

Informator techniczny nr 30

-- grudzień 2007--

## **Konfigurowanie komunikacji w protokole EGD w sterownikach PLC, kontrolerach PAC i układach wejść/wyjść rozproszonych GE Fanuc**

Informator jest poświęcony konfigurowaniu komunikacji w protokole EGD.

Poruszono w nim następującą tematykę:

- Informacje ogólne o protokole EGD
- Komunikacja pomiędzy sterownikami serii 90-30
- Komunikacja pomiędzy kontrolerami PACSystems RX3i
- Komunikacja pomiędzy sterownikiem VersaMax (jednostką centralną IC200CPUE05) a układem wejść/wyjść rozproszonych (interfejsem komunikacyjnym IC200EBI001)
- Komunikacja kontrolera PACSystems RX3i z układem wejść/wyjść rozproszonych PACSystems RX3i I/O

### **Informacje ogólne o protokole EGD**

EGD (Ethernet Global Data) to jeden z protokołów wykorzystywanych do przesyłania danych za pomocą sieci Ethernet. Protokół ten opiera się na UDP (ang. User Datagram Protocol) i pozwala na cykliczne wysyłanie danych globalnych. Dane tego typu, nadane przez jeden sterownik, mogą być odbierane przez wielu użytkowników. Wykorzystywanie EGD do przesyłu informacji nie wymaga pisania programu sterującego. Zadanie osoby wdrażającej komunikację EGD sprowadza się jedynie do skonfigurowania portu Ethernet w sterowniku oraz do deklaracji pakietów danych wysyłanych i odbieranych. Jest to protokół, który bardzo dobrze sprawdza się w tych systemach, gdzie informacje mają być szybko i cyklicznie wymieniane pomiędzy grupą sterowników lub kontrolerów.

Dystrybucja z profesjonalnym serwisem

ASTOR Sp. z o.o.

Dział Systemów Sterowania i Sieci Przemysłowych

ul. Smoleńsk 29, 31-112 Kraków

tel.: 012 428-63-20

e-mail: [gefanuc@astor.com.pl](mailto:gefanuc@astor.com.pl)

[www.astor.com.pl](http://www.astor.com.pl)



**Komunikację w protokole EGD umożliwiają następujące moduły:**

<b><i>Nr katalogowy</i></b>	<b><i>Prędkość</i></b>	<b><i>Zastosowanie w serii</i></b>
IC200CPUE05	10Mb	Sterowniki VersaMax
IC200EBI001	10/100Mb	Układy wejść/wyjść VersaMax
IC693CPU374	10/100Mb	Sterowniki 90-30
IC693NIU004	10/100Mb	Układy wejść/wyjść 90-30
IC697CMM742	10Mb	Sterowniki 90-70
IC695ETM001	10/100Mb	Kontrolery i układy wejść/wyjść RX3i
IC698ETM001	10/100Mb	Kontrolery RX7i
IC698CPE010	10/100Mb	Kontrolery RX7i
IC698CPE020	10/100Mb	Kontrolery RX7i
IC698CRE020	10/100Mb	Kontrolery RX7i
IC698CPE030	10/100Mb	Kontrolery RX7i
IC698CRE030	10/100Mb	Kontrolery RX7i
IC698CPE040	10/100Mb	Kontrolery RX7i
IC698CRE040	10/100Mb	Kontrolery RX7i

Komunikacja w protokole EGD może odbywać się na kilka sposobów. W przypadku urządzeń z serii PACSystems możliwe są trzy sposoby nadawania: multicast, unicast oraz broadcast:

