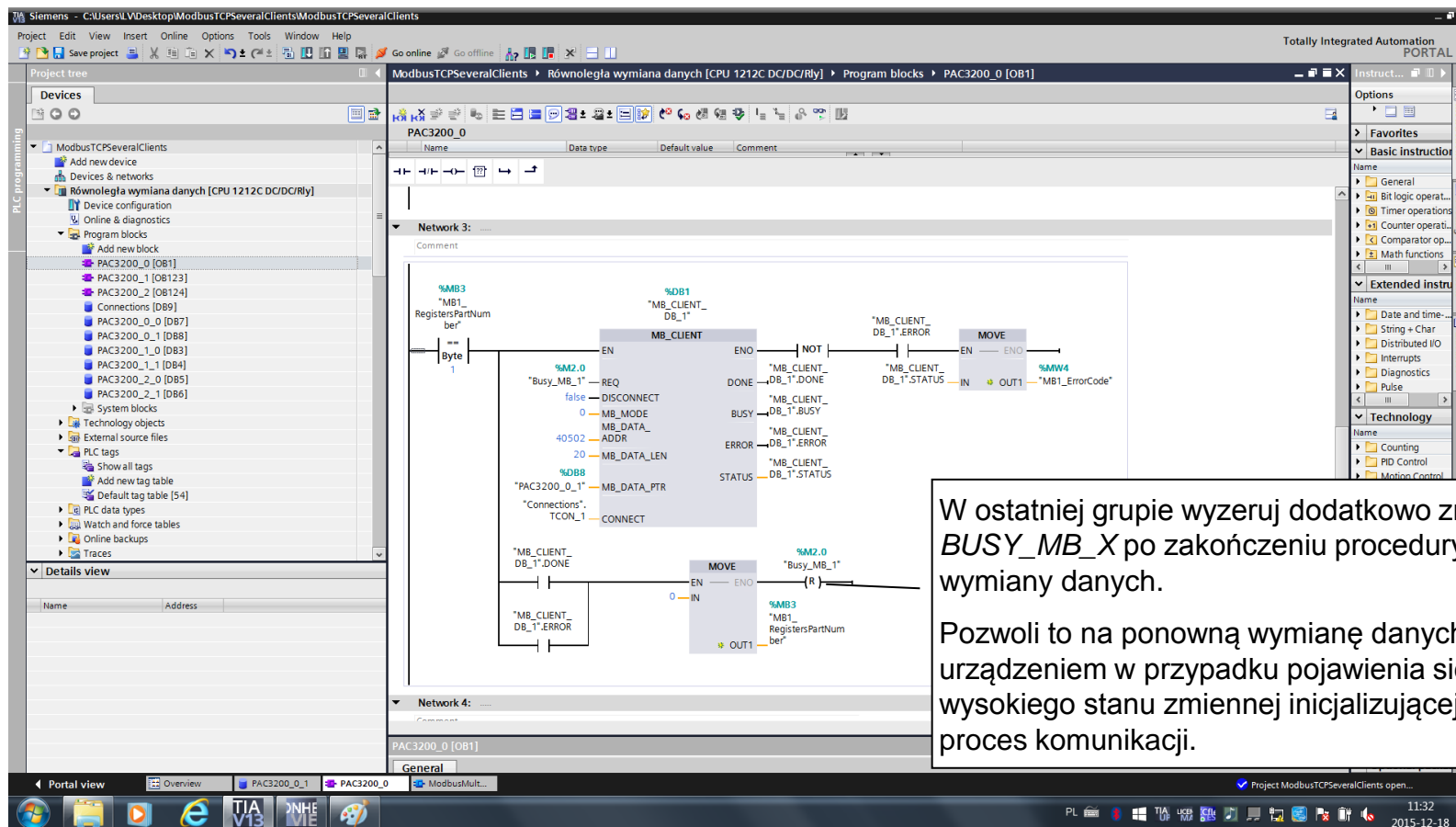
W takim przypadku należy zwiększyć o 1 numer grupy rejestrów – aby przejść do pobrania kolejnej.

Powtórz ten kod dla kolejnych grup rejestrów, zmieniając nazwy zmiennych na odpowiadające grupie (instrukcja porównania, parametry *MB_MODE*, *MB_DATA_ADDR*, *MB_DATA_LEN*, *MB_DATA_PTR* oraz wartość w instrukcji **MOVE**).

Pamiętaj aby w ramach tego samego urządzenia, używać ten sam blok danych przypisany do bloku funkcyjnego *MB_CLIENT*.

Równoległa wymiana danych

Wywołanie funkcji MB_CLIENT cd.



W ostatniej grupie wyzeruj dodatkowo zmienną **BUSY_MB_X** po zakończeniu procedury wymiany danych.

Pozwoli to na ponowną wymianę danych z urządzeniem w przypadku pojawienia się wysokiego stanu zmiennej inicjalizującej proces komunikacji.

Równoległa wymiana danych

Konfiguracja kolejnych urządzeń

Powtórz ten sam kod dla kolejnych urządzeń, wykorzystując nowy blok danych **MB_CLIENT** oraz odpowiednie zmienne **BUSY_MB_X**, **MBX_RegistersPartNumber**, **MBX_ErrorCode**.

Równoległa wymiana danych

Wgrywanie programu do sterownika

Następnie przetestuj konfigurację zmiennych. W tym celu wgraj do sterownika program, wraz z ustawieniami sprzętowymi klikając PPM na sterownik w drzewie projektu i następnie *Download to device -> Hardware and software.*

Name	Data type	Address	Retain	Visibl...
Active Power L1	Real	%ID2	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Active Power L2	Real	%ID6	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Active Power L3	Real	%ID10	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Current L1	Real	%ID14	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Current L2	Real	%ID18	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Current L3	Real	%ID22	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Voltage L1	Real	%ID26	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Voltage L2	Real	%ID30	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Voltage L3	Real	%ID34	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<Add new>				

Module	Rack	Slot	I address	Q address	Type
PAC3200	0	0			PA...
PPI-I/O	0	0	X1		PA...
Active Power L1_1	0	1	2..5		Act...
Active Power L2_1	0	2	6..9		Act...
Active Power L3_1	0	3	10..13		Act...
Current L1_1	0	4	14..17		Cur...
Current L2_1	0	5	18..21		Cur...
Current L3_1	0	6	22..25		Cur...
Voltage L1-N_1	0	7	26..29		Vol...
Voltage L2-N_1	0	8	30..33		Vol...
Voltage L3-N_1	0	9	34..37		Vol...
	0	10			
	0	11			
	0	12			

Tag: Voltage L3 [PLC tag]

General

Name: Voltage L3

Data type: Real

Address: %ID34

☐ Retained

Comment:

History

Date created: 11/16/2015 9:57 AM

Last modified: 11/16/2015 9:57 AM

Usage

☒ Accessible from HMI

☒ Visible in HMI

Reference language: English (United States)

Równoległa wymiana danych

Wgrywanie programu do sterownika cd.

The screenshot shows the Siemens TIA Portal interface with the 'Extended download to device' dialog box open. The dialog is configured for a CPU 1214C AC/DC/Rly. The 'Start search' button is highlighted with a yellow box and an arrow pointing to it from a text box at the bottom right.

Extended download to device

Configured access nodes of "PLC_1"

Device	Device type	Slot	Type	Address	Subnet
PLC_1	CPU 1214C AC/DC...	1 X1	PN/IE	192.168.0.115	PN/IE_1

Type of the PG/PC interface: **PN/IE**
 PG/PC interface: **Intel(R) 82574L Gigabit Network Connection**
 Connection to interface/subnet: **Direct at slot "1 X1"**
 1st gateway:

Compatible devices in target subnet: ☒ Show all compatible devices

Device	Device type	Type	Address	Target device
---	---	PN/IE	Access address	---

Start search

Online status information:

☐ Display only error messages

Load Cancel

Date created: 11/16/2015 9:57 AM
 Last modified: 11/16/2015 9:57 AM

Usage

☒ Accessible from HMI
☒ Visible in HMI

Wciśnij Start search aby przeszukać sieć.

Równoległa wymiana danych

Wgrywanie programu do sterownika cd.

The screenshot shows the Siemens TIA Portal interface with the 'Extended download to device' dialog box open. The dialog displays a table of compatible devices in a target subnet. A callout points to the 'Load' button, and another callout points to the 'Find' button in the 'Find and replace' section.

Extended download to device

Configured access nodes of "PLC_1"

Device	Device type	Slot	Type	Address	Subnet
PLC_1	CPU 1214C AC/DC...	1 X1	PN/IE	192.168.0.115	PN/IE_1

Type of the PG/PC interface: ☐ PN/IE

PG/PC interface: ☒ Intel(R) 82574L Gigabit Network Connection

Connection to interface/subnet: Direct at slot "1 X1"

1st gateway:

Compatible devices in target subnet: ☒ Show all compatible devices

Device	Device type	Type	Address	Target device
PLC_1	CPU 1214C AC/DC...	PN/IE	192.168.0.202	PLC_1
---	---	PN/IE	Access address	---

Start search

Online status information:

- ☒ Scan completed. 1 compatible devices of 2 accessible devices found.
- ☒ Retrieving device information...
- ☒ Scan and information retrieval completed.
- ☐ Display only error messages

Load Cancel

Date created: 11/16/2015 9:57 AM
Last modified: 11/16/2015 9:57 AM

Usage

- ☒ Accessible from HMI
- ☒ Visible in HMI

Find and replace

Find:

☐ Whole words only

Languages & resources

Editing language: English (United States)

Reference language: English (United States)

Znaleziony sterownik zostanie wyświetlony

Po odnalezieniu sterownika należy wcisnąć przycisk Load

Równoległa wymiana danych

Wgrywanie programu do sterownika cd.

Wgranie nowej konfiguracji do sterownika wymaga zatrzymania jego pracy. Należy to jawnie potwierdzić wybierając opcję **Stop all**. Następnie należy wcisnąć przycisk **Load**

Status	Target	Message	Action
<input checked="" type="checkbox"/>	PLC_1	Ready for loading.	
<input checked="" type="checkbox"/>	Stop modules	The modules are stopped for downloading to device.	Stop all
<input checked="" type="checkbox"/>	Software	Download software to device	Consistent download
<input checked="" type="checkbox"/>	Text libraries	Download all alarm texts and text list texts	Consistent download

Buttons: Finish, Load, Cancel

Background details:

- Default tag table:**

Name	Data type	Address	Retain	Visibl...
1	Active Power L1	Real	%ID2	
2	Active Power L2	Real	%ID6	
3	Active Power L3	Real	%ID10	
4	Current L1	Real	%ID14	
5	Current L2	Real	%ID18	
6	Current L3			
7	Voltage L1			
8	Voltage L2			
9	Voltage L3			
10	<Add new>			
- Device overview:**

Module	Rack	Slot
PAC3200	0	0
Active Power L1_1	0	1
Active Power L2_1	0	2
Active Power L3_1	0	3

Równoległa wymiana danych

Wgrywanie programu do sterownika cd.

Po wgraniu programu należy wznowić pracę sterownika zaznaczając opcję *Start all* i klikając przycisk *Finish*.

Name	Data type	Address	Retain	Visibl...
1 Active Power L1	Real	%ID2		
2 Active Power L2	Real	%ID6		
3 Active Power L3	Real	%ID10		
4 Current L1	Real	%ID14		
5 Current L2	Real	%ID18		
6 Current L3				
7 Voltage L1				
8 Voltage L2				
9 Voltage L3				
10 <Add new>				

Status	Target	Message	Action
	PLC_1	Downloading to device completed without error.	
	Start modules	Start modules after downloading to device.	<input checked="" type="checkbox"/> Start all

Finish Load Cancel

Message

- 'Pulse generator (PTO/P)
- 'Pulse generator (PTO/P)
- 'Pulse generator (PTO/P)
- 'PROFINET interface' w
- 'Port' will be created!
- Search completed. 1 of 2 devices were found.
- Search completed. 1 of 2 devices were found.
- Search completed. 1 of 2 devices were found.
- The PROFINET device name "pac3200" was successfully assigned to MAC address "20-BB
- Search completed. 1 of 2 devices were found.
- Search completed. 1 of 2 devices were found.
- The PROFINET device name "miernik3200" was successfully assigned to MAC address "20
- Start downloading to device.
- PLC_1
- Hardware configuration
- PLC_1 [192.168.0.202] stopped.
- Hardware configuration was loaded successfully.

11/16/2015 9:30:36 AM
11/16/2015 9:40:58 AM
11/16/2015 9:41:26 AM
11/16/2015 9:41:37 AM
11/16/2015 9:41:56 AM
11/16/2015 9:45:55 AM
11/16/2015 9:47:40 AM
11/16/2015 9:48:11 AM
11/16/2015 10:03:48 AM
11/16/2015 10:03:48 AM
11/16/2015 10:11:26 AM
11/16/2015 10:13:21 AM
11/16/2015 10:13:35 AM

Równoległa wymiana danych

Podgląd online zmiennych sterownika

The screenshot shows the Siemens TIA Portal interface. The main window displays a table of variables for the 'PAC3200_0_0' device. A yellow arrow points to the 'Monitor all' button in the top right corner of the table. A text box explains that clicking this button will switch the controller to online mode.

Below the main table, the 'Details view' is shown, displaying a list of variables with their names, offsets, and data types. A text box explains that to view the values of the variables, one must go to the 'Data block'.

Następnie należy wcisnąć przycisk *Monitor all* w tabeli zmiennych. Spowoduje to przejście sterownika w tryb online

Aby podejrzeć wartości pobranych zmiennych należy przejść do bloku danych

Name	Data type	Offset	Start value	Retain	Accessible f...	Visible in ...	Setpoint	Comment
1	Static							
2	Napiecie L1-N	Real	0.0	0.0				
3	Napiecie L2-N	Real	4.0	0.0				
4	Napiecie L3-N	Real	8.0	0.0				
5	Napiecie L1-L2	Real	12.0	0.0				
6	Napiecie L2-L3	Real	16.0	0.0				
7	Napiecie L3-L1	Real	20.0	0.0				
8	Prąd L1	Real	24.0	0.0				
9	Prąd L2	Real	28.0	0.0				
10	Prąd L3	Real	32.0	0.0				
11	Moc pozorna L1	Real	36.0	0.0				
12	Moc pozorna L2	Real	40.0	0.0				
13	Moc pozorna L3	Real	44.0	0.0				
14	Moc czynna L1	Real	48.0	0.0				
15	Moc czynna L2	Real	52.0	0.0				
16	Moc czynna L3	Real	56.0	0.0				
17	Moc bierna L1	Real	60.0	0.0				
18	Moc bierna L2	Real	64.0	0.0				
19	Moc bierna L3	Real	68.0	0.0				
20	Współczynnik mocy L1	Real	72.0	0.0				
21	Współczynnik mocy L2	Real	76.0	0.0				
22	Współczynnik mocy L3	Real	80.0	0.0				
23	THD Napiecie L1	Real	84.0	0.0				
24	THD Napiecie L2	Real	88.0	0.0				
25	THD Napiecie L3	Real	92.0	0.0				
26	THD Prąd L1	Real	96.0	0.0				

Log messages:

- "PAC3200_2" was loaded successfully.
- Loading completed (errors: 0; warnings: 0).
- Connected to Równoległa wymiana danych, address IP=192.168.0.134.
- Connection to Równoległa wymiana danych terminated.

Równoległa wymiana danych

Podgląd online zmiennych sterownika cd.

Siemens - C:\Users\LV\Desktop\ModbusTCPseveralClients\ModbusTCPseveralClients

Project Edit View Insert Online Options Tools Window Help

Totally Integrated Automation PORTAL

Project tree: ModbusTCPseveralClients > Równoległa wymiana danych [CPU 1212C DC/DC/Rly] > Program blocks > PAC3200_0_0 [DB7]

Devices: ModbusTCPseveralClients > Równoległa wymiana danych [CPU 1212C DC/DC/Rly] > Program blocks > PAC3200_0_0 [DB7]

Name	Data type	Offset	Start value	Monitor value	Retain	Accessible f...	Visible in ...	Setpoint	Comment
1	Static								
2	Napiecie L1-N	0.0	0.0	231.2552					
3	Napiecie L2-N	4.0	0.0	232.0213					
4	Napiecie L3-N	8.0	0.0	230.7086					
5	Napiecie L1-L2	12.0	0.0	401.2156					
6	Napiecie L2-L3	16.0	0.0	400.7418					
7	Napiecie L3-L1	20.0	0.0	400.0776					
8	Prąd L1	24.0	0.0	0.06903609					
9	Prąd L2	28.0	0.0	0.06903958					
10	Prąd L3	32.0	0.0	0.0690465					
11	Moc pozorna L1	36.0	0.0	15.96159					
12	Moc pozorna L2	40.0	0.0	16.01526					
13	Moc pozorna L3	44.0	0.0	15.92675					
14	Moc czynna L1	48.0	0.0	7.657475					
15	Moc czynna L2	52.0	0.0	7.664155					
16	Moc czynna L3	56.0	0.0	7.619636					
17	Moc bierna L1	60.0	0.0	-4.211796					
18	Moc bierna L2	64.0	0.0	-4.247436					
19	Moc bierna L3	68.0	0.0	-4.260525					
20	Współczynnik mocy L1	72.0	0.0	0.4797438					
21	Współczynnik mocy L2	76.0	0.0	0.4785531					
22	Współczynnik mocy L3	80.0	0.0	0.4784176					
23	THD Napiecie L1	84.0	0.0	0.0					
24	THD Napiecie L2	88.0	0.0	0.0					
25	THD Napiecie L3	92.0	0.0	0.0					
26	THD Prąd L1	96.0	0.0	0.0					

General Cross-references Compile Syntax

Show all messages

Message

"PAC3200_0_1" was loaded successfully. 12/18/2015

"Connections" was loaded successfully. 12/18/2015

"MB_CLIENT_DB_3" was loaded successfully. 12/18/2015

"PAC3200_0" was loaded successfully. 12/18/2015

"PAC3200_1" was loaded successfully. 12/18/2015

"PAC3200_2" was loaded successfully. 12/18/2015

Loading completed (errors: 0; warnings: 0). 12/18/2015 12:02:25 PM

Connected to Równoległa wymiana danych, address IP=192.168.0.134. 12/18/2015 12:02:41 PM

Connection to Równoległa wymiana danych terminated. 12/18/2015 12:03:06 PM

Connected to Równoległa wymiana danych, address IP=192.168.0.134. 12/18/2015 12:03:16 PM

Connected to Równoległa wymiana danych, address IP=192.168.0.134. 12/18/2015 12:03:35 PM

Portal view Overview PAC3200_0_0

Connected to Równoległa wymiana da...