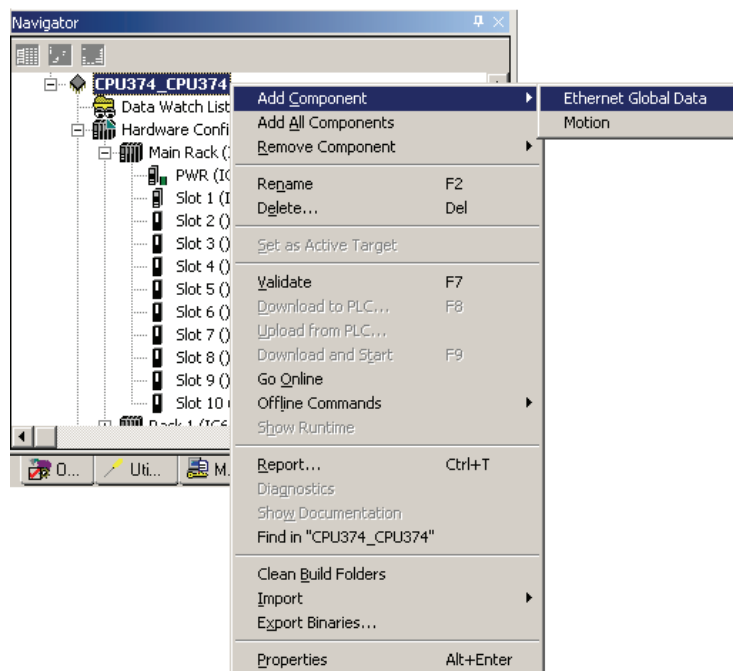
- unicast polega na nadawaniu tylko do jednego odbiorcy identyfikowanego za pomocą IP.
- multicast polega na nadawaniu do kilku odbiorców zdefiniowanych za pomocą grupy
- broadcast polega na nadawaniu do wszystkich urządzeń znajdujących się w sieci.

Podczas konfigurowania sterowników serii VersaMax, w polu „Destination” dostępne są dwie opcje:

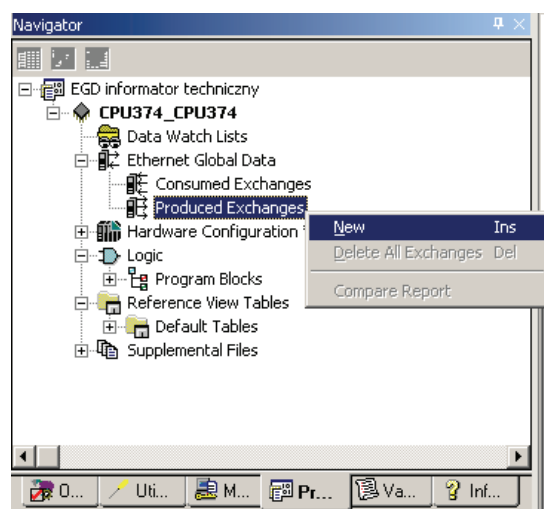
- IP Address – jest równoważna opcji unicast
- Group ID – jest równoważna opcji multicast

W sterownikach serii 90-30 oraz 90-70, poza opcjami dostępnymi w sterownikach VersaMax, dostępna jest również opcja Broadcast.

Pakiety danych wysyłanych i odbieranych deklaruje się w odpowiednich tablicach. Najpierw, do podsystemu, zawierającego odpowiedni moduł komunikacyjny Ethernet, dodaje się nowy komponent – *Ethernet Global Data*; robi się to klikając na podsystemie prawym klawiszem myszki i wybierając *Add Component*. Pojedyncza ramka danych umożliwia przesłanie maksymalnie 1400 bajtów. Jeżeli dane, które zamierzamy przesłać, nie mieszczą się w pojedynczej ramce EGD, można je przesłać w kilku różnych ramkach; tzn. można zakładać wiele ramek EGD do komunikacji z tym samym urządzeniem.



Następnie, dodaje się tabele, które definiują dane wysyłane i przyjmowane. Określa się je mianem ramek konsumowanych (Consumed Exchanges) oraz produkowanych (Produced Exchanges).



W dalszej części Informatora Technicznego zostaną opisane krok po kroku różne przykłady komunikacji z wykorzystaniem protokołu EGD.

Należy pamiętać, że po załadowaniu konfiguracji, w której zostały zmienione parametry sieci Ethernet lub ramki EGD, powinien zostać przeprowadzony restart modułu Ethernet poprzez wciśnięcie przycisku ETHERNET RESTART.