12:03 2015-12-18

Jeżeli cały proces przebiegł poprawnie ikona obok sterownika w drzewie projektu powinna mieć kolor zielony oraz w kolumnie *Monitor value* powinny zostać wyświetlone wartości zmiennych mierzonych przez miernik PAC3200.

Sekwencyjna wymiana danych

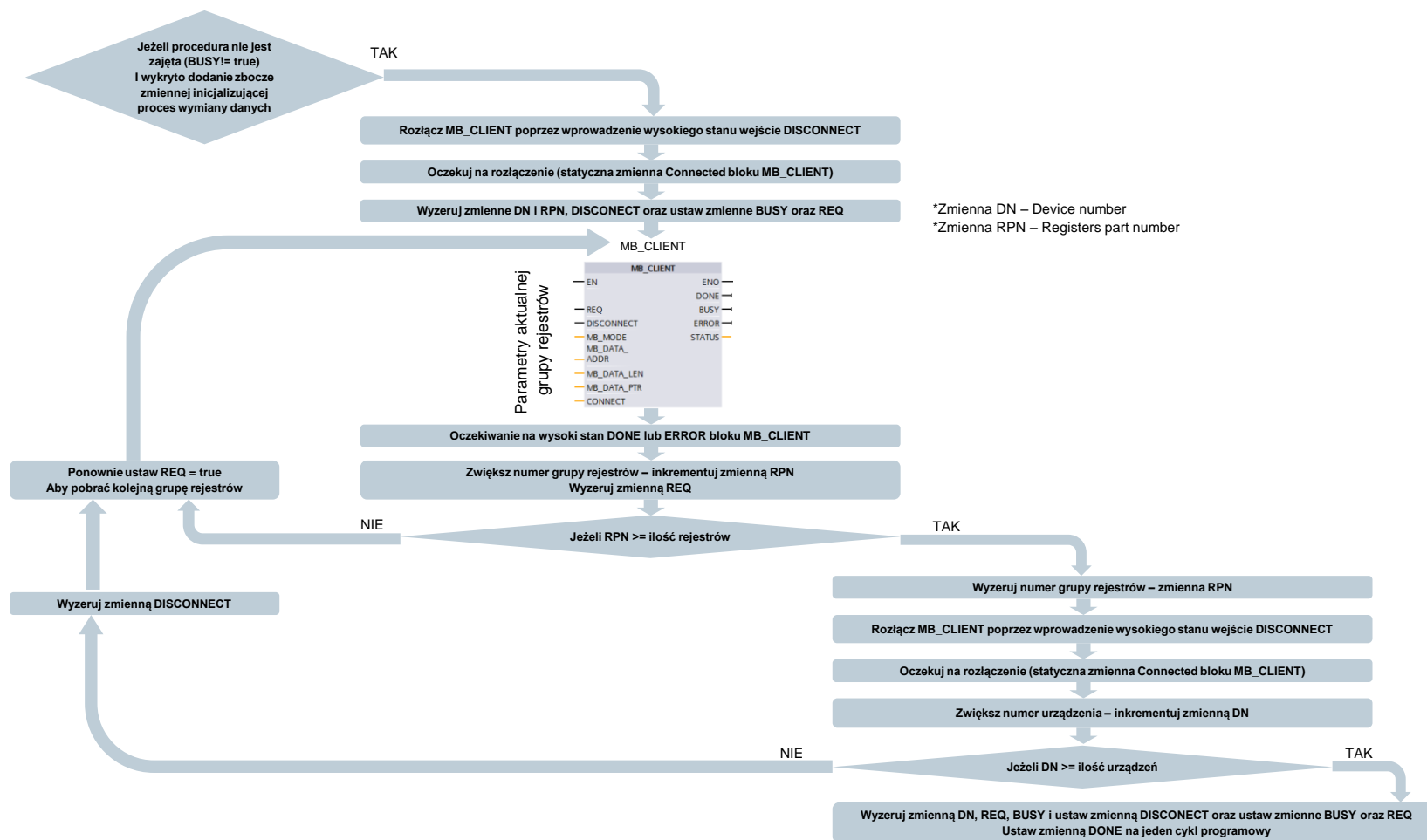
Koncepcja

- 1) Sekwencyjna wymiana danych poprzez MODBUS TCP/IP polega na zastosowaniu jednego bloku *MB_CLIENT*, wspólnego dla wszystkich urządzeń.
- 2) Takie podejście pozwala na obejście ograniczenia sterownika związanego z 8 urządzeniami MODBUS TCP.
- 3) W tym przypadku cykl komunikacyjny składa się z:
 - 1) Nawiązania połączenia z pierwszym elementem
 - 2) Pobierania danych z kolejnych grup rejestrów tego urządzenia
 - 3) Rozłączenia połączenia
 - 4) Powrót do punktu pierwszego dla kolejnego urządzenia dopóki wymiana danych nie odbędzie się dla wszystkich urządzeń.
- 4) Podejście to jest znacznie trudniejsze w implementacji, czas pojedynczego cyklu wymiany danych zależy od ilości urządzeń, oraz mogą występować błędy w komunikacji z pozostałymi urządzeniami w przypadku braku komunikacji z jednym z nich.
- 5) Cały proces sekwencyjnej wymiany danych został przedstawiony na stronie XX oraz zaimplementowany w dołączonym programie przykładowym.
- 6) Mechanizm obsługi wywołania konkretnej gałęzi kodu z blokiem *MB_CLIENT* został w zaimplementowany w bloku funkcyjnym *ModbusMultipleConnectionClient*

Sekwencyjna wymiana danych

Algorytm działania

Program sterownika



Sekwencyjna wymiana danych

Koncepcja

- 1) Skonfiguruj zmienne zegara sterownika, bloki danych rejestrów oraz zmienne połączenia analogicznie jak w przypadku połączenia równoległego Strony XX-XX.
- 2) Stwórz nowy blok funkcyjny o nazwie *ModbusMultipleConnectionClient* lub wykorzystaj ten z załączonego programu przykładowego.
- 3) Proces tworzenia i wyjaśniania działania bloku *ModbusMultipleConnectionClient* został przedstawiony na stronach XX.
- 4) Aby wykorzystać blok funkcyjny stworzony w programie przykładowym wystarczy go skopiować do tworzonego projektu.
- 5) Stworzony blok funkcyjny jest tylko przykładem – istnieje możliwość jego modyfikacji i dopasowania do potrzeb programisty.

Sekwencyjna wymiana danych

Zmienne bloku FB *ModbusMultipleConnectionClient*

Dodanie zbocze zmiennej *REQ* inicjalizuje proces wymiany danych

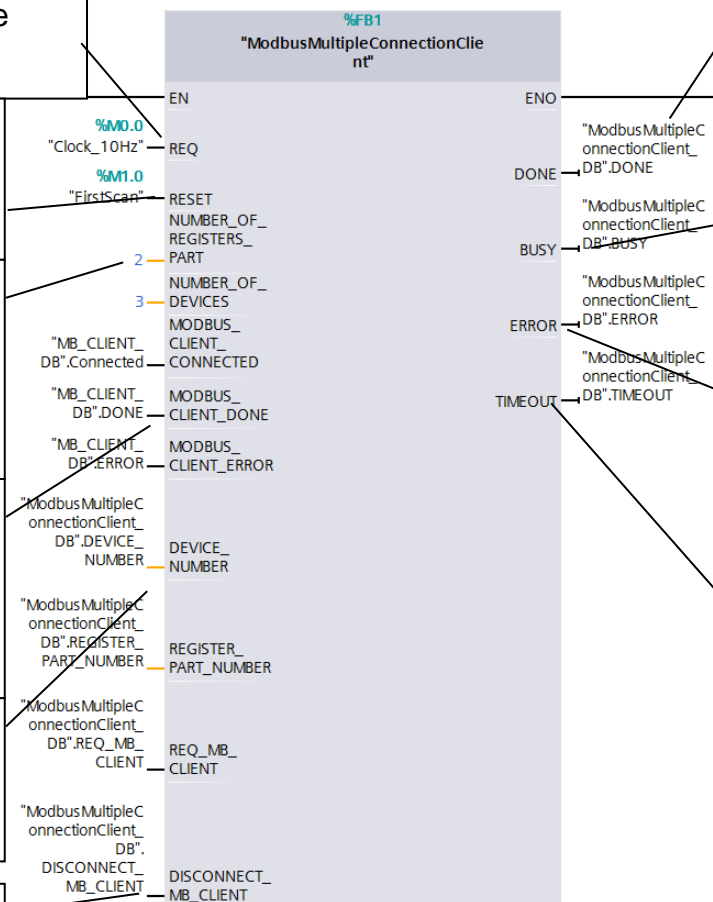
Zmienna *RESET* przywraca domyślne wartości bloku FB. Zalecany jest reset bloku w pierwszym cyklu programu sterownika.