Podczas konfigurowania ramek EGD należy zwrócić uwagę na to, aby nadany numer wysyłanej ramki EGD zgadzał się z zadeklarowanym numerem ramki odbieranej (jest to parametr „Exchange ID”). Również zawartość tych ramek powinna być ze sobą kompatybilna, tzn. musi się zgadzać ilość przesyłanych danych.

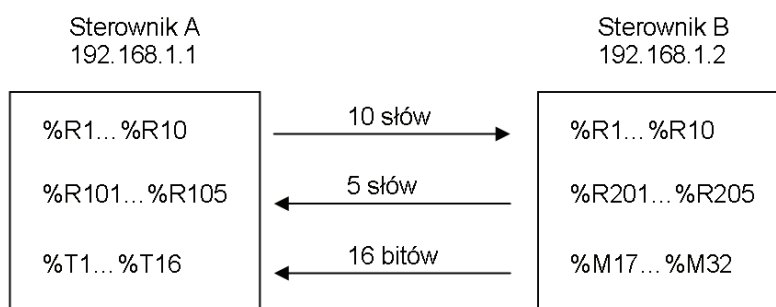
W prezentowanych przykładach ramki EGD wysyłane są do konkretnego, pojedynczego odbiorcy (jest to transmisja typu *unicast*).

Aby śledzić poprawność przesyłanych danych, z reguły wystarczy monitorować rejestry statusowe konsumowanych ramek EGD. Poprawność odebrania ramki sygnalizowana jest pojawianiem się w nich wartości 1.

## 1. Komunikacja pomiędzy sterownikami serii 90-30

### Założenia:

Należy zrealizować komunikację pomiędzy dwoma sterownikami zawierającymi jednostki centralne IC693CPU374. Sterownik A ma przysyłać do sterownika B 10 rejestrów, a sterownik B ma przysyłać do sterownika A 5 rejestrów i 16 bitów wg adresów podanych na poniższym rysunku.



### Rozwiązanie:

Założmy podsystemy o nazwach PLC\_A oraz PLC\_B, odpowiadające obu sterownikom. Skonfigurujmy parametry sieciowe jednostek wg założeń. W sterowniku A nadajmy więc adres IP 192.168.1.1.

Settings	Scan	Memory	Power Consumption	Ethernet	RS-232 Port (Station Manager)	Modbus TCP Address Map
<b>Parameters</b>		<b>Values</b>				
Configuration Mode:		TCP/IP				
Adapter Name:		0.1				
IP Address:		192.168.1.1				
Subnet Mask:		255.255.255.0				
Gateway IP Address:		0.0.0.0				
Status Address:		2100001				
Status Length:		80				
Network Time Sync:		None				
Max number of Web Server Connection:		1				
Max number of FTP Server Connection:		2				

W sterowniku B nadajmy adres 192.168.1.2.

Settings	Scan	Memory	Power Consumption	Ethernet	RS-232 Port (Station Manager)	Modbus TCP Address Map
<b>Parameters</b>		<b>Values</b>				
Configuration Mode:		TCP/IP				
Adapter Name:		0.1				
IP Address:		192.168.1.2				
Subnet Mask:		255.255.255.0				
Gateway IP Address:		0.0.0.0				
Status Address:		2100001				
Status Length:		80				
Network Time Sync:		None				
Max number of Web Server Connection:		1				
Max number of FTP Server Connection:		2				

Następnie, do obu podsystemów dodajmy komponent *Ethernet Global Data*. We właściwościach *Ethernet Global Data* dla jednostki A skonfigurujmy adres lokalnego producenta ramek EDG (*Local Producer ID*) jako 192.168.1.1.

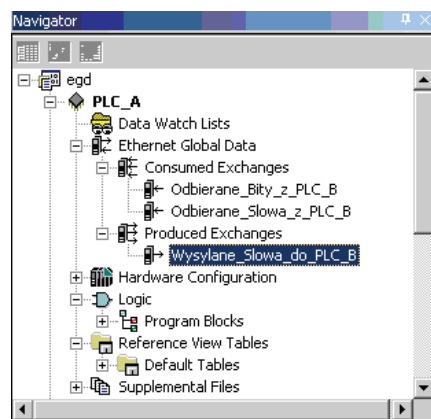
Inspector	
Ethernet Global Data	
Local Producer ID	192.168.1.1
Local Producer ID (Number)	16885352
Use Configuration Server	False

*Dla jednostki B skonfigurujemy adres 192.168.1.2.*

Inspector	
Ethernet Global Data	
Local Producer ID	192.168.1.2
Local Producer ID (Number)	33663168
Use Configuration Server	False

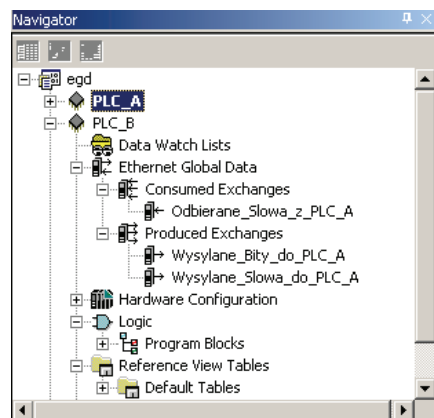
*Dla jednostki A założymy:*

- ramkę produkowaną (ramkę danych do wysłania) o nazwie Wysylane\_Slowa\_do\_PLC\_B,
- ramkę konsumowaną (ramkę do odebrania) o nazwie Odbierane\_Bity\_z\_PLC\_B,
- ramkę konsumowaną (ramkę do odebrania) o nazwie Odbierane\_Slowa\_z\_PLC\_B.



*Analogicznie, dla jednostki B założymy ramki:*

- odbieraną Odbierane\_Slowa\_z\_PLC\_A,
- wysyłaną Wysylane\_Bity\_do\_PLC\_A,
- wysyłaną Wysylane\_Slowa\_do\_PLC\_A.



Zdefiniujemy właściwości i zawartość ramki Wysyłane\_Słowa\_do\_PLC\_B: niech będzie to ramka nr 1, wysyłanie co 100ms na adres 192.168.1.2. Wysyłanych będzie 10 kolejnych rejestrów, poczynając od adresu %R1.

Inspector

Produced Exchange	
Name	Wysylane_Slowa_do_PLC_B
Exchange ID	1
Adapter Name	0.1
Destination Type	IP Address
Destination	192.168.1.2
Produced Period	100
Reply Rate	0
Send Type	Always

Add Insert Delete Length (Bytes): 20					
Offset (Byte.Bit)	Variable	Ref Address	Ignore	Length	Type
Status		%I00097	False	16	BIT
0.0		%R00001	N/A	10	WORD

Zdefiniujemy ramkę Odbierane\_Słowa\_z\_PLC\_A jako ramkę o numerze 1, odbieraną z urządzenia o adresie IP 192.168.1.1, zawierającą 10 słów, które mają zostać zapisane w kolejnych rejestrach, zaczynając od %R1. Wpiszmy czas Update Timeout jako 500ms i zwróćmy uwagę na adres statusowy tej ramki: %I97; będziemy go używać do śledzenia poprawności odbierania tej ramki.

Inspector

Consumed Exchange	
Name	Odbierane_Slowa_z_PLC_A
Producer ID	192.168.1.1
Group ID	0
Exchange ID	1
Adapter Name	0.1
Consumed Period	200
Update Timeout	500

Add Insert Delete Length (Bytes): 20					
Offset (Byte.Bit)	Variable	Ref Address	Ignore	Length	Type
Status		%I00097	False	16	BIT
TimeStamp		NOT USED	False	0	BYTE
0.0		%R00001	False	10	WORD