Zmienne *NUMBER_OF_REGISTERS_PART/DEVICES* określają liczbę grup rejestrów każdego z urządzeń oraz urządzeń MODBUS TCP

Zmienne *MODBUS_CLIENT_CONNECTED*, *DONE* oraz *ERROR* powinny być podłączone do wyjść bloku *MB_CLIENT*

Zmienne *DEVICE_NUMBER* oraz *REGISTER_PART_NUMBER* określają aktualny numer urządzenia i jego grupy rejestrów które ma wywołać *MB_CLIENT*

Zmienne *REQ_MB_CLIENT* oraz *DISCONNECT_MB_CLIENT* stanowią zmienne wejściowe *REQ* oraz *DISCONNECT* bloku *MB_CLIENT*



Zmienna wyjściowa *DONE* jest ustawiana w pojedynczym cyklu programu sterownika po wykonaniu procedury wymiany danych ze wszystkimi urządzeniami

Zmienna wyjściowa *BUSY* jest ustawiana w stan wysoki gdy blok FB jest w trakcie wykonywania operacji wymiany danych

Zmienna wyjściowa *ERROR* jest ustawiana w stan wysoki jeżeli wystąpił błąd połączonego z blokiem funkcyjnym bloku *MB_CLIENT*

Zmienna wyjściowa *TIMEOUT* jest ustawiana w stan wysoki jeżeli został przekroczony dopuszczalny czas wykonania operacji przez blok *MB_CLIENT*

Sekwencyjna wymiana danych

Tworzenie bloku *ModbusMultipleConnectionClient*

The screenshot displays the Siemens TIA Portal environment. The project tree on the left shows the hierarchy: ModbusTCPSeveralClients > Sekwencyjna wymiana danych [CPU 1212C DC/DC/Rly] > Program blocks > ModbusMultipleConnectionClient [FB1]. The main window shows the 'ModbusMultipleConnectionClient' block with a table of variables:

Name	Data type	Default	Retain	Accessible f...	Visible in ...	Setpoint	Comment
1 Input							
2 REQ	Bool	false	Non-retain				Dodanie zbocze tej zmiennej rozpoczyna cykl komunikacji
3 RESET	Bool	false	Non-retain				Wysoki stan ten zmiennej resetuje całą komunikację
4 NUMBER_OF_REGISTERS_PART	UInt	0	Non-retain				Liczba grup rejestrów każdego z urządzeń
5 NUMBER_OF_DEVICES	UInt	0	Non-retain				Liczba urządzeń
6 MODBUS_CLIENT_CONNECTED	Bool	false	Non-retain				Zmienna CONNECTED bloku MB_CLIENT
7 MODBUS_CLIENT_DONE	Bool	false	Non-retain				Zmienna DONE bloku MB_CLIENT
8 MODBUS_CLIENT_ERROR	Bool	false	Non-retain				Zmienna ERROR bloku MB_CLIENT
9 Output							
10 DONE	Bool	false	Non-retain				Zakończenie operacji wymiany danych ze wszystkimi urządzeniami
11 BUSY	Bool	false	Non-retain				Operacja wymiany danych w toku
12 ERROR	Bool	false	Non-retain				Błąd operacji wymiany danych
13 TIMEOUT	Bool	false	Non-retain				Przekroczenie dopuszczalnego czasu wykonania operacji przez jedno z urządzeń
14 InOut							
15 DEVICE_NUMBER	UInt	0	Non-retain				Aktualny numer urządzenia z którym dane są wymieniane
16 REGISTER_PART_NUMBER	UInt	0	Non-retain				Aktualny numer grupy rejestrów urządzenia z którą są wymieniane dane
17 REQ_MB_CLIENT	Bool	false	Non-retain				Zmienna REQ bloku MB_CLIENT
18 DISCONNECT_MB_CLIENT	Bool	false	Non-retain				Zmienna DISCONNECT bloku MB_CLIENT
19 Static							
20 BUSY_static	Bool	false	Non-retain				Operacja wymiany danych w toku
21 IncreaseDeviceNumber	Bool	false	Non-retain				Zwiększ numer aktualnie wykorzystywanego urządzenia
22 IncreaseRegisterPartNumber	Bool	false	Non-retain				Zwiększ numer aktualnie wykorzystywanej grupy rejestrów
23 ReqTimeout	Time	T#1S	Retain				Dopuszczalny czas odpowiedzi urządzenia
24 REQ_Timer	IEC_TIMER		Non-retain				Timer dopuszczalnego czasu odpowiedzi urządzenia
25 REQ_TIMEOUT	Bool	false	Non-retain				Przekroczony dopuszczalny czas odpowiedzi urządzenia
26 CountDone	IEC_COUNTER		Retain				Licznik operacji wymiany danych wykonanych poprawnie
27 CountError	IEC_COUNTER		Retain				Licznik operacji wymiany danych wykonanych błędnie
28 CountTimeouts	IEC_COUNTER		Retain				Licznik przekroczeń dopuszczalnego czasu odpowiedzi urządzenia
29 REQ_prev	Bool	false	Non-retain				
30 Temp							
31 <Add new>							
32 Constant							
33 <Add new>							

A callout box points to the 'Temp' section (rows 30-33) with the text: "W nowym bloku funkcyjnym FB dodaj zmienne analogicznie jak w niniejszym przykładzie".

Sekwencyjna wymiana danych

Tworzenie bloku *ModbusMultipleConnectionClient* cd.

Następnie należy zaimplementować gałąź kodu służącą do przechodzenia do następnej grupy rejestrów.

Gałąź ta będzie aktywowana wysokim stanem zmiennej *IRPN* (*IncreaseRegistersPartNumber*).

Jeżeli wartość *RPN* jest mniejsza od liczby grup rejestrów – należy pobrać nową grupę.

W tym celu zmiennej *REQ_MB_CLIENT* która stanowi wejście *REQ* bloku *MB_CLIENT* przypisywany zostaje stan wysoki.

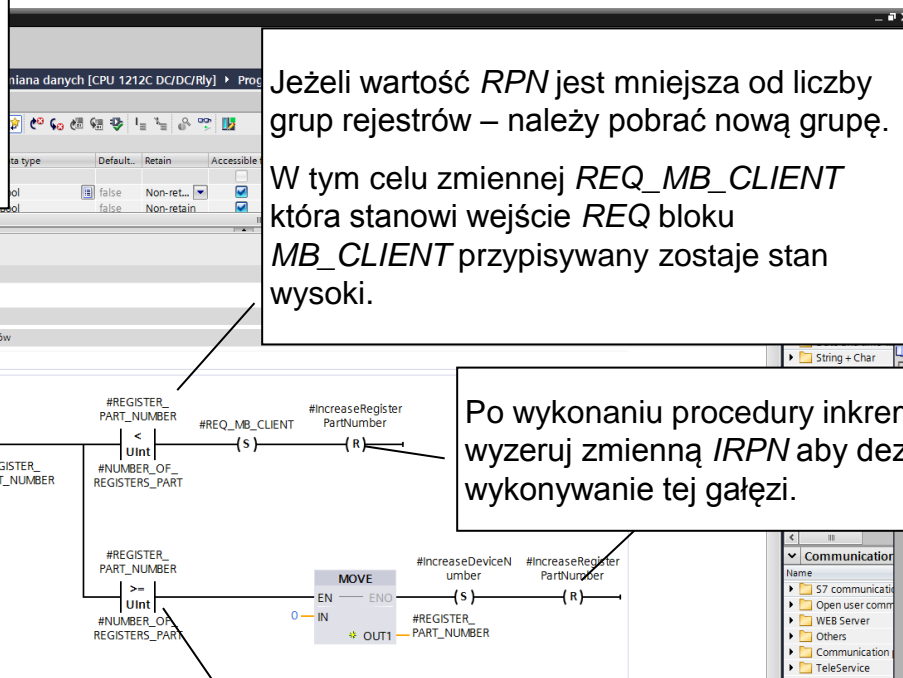
Po wykonaniu procedury inkrementacji wyzeruj zmienną *IRPN* aby dezaktywować wykonywanie tej gałęzi.

W przypadku wystąpienia w kodzie ustawienia w stan wysoki zmiennej *IRPN* następuje inkrementacja numeru aktualnej grupy rejestrów – zmiennej *RPN* (*RegistersPartNumber*).