*Definiujemy pozostałe ramki EGD, a więc:*

Wysyłane\_Bity\_do\_PLC\_A

Inspector

Produced Exchange	
Name	Wysylane_Bity_do_PLC_A
Exchange ID	1
Adapter Name	0.1
Destination Type	IP Address
Destination	192.168.1.1
Produced Period	100
Reply Rate	0
Send Type	Always

Add Insert Delete Length (Bytes): 2					
Offset (Byte.Bit)	Variable	Ref Address	Ignore	Length	Type
Status		%I00081	False	16	BIT
0.0		%M00017	N/A	16	BIT

Odbierane\_Bity\_z\_PLC\_B

Inspector

Consumed Exchange	
Name	Odbierane_Bity_z_PLC_B
Producer ID	192.168.1.2
Group ID	0
Exchange ID	1
Adapter Name	0.1
Consumed Period	200
Update Timeout	500

Add Insert Delete Length (Bytes): 2					
Offset (Byte.Bit)	Variable	Ref Address	Ignore	Length	Type
Status		%I00081	False	16	BIT
TimeStamp		NOT USED	False	0	BYTE
0.0		%T00001	False	16	BIT

## Wysylane\_Slowa\_do\_PLC\_A

Inspector	
Produced Exchange	
Name	Wysylane_Slowa_do_PLC_A
Exchange ID	2
Adapter Name	0.1
Destination Type	IP Address
Destination	192.168.1.1
Produced Period	100
Reply Rate	0
Send Type	Always

Add Insert Delete Length (Bytes): 10					
Offset (Byte.Bit)	Variable	Ref Address	Ignore	Length	Type
Status		%I00113	False	16	BIT
0.0		%R00201	N/A	5	WORD

## Odbierane\_Slowa\_z\_PLC\_B

Inspector	
Consumed Exchange	
Name	Odbierane_Slowa_z_PLC_B
Producer ID	192.168.1.2
Group ID	0
Exchange ID	2
Adapter Name	0.1
Consumed Period	200
Update Timeout	500

Add Insert Delete Length (Bytes): 10					
Offset (Byte.Bit)	Variable	Ref Address	Ignore	Length	Type
Status		%I00113	False	16	BIT
TimeStamp		NOT USED	False	0	BYTE
0.0		%R00101	False	5	WORD

Dla każdej z odbieranych ramek należy śledzić rejestr statusowy. Poprawne odebranie ramki EGD sygnalizowane jest wartością 1 w rejestrze statusowym.

Kody błędów ramek EGD opisane są na końcu niniejszej dokumentacji.

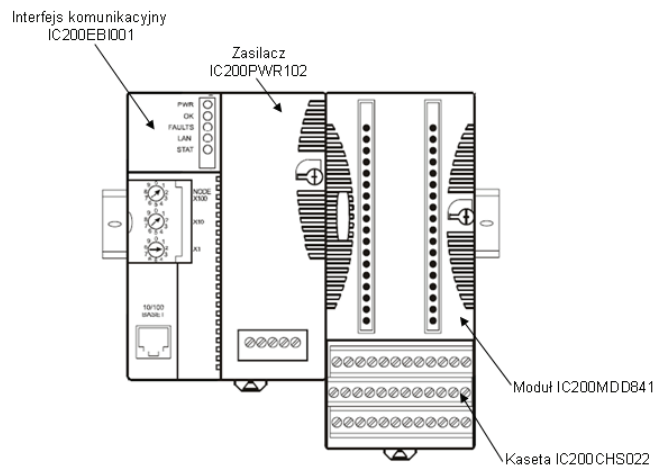
## 2. Komunikacja pomiędzy kontrolerami PACSystems RX3i

Konfigurowanie komunikacji odbywa się analogicznie, jak w punkcie „Komunikacja pomiędzy sterownikami serii 90-30”.

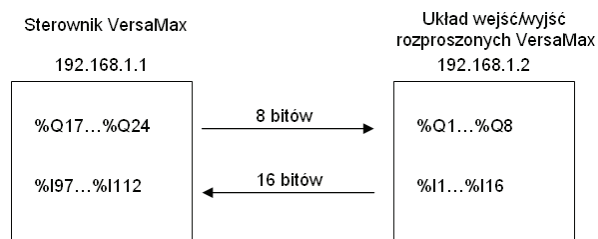
## 3. Komunikacja pomiędzy sterownikiem VersaMax (jednostką centralną IC200CPUE05) a układem wejść/wyjść rozproszonych (interfejsem komunikacyjnym IC200EBI001)

### Założenia

Do interfejsu komunikacyjnego, w niniejszym przykładzie, podłączono kasetę IC200CHS022 i jeden moduł mieszany IC200MDD845 (moduł posiada 16 wejść dwustanowych i 8 wyjść przekaźnikowych).



Sterownik VersaMax ma mieć adres IP 192.168.1.1, a układ wejść/wyjść rozproszonych adres 192.168.1.2. Zakładamy, że w sterowniku wolne adresy dla wejść dwustanowych zaczynają się od %I96, a wolne adresy wyjść – od adresu %Q17. Należy skonfigurować komunikację pomiędzy sterownikiem a układem wejść/wyjść rozproszonych w protokole EGD. Układ wejść/wyjść rozproszonych ma wysyłać do sterownika stan swoich wejść, a sterownik ma wysyłać do niego stan wyjść.

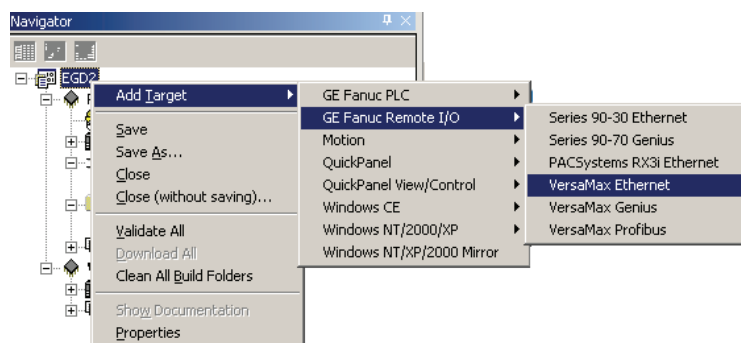


## Rozwiązanie

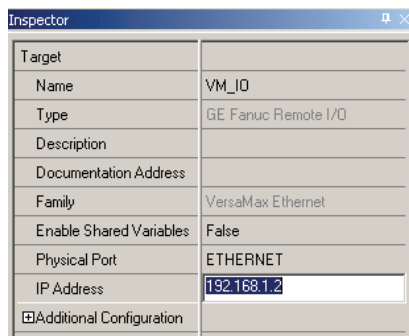
Aby zrealizować niniejsze zadanie, należy skonfigurować interfejs komunikacyjny IC200EBI001 oraz ramki EGD w sterowniku.

### Konfiguracja interfejsu IC200EBI001

Do skonfigurowania interfejsu sieciowego IC200EBI001 należy założyć w oprogramowaniu narzędziowym Machine Edition podsystem typu GE Fanuc Remote I/O/ VersaMax Ethernet. Założymy taki podsystem i nazwijmy go VM\_IO.



We właściwościach podsystemu wpisujemy adres IP 192.168.1.2.

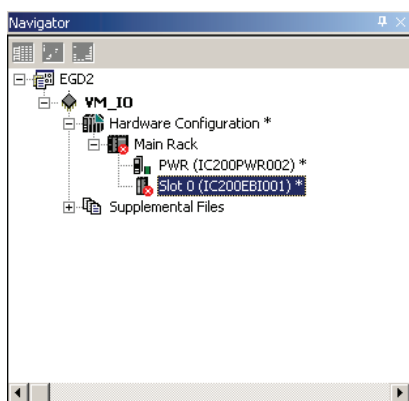


Teraz, skonfigurujmy właściwości jednostki IC200EBI001. Na początek określmy adres IP i maskę podsieci, jaką ma mieć interfejs sieciowy IC200EBI001. Należy też wybrać tryb pracy interfejsu jako EGD.