Następnie dokonywane jest porównanie nowej wartości zmiennej *RPN* z liczbą grup rejestrów urządzeń.

Jeżeli wartość *RPN* jest większa lub równa liczbie rejestrów – należy przejść do następnego urządzenia poprzez ustawienie zmiennej *IDN* (*IncreaseDeviceNumber*) w stan wysoki co spowoduje aktywację odpowiedniej gałęzi kodu.

Należy w tym przypadku wyzerować również numer grupy rejestrów – nowe urządzenie powinno zaczynać pobieranie danych od pierwszej grupy rejestrów.

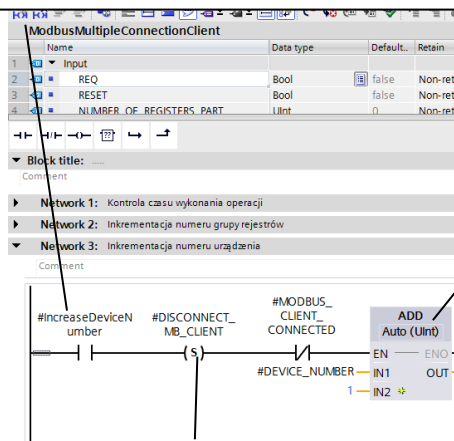


Sekwencyjna wymiana danych

Tworzenie bloku *ModbusMultipleConnectionClient* cd.

Następnie należy zaimplementować gałąź kodu służącą do przechodzenia do następnego urządzenia.

Gałąź ta będzie aktywowana wysokim stanem zmiennej *IDN* (*IncreaseDeviceNumber*)



Po rozłączeniu z urządzeniem następuje inkrementacja numeru aktualnego urządzenia – zmiennej *DN* (*DeviceNumber*).

Następnie dokonywane jest porównanie nowej wartości zmiennej *DN* z liczbą urządzeń.

Jeżeli wartość *DN* jest mniejsza od liczby urządzeń – należy pobrać pierwszą grupę rejestrów nowego urządzenia.

W tym celu zerujemy wartość zmiennej *DISCONNECT* aby nawiązać ponownie połączenie bloku *MB_CLIENT* oraz zmiennej *REQ_MB_CLIENT* która stanowi wejście *REQ* bloku *MB_CLIENT* przypisujemy stan wysoki.

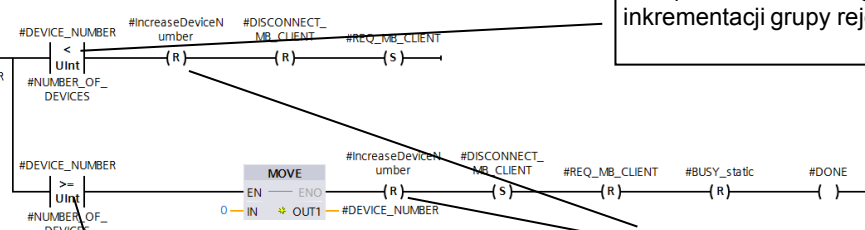
Zerowanie numeru grupy rejestrów nowego urządzenia zostało już zaimplementowane w gałęzi kodu inkrementacji grupy rejestrów.

Zanim przejdziemy do obsługi następnego urządzenia – należy rozłączyć połączenie z aktualnym.

W tym celu ustawiamy wartość zmiennej *DISCONNECT* która stanowi wejście bloku *MB_CLIENT*.

Kontynuujemy wykonywanie dalszej procedury zmiany urządzenia dopiero gdy stan bloku *MB_CLIENT* jest rozłączony.

Za ten stan odpowiada jego zmienna wewnętrzna *Connected*.



Po wykonaniu procedury inkrementacji wyzeruj zmienną *IDN* aby dezaktywować wykonywanie tej gałęzi.

Jeżeli wartość *DN* jest większa lub równa liczbie urządzeń – należy zakończyć procedurę wymiany danych – pobrano już wszystkie grupy rejestrów ze wszystkich urządzeń.

Ustawiamy zmienną *DISCONNECT* na 1 aby rozłączyć blok *MB_CLIENT*, zmienną *REQ* na 0 aby nie wykonywać zapytań oraz zmienną *BUSY* na 0 – zakończono procedurę wymiany danych.

Jeżeli ta część gałęzi jest aktywna – zmienna *DONE* powinna mieć stan wysoki ponieważ zakończono procedurę wymiany danych. Wartość tej zmiennej wróci do 0 w nowym cyklu programowym sterownika, ponieważ wyzerowana zostanie zmienna *IDN*.

Sekwencyjna wymiana danych

Tworzenie bloku *ModbusMultipleConnectionClient* cd.

W następnej linii kodu należy zaimplementować obsługę zakończenia wykonywania operacji przez blok *MB_CLIENT*.

Po zakończeniu w przypadku błędu na jeden cykl programowy pojawia się stan wysoki na wyjściu *ERROR* bloku *MB_CLIENT*.

W przypadku gdy wymiana danych zakończy się powodzeniem – na jeden cykl programowy w stan wysoki ustawiane jest wyjście *DONE*.

The screenshot shows the Siemens TIA Portal interface for the *ModbusMultipleConnectionClient* block. The left pane shows the project tree with the block selected. The main pane displays the ladder logic for the block. The logic includes a reset of the *#REQ_MB_CLIENT* variable when *#MODBUS_CLIENT_DONE* is high, and a set of the *#increaseRegister PartNumber* variable when *#MODBUS_CLIENT_ERROR* is high. The block title is *ModbusMultipleConnectionClient [FB1]*.

W przypadku gdy jedna z tych zmiennych będzie miała stan wysoki oraz blok jest w trakcie wymiany danych (*BUSY*) – należy przejść do kolejnej grupy rejestrów.

W przypadku gdy należy przejść do kolejnego urządzenia - gałąź kodu odpowiadająca za inkrementację grupy rejestrów wykona tę operację.

Ponieważ zakończono operację wymiany danych przez blok *MB_CLIENT* ustaw wartość zmiennej *REQ* ponownie na 0.

Dzięki temu zresetowany zostanie również zegar kontroli czasu wykonania operacji.

Sekwencyjna wymiana danych

Tworzenie bloku *ModbusMultipleConnectionClient* cd.

W następnej linii kodu należy zaimplementować obsługę rozpoczęcia procesu wymiany danych.

Proces ten ma być inicjowany dodatnim zboczem zmiennej REQ bloku

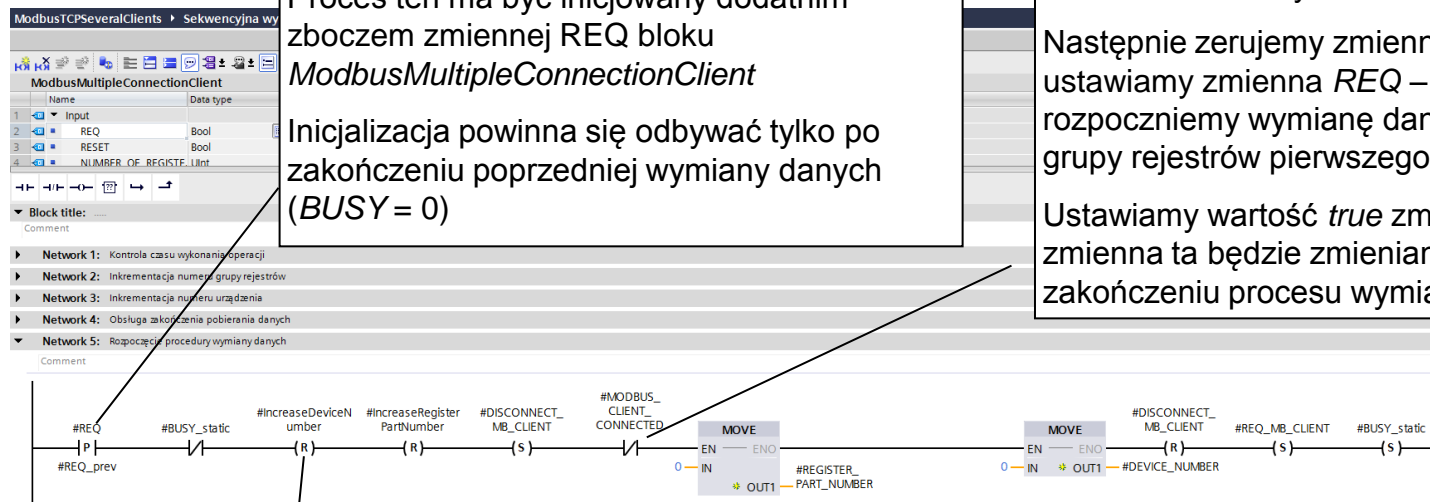
ModbusMultipleConnectionClient

Inicjalizacja powinna się odbywać tylko po zakończeniu poprzedniej wymiany danych (*BUSY* = 0)

Jeżeli blok jest rozłączony – zerujemy kolejne zmienne – aktualny numer grupy rejestrów *RPN* oraz aktualny numer urządzenia *DN*.

Następnie zerujemy zmienną *DISCONNECT* i ustawiamy zmienną *REQ* – dzięki czemu rozpoczniemy wymianę danych pierwszej grupy rejestrów pierwszego urządzenia.

Ustawiamy wartość *true* zmiennej *BUSY* – zmienna ta będzie zmieniana na 0 dopiero po zakończeniu procesu wymiany danych.



Po rozpoczęciu procesu wymiany danych należy wyzerować cały blok danych – wyzerować zmienne *IDN*, *IRPN* oraz wyzerować zmienną *DISCONNECT* w celu zapewnienia rozłączenia bloku *MB_CLIENT* na początku.

Dalsze operacje powinny być wykonane tylko jeżeli blok *MB_CLIENT* jest rozłączony.

Sekwencyjna wymiana danych

Tworzenie bloku *ModbusMultipleConnectionClient* cd.

ModbusTCPSeveralClients > Sekwencyjna wymiana danych [CPU 1212C DC/DC/Rly] > Program blocks > ModbusMultipleConnectionClient [FB1]

Name	Data type	Default value	Retain	Accessible f...	Visible in ... S
1	Input				
2	REQ	Bool	false	Non-ret...	
3	RESET	Bool	false	Non-retain	
4	NUMBER_OF_REGIST...	UInt	0	Non-retain	

Block title: _____
Comment: _____

Network 1: Kontrola czasu wykonania operacji
Network 2: Inkrementacja numeru grupy rejestrów
Network 3: Inkrementacja numeru urządzenia
Network 4: Obsługa zakończenia pobierania danych
Network 5: Rozpoczęcie procedury wymiany danych
Network 6: Reset procedury wymiany danych

Comment: _____

Network 7: Obsługa w przypadku przekroczenia dopuszczalnego czasu
Network 8: Liczniki wykonanych operacji
Network 9: Ustawienie wyjść bloku funkcyjnego

W następnej linii kodu należy zaimplementować obsługę resetu całego mechanizmu komunikacji.

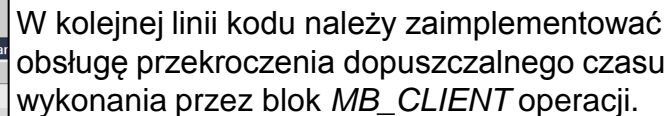
Proces ten polega na zerowaniu wszystkich zmiennych bloku oraz zerwanie połączenia bloku *MB_CLIENT* w przypadku wysokiego stanu na wejściu *RESET*.

```

#RESET --| |-- (#INCREASE_DEVICE_NUMBER) (R) --| |-- (#INCREASE_REGISTER_PARTNUMBER) (R) --| |-- (#DISCONNECT_MB_CLIENT) (S) --| |-- MOVE --| |-- (#DISCONNECT_MB_CLIENT) (R) --| |-- (#REQ_MB_CLIENT) (R) --| |-- (#BUSY_static) (R)
          EN      ENO
          0      0
          IN     OUT1
          #REGISTER_PARTNUMBER --| |-- #DEVICE_NUMBER
  
```

100%

16:13
2015-12-18



W przypadku przekroczenia przechodzimy do następnego urządzenia – zerujemy numer grupy rejestru, rozłączamy połączenie z aktualnym urządzeniem oraz ustawiamy zmienną IDN co spowoduje inkrementację numeru urządzenia.

Sekwencyjna wymiana danych

Tworzenie bloku *ModbusMultipleConnectionClient* cd.

W przykładowym bloku funkcyjnym zaimplementowano również liczniki operacji: Pomyślnie zakończonych operacji wykonanych przez blok *MB_CLIENT*. Błędów bloku *MB_CLIENT*. Przekroczeń dopuszczalnego czasu bloku *MB_CLIENT*.

Sekwencyjna wymiana danych

Tworzenie bloku *ModbusMultipleConnectionClient* cd.

Ponieważ zmienne *BUSY*, *ERROR* oraz *REQ_TIMEOUT* są wykorzystywane w bloku funkcyjnym *ModbusMultipleConnectionClient* zarówno do odczytu jak i zapisu, a powinny stanowić wyjścia tego bloku, wewnątrz kodu operujemy na ich kopiach – zmiennych statycznych których wartości na końcu kodu przepisujemy na odpowiadające im wyjścia bloku.

Sekwencyjna wymiana danych

Wykorzystanie bloku *ModbusMultipleConnectionClient*

Następnie po utworzeniu bloku *ModbusMultipleConnectionClient* należy go umieścić w pierwszej gałęzi kodu sterownika

Na wejście *REQ* podajemy zegar inicjalizujący proces wymiany danych

Na *RESET* podajemy zmienną aktywowaną w pierwszym cyklu programu sterownika – w przypadku błędów po resetie sterownika proces wymiany danych zostanie zresetowany.

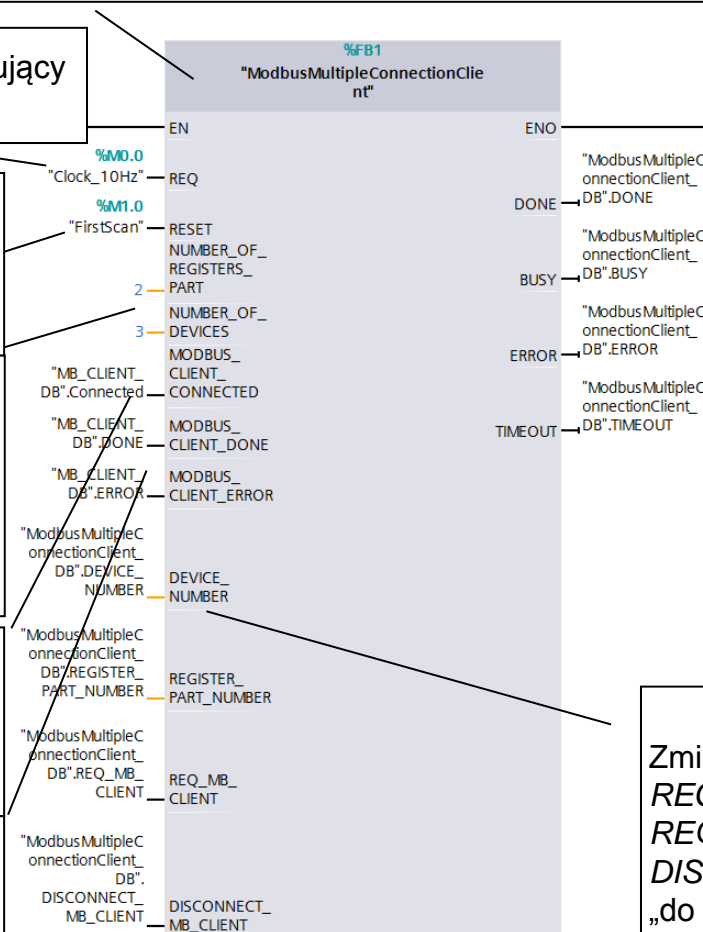
Na wejście *NUMBER_OF_REGISTERS_PART* podajemy liczbę grup rejestrów każdego z urządzeń MODBUS.

Na wejście *NUMBER_OF_DEVICES* podajemy liczbę podłączonych urządzeń MODBUS.

Na wejście *MODBUS_CLIENT_CONNECTED* podajemy zmienną wewnętrzną *Connected* bloku *MB_CLIENT*

Na wejście *MODBUS_CLIENT_DONE* podajemy zmienną wyjściową *DONE* bloku *MB_CLIENT*.

Na wejście *MODBUS_CLIENT_ERROR* podajemy zmienną wyjściową *ERROR* bloku *MB_CLIENT*.



Zmienne wyjściowe służą jedynie do diagnostyki, więc ich wykorzystanie jest opcjonalne.

Zmienne wyjściowe można również podłączyć „do samych siebie”.

Zmienne *DEVICE_NUMBER*, *REGISTER_PART_NUMBER*, *REQ_MB_CLIENT*, *DISCONNECT_MB_CLIENT* możemy podpiąć „do samych siebie” a potem będziemy podpinąć je wejść bloku *MB_CLIENT*

Sekwencyjna wymiana danych

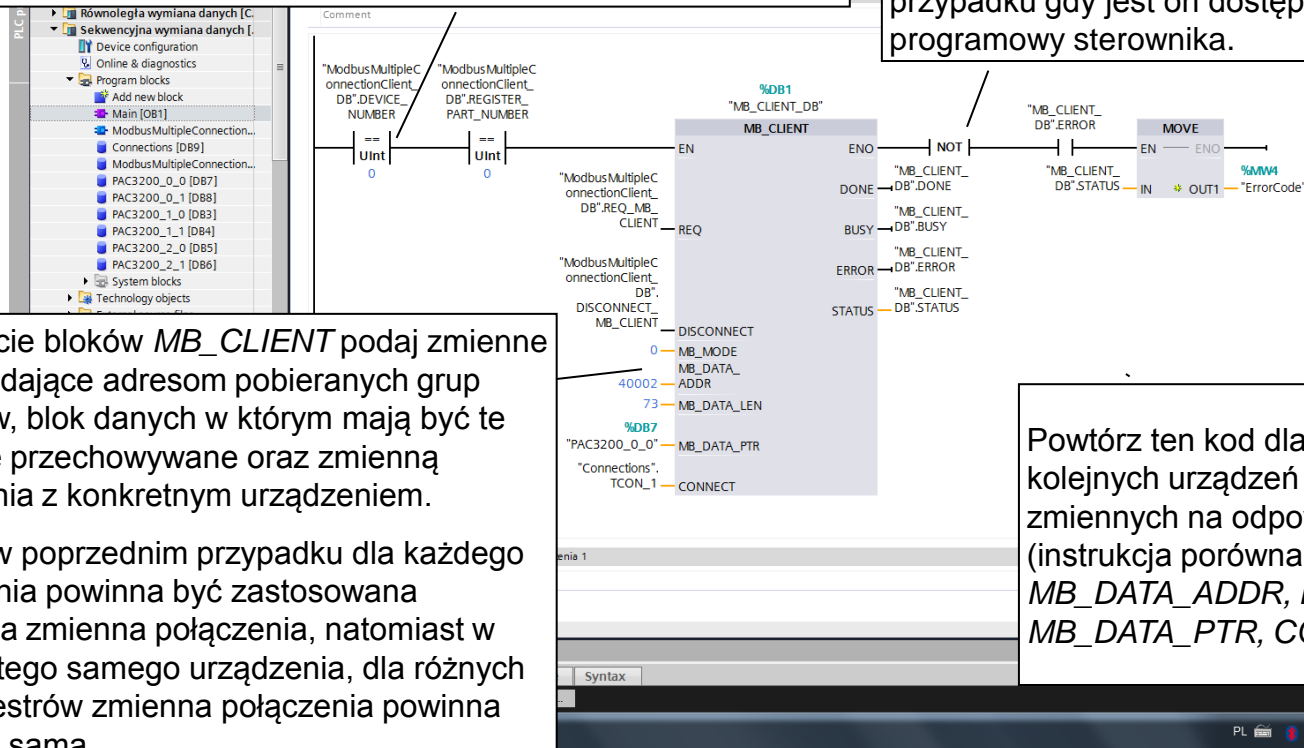
Wykorzystanie bloku *ModbusMultipleConnectionClient* cd

W kolejnych liniach bloku OB należy umieścić kolejne instrukcje wywołania tego samego bloku *MB_CLIENT_DB* dla kolejnych grup rejestrów i kolejnych urządzeń.

Aktualnie powinna być wywoływana tylko jedna instrukcja *MB_CLIENT* dlatego też na wejście *EN* należy podać stan wysoki tylko w przypadku gdy numer grupy rejestrów oraz urządzenia jest odpowiedni dla tego przypadku.

W przypadku wystąpienia błędu w bloku funkcyjnym wyjście *ENO* zostanie wprowadzone w stan niski, wyjście *ERROR* w stan wysoki, a zmienna *STATUS* osiągnie wartość kodu błędu.

Taka konfiguracja pozwala na pobranie i zapisanie w zmiennej *ErrorCode* ewentualnego kodu błędu, nawet w przypadku gdy jest on dostępny tylko na jeden cykl programowy sterownika.



Na wejście bloków *MB_CLIENT* podaj zmienne odpowiadające adresom pobieranych grup rejestrów, blok danych w którym mają być te zmienne przechowywane oraz zmienną połączenia z konkretnym urządzeniem.

Tak jak w poprzednim przypadku dla każdego urządzenia powinna być zastosowana oddzielna zmienna połączenia, natomiast w obrębie tego samego urządzenia, dla różnych grup rejestrów zmienna połączenia powinna być taka sama.

Powtórz ten kod dla kolejnych grup rejestrów i kolejnych urządzeń zmieniając nazwy zmiennych na odpowiadające danej grupie (instrukcja porównania, parametry *MB_MODE*, *MB_DATA_ADDR*, *MB_DATA_LEN*, *MB_DATA_PTR*, *CONNECT*).

Sekwencyjna wymiana danych

Wgrywanie programu do sterownika

Siemens - D:\PAC3200_S71200_PROFINET\PAC3200_S71200_PROFINET

Project Edit View Insert Online Options Tools Window Help

Project tree: PAC3200_S71200_PROFINET > Devices & networks > PLC 1 [CPU] > Download to device > Hardware and software (only changes)

Default tag table:

Name	Data type	Address	Retain	Visibl...
Active Power L1	Real	%ID2		
Active Power L2	Real	%ID6		
Active Power L3	Real	%ID10		
Current L1	Real	%ID14		
Current L2	Real	%ID18		
Current L3	Real	%ID22		
Voltage L1	Real	%ID26		
Voltage L2	Real	%ID30		
Voltage L3	Real	%ID34		
<Add new>				

Device overview:

Module	Rack	Slot	I address	Q address	Type
PAC3200	0	0			PA...
PPI-I/O	0	0	X1		PA...
Active Power L1_1	0	1	2..5		Act...
Active Power L2_1	0	2	6..9		Act...
Active Power L3_1	0	3	10..13		Act...
Current L1_1	0	4	14..17		Cur...
Current L2_1	0	5	18..21		Cur...
Current L3_1	0	6	22..25		Cur...
Voltage L1-N_1	0	7	26..29		Vol...
Voltage L2-N_1	0	8	30..33		Vol...
Voltage L3-N_1	0	9	34..37		Vol...
	0	10			
	0	11			
	0	12			

Find and replace:

Find:

Options:

- ☐ Whole words only
- ☐ Match case
- ☐ Find in substructures
- ☐ Find in hidden texts
- ☐ Use wildcards
- ☐ Use regular expressions
- ☐ Whole document
- ☐ From current position

Tag: Voltage L3 [PLC tag]

General:

Name: Voltage L3

Data type: Real

Address: %ID34

☐ Retained

Comment:

History:

Date created: 11/16/2015 9:57 AM

Last modified: 11/16/2015 9:57 AM

Usage:

☒ Accessible from HMI

☒ Visible in HMI

Reference language: English (United States)

Następnie przetestuj konfigurację zmiennych. W tym celu wgraj do sterownika program, wraz z ustawieniami sprzętowymi klikając PPM na sterownik w drzewie projektu i następnie Download to device -> Hardware and software.

Sekwencyjna wymiana danych

Wgrywanie programu do sterownika cd.

The screenshot shows the Siemens TIA Portal interface with the 'Extended download to device' dialog box open. The dialog is configured for a CPU 1214C AC/DC/Rly. The PG/PC interface is set to Intel(R) 82574L Gigabit Network Connection. The connection to the interface subnet is 'Direct at slot '1' X1'. The 'Start search' button is highlighted with a yellow box and an arrow pointing to it from a text box at the bottom right.

Configured access nodes of "PLC_1"

Device	Device type	Slot	Type	Address	Subnet
PLC_1	CPU 1214C AC/DC...	1 X1	PN/IE	192.168.0.115	PN/IE_1

Type of the PG/PC interface:

PG/PC interface:

Connection to interface subnet:

1st gateway:

Compatible devices in target subnet: ☒ Show all compatible devices

Device	Device type	Type	Address	Target device
---	---	PN/IE	Access address	---

Flash LED ☐

Online status information:

☐ Display only error messages

Start search

Usage

Accessible from HMI ☒

Visible in HMI ☒

Date created: 11/16/2015 9:57 AM

Last modified: 11/16/2015 9:57 AM

Wciśnij Start search aby przeszukać sieć.

Sekwencyjna wymiana danych

Wgrywanie programu do sterownika cd.

The screenshot shows the Siemens TIA Portal interface with the 'Extended download to device' dialog box open. The dialog displays a table of compatible devices in a target subnet. A callout points to the 'Load' button, and another callout points to the 'Find' button in the 'Find and replace' section.

Extended download to device

Configured access nodes of "PLC_1"

Device	Device type	Slot	Type	Address	Subnet
PLC_1	CPU 1214C AC/DC...	1 X1	PN/IE	192.168.0.115	PN/IE_1

Type of the PG/PC interface: **PN/IE**
 PG/PC interface: **Intel(R) 82574L Gigabit Network Connection**
 Connection to interface/subnet: **Direct at slot "1 X1"**
 1st gateway: ...

Compatible devices in target subnet: ☒ Show all compatible devices

Device	Device type	Type	Address	Target device
PLC_1	CPU 1214C AC/DC...	PN/IE	192.168.0.202	PLC_1
---	---	PN/IE	Access address	---

Start search

Online status information:
☒ Scan completed. 1 compatible devices of 2 accessible devices found.
☒ Retrieving device information...
☒ Scan and information retrieval completed.
☐ Display only error messages

Load Cancel

Date created: 11/16/2015 9:57 AM
 Last modified: 11/16/2015 9:57 AM

Usage
☒ Accessible from HMI
☒ Visible in HMI

Find and replace

Find: ...
☐ Whole words only

Replace with: ...
 Replace Replace all

Languages & resources

Editing language: English (United States)
 Reference language: English (United States)

Sekwencyjna wymiana danych

Wgrywanie programu do sterownika cd.

Wgranie nowej konfiguracji do sterownika wymaga zatrzymania jego pracy. Należy to jawnie potwierdzić wybierając opcję **Stop all**. Następnie należy wcisnąć przycisk **Load**

Status	Target	Message	Action
<input checked="" type="checkbox"/>	PLC_1	Ready for loading.	
<input checked="" type="checkbox"/>	Stop modules	The modules are stopped for downloading to device.	Stop all
<input checked="" type="checkbox"/>	Software	Download software to device	Consistent download
<input checked="" type="checkbox"/>	Text libraries	Download all alarm texts and text list texts	Consistent download

Buttons: Finish, Load, Cancel

Background windows:

- Default tag table:**

Name	Data type	Address	Retain	Visibl...
1	Active Power L1	Real	%ID2	
2	Active Power L2	Real	%ID6	
3	Active Power L3	Real	%ID10	
4	Current L1	Real	%ID14	
5	Current L2	Real	%ID18	
6	Current L3			
7	Voltage L1			
8	Voltage L2			
9	Voltage L3			
10	<Add new>			
- Device overview:**

Module	Rack	Slot
PAC3200	0	0
Active Power L1_1	0	1
Active Power L2_1	0	2
Active Power L3_1	0	3

Bottom status bar: 10:13 2015-11-16

Sekwencyjna wymiana danych

Wgrywanie programu do sterownika cd.

Po wgraniu programu należy wznowić pracę sterownika zaznaczając opcję *Start all* i klikając przycisk *Finish*.

The screenshot shows the Siemens TIA Portal interface with the 'Load results' dialog box open. The dialog box contains a table with the following data:

Status	Target	Message	Action
Success	PLC_1	Downloading to device completed without error.	
Warning	Start modules	Start modules after downloading to device.	<input checked="" type="checkbox"/> Start all

The 'Finish' button is highlighted in the dialog box. The background shows the 'Default tag table' and 'Device overview' windows.

Sekwencyjna wymiana danych

Podgląd online zmiennych sterownika

The screenshot shows the Siemens TIA Portal interface. The main window displays a table of variables for the 'PAC3200_0_0 [DB7]' block. The table has columns for Name, Data type, Offset, Start value, Retain, Accessible f..., Visible in..., Setpoint, and Comment. The 'Monitor all' button is highlighted in the top right corner of the table. A callout box points to this button with the text: 'Następnie należy wcisnąć przycisk *Monitor all* w tabeli zmiennych. Spowoduje to przejście sterownika w tryb online'.

Below the main table, the 'Details view' is shown, displaying a list of variables and their offsets. A callout box points to this view with the text: 'Aby podejrzeć wartości pobranych zmiennych należy przejść do bloku danych'.

Name	Data type	Offset	Start value	Retain	Accessible f...	Visible in ...	Setpoint	Comment
1	Static							
2	Napiecie L1-N	Real	0.0	0.0				
3	Napiecie L2-N	Real	4.0	0.0				
4	Napiecie L3-N	Real	8.0	0.0				
5	Napiecie L1-L2	Real	12.0	0.0				
6	Napiecie L2-L3	Real	16.0	0.0				
7	Napiecie L3-L1	Real	20.0	0.0				
8	Prąd L1	Real	24.0	0.0				
9	Prąd L2	Real	28.0	0.0				
10	Prąd L3	Real	32.0	0.0				
11	Moc pozorna L1	Real	36.0	0.0				
12	Moc pozorna L2	Real	40.0	0.0				
13	Moc pozorna L3	Real	44.0	0.0				
14	Moc czynna L1	Real	48.0	0.0				
15	Moc czynna L2	Real	52.0	0.0				
16	Moc czynna L3	Real	56.0	0.0				
17	Moc bierna L1	Real	60.0	0.0				
18	Moc bierna L2	Real	64.0	0.0				
19	Moc bierna L3	Real	68.0	0.0				
20	Współczynnik mocy L1	Real	72.0	0.0				
21	Współczynnik mocy L2	Real	76.0	0.0				
22	Współczynnik mocy L3	Real	80.0	0.0				
23	THD Napiecia L1	Real	84.0	0.0				
24	THD Napiecia L2	Real	88.0	0.0				
25	THD Napiecia L3	Real	92.0	0.0				
26	THD Prądu L1	Real	96.0	0.0				
27	THD Prądu L2	Real	100.0	0.0				

Details view:

Name	Offset
Napiecie L1-N	0.0
Napiecie L2-N	4.0
Napiecie L3-N	8.0
Napiecie L1-L2	12.0
Napiecie L2-L3	16.0
Napiecie L3-L1	20.0
Prąd L1	24.0
Prąd L2	28.0
Prąd L3	32.0
Moc pozorna L1	36.0

Sekwencyjna wymiana danych

Podgląd online zmiennych sterownika cd.

Siemens - C:\Users\LD\Desktop\ModbusTCPSeveralClients\ModbusTCPSeveralClients

Project Edit View Insert Online Options Tools Window Help

Totally Integrated Automation PORTAL

Project tree: ModbusTCPSeveralClients > Sekwencyjna wymiana danych [CPU 1212C DC/DC/Rly] > Program blocks > PAC3200_0_0 [DB7]

Devices: ModbusTCPSeveralClients

Details view: Name, Add new device, Devices & networks, Równoległa wymiana danych..., Sekwencyjna wymiana danych..., Common data, Documentation settings, Languages & resources

Name	Data type	Offset	Start value	Monitor value	Retain	Accessible f...	Visible in ...	Setpoint	Comment
1	Static								
2	Napiecie L1-N	0.0	0.0	232.2976					
3	Napiecie L2-N	4.0	0.0	233.0801					
4	Napiecie L3-N	8.0	0.0	231.7504					
5	Napiecie L1-L2	12.0	0.0	403.0291					
6	Napiecie L2-L3	16.0	0.0	402.5555					
7	Napiecie L3-L1	20.0	0.0	401.8774					
8	Prąd L1	24.0	0.0	0.06912344					
9	Prąd L2	28.0	0.0	0.0691485					
10	Prąd L3	32.0	0.0	0.06917184					
11	Moc pozorna L1	36.0	0.0	16.05232					
12	Moc pozorna L2	40.0	0.0	16.10921					
13	Moc pozorna L3	44.0	0.0	16.02213					
14	Moc czynna L1	48.0	0.0	7.663225					
15	Moc czynna L2	52.0	0.0	7.669812					
16	Moc czynna L3	56.0	0.0	7.625365					
17	Moc bierna L1	60.0	0.0	-4.626811					
18	Moc bierna L2	64.0	0.0	-4.664927					
19	Moc bierna L3	68.0	0.0	-4.674209					
20	Współczynnik mocy L1	72.0	0.0	0.4773906					
21	Współczynnik mocy L2	76.0	0.0	0.4761133					
22	Współczynnik mocy L3	80.0	0.0	0.4759272					
23	THD Napiecie L1	84.0	0.0	0.0					
24	THD Napiecie L2	88.0	0.0	0.0					
25	THD Napiecie L3	92.0	0.0	0.0					
26	THD Prądu L1	96.0	0.0	78.85628					
27	THD Prądu L2	100.0	0.0	78.80487					
28	THD Prądu L3	104.0	0.0	78.90134					
29	Częstotliwość	108.0	0.0	49.95506					
30	Napiecie średnie L-N	112.0	0.0	232.376					
31	Napiecie średnie L-L	116.0	0.0	402.4873					
32	Średni prąd	120.0	0.0	0.06914792					
33	Całkowita moc pozorna	124.0	0.0	48.18365					
34	Całkowita moc czynna	128.0	0.0	22.9584					
35	Całkowita moc bierna	132.0	0.0	-13.96595					
36	Całkowity współczynnik...	136.0	0.0	0.476477					
37	Niesymetria napięcia	140.0	0.0	0.1512416					
38	Niesymetria prądu	144.0	0.0	0.0291748					

Jeżeli cały proces przebiegł poprawnie ikona obok sterownika w drzewie projektu powinna mieć kolor zielony oraz w kolumnie *Monitor value* powinny zostać wyświetlone wartości zmiennych mierzonych przez miernik PAC3200.

General Cross-references Compile Syntax

Portal view Overview PAC3200_0_0 Main ModbusMult... PAC3200_0_0

Connected to Sekwencyjna wymiana d...

16:49 2015-12-18

W przypadku pytań proszę o kontakt.

Witold Kolaj

Siemens Sp. z o.o.

EM LP PR

ul. Żupnicza 11

03-821 Warszawa, Polska

tel. +48 (22) 870-8814

kom. +48 602 221 896

e-mail: witold.kolaj@siemens.com