Settings	Network	Produced Exchange	Consumed Exchange	Memory	Power Consumption
Parameters		Values			
IP Address:		192.168.1.2			
Subnet Mask:		255.255.255.0			
Gateway IP Address:		0.0.0.0			
Mode:		EGD			

Dalsza konfiguracja interfejsu IC200ETM001 polega na określeniu:

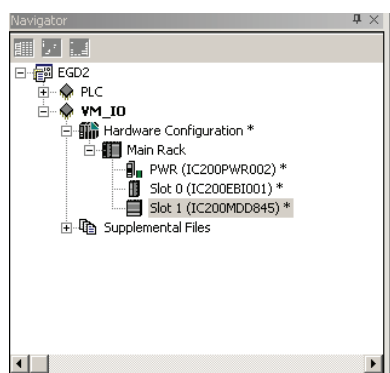
- adresu sterownika VersaMax, z którym interfejs IC200EBI001 ma się komunikować,
- czasu produkowania i konsumowania ramek EGD (np. 100ms),
- numeru ramki EGD (ustalmy, że będzie to ramka nr 1),
- czasu Update Timeout dla ramki konsumowanej (w przykładzie są to 2s).



Settings	Network	Produced Exchange	Consumed Exchange	Memory	Power Consumption
Parameters		Values			
Exchange ID:		1			
Consumer Address Type:		IP Address			
Consumer IP Address:		192.168.1.1			
Producer Period (ms):		100			

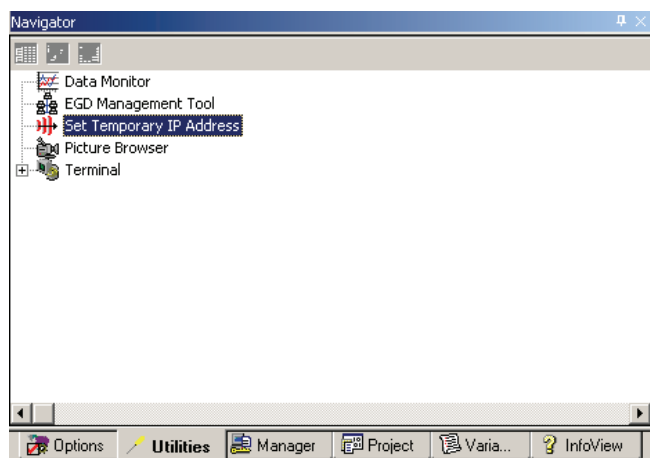
Settings	Network	Produced Exchange	Consumed Exchange	Memory	Power Consumption
Parameters		Values			
Exchange ID:		1			
Producer ID:		192.168.1.1			
Group ID:		0			
Consumed Period (ms):		100			
Update Timeout (ms):		2000			

Należy jeszcze do konfiguracji układu wejść/wyjść rozproszonych dodać podstawkę IC200CHS022 i moduł IC200MDD845. Powoduje to automatyczne wyliczenie ilości danych jakie mają być produkowane i konsumowane przez interfejs sieciowy IC200EBI001 (dane te nie są jawnie wyświetlane przez oprogramowanie narzędziowe).



InfoViewer	(0.0) IC200EBI001 [VM_IO]	(0.1) IC200MDD845 [VM_IO]
Settings	Module Parameters	Input Parameters
Parameters		Values
Reference Address:		%I00001
Length:		16
Reference Address:		%Q00001
Length:		8

Aby wgrać konfigurację do interfejsu IC200EBI001, najłatwiej posłużyć się narzędziem Set Temporary Address, dostępnym na zakładce Utilities okna Navigator w oprogramowaniu narzędziowym Machine Edition. Posługując się tym narzędziem konfigurujemy tymczasowy adres IP, posługując się jego adresem MAC (jest on nadrukowany na interfejsie IC200EBI001).



Set Temporary IP Address

This utility is designed to set the IP address of the target for a temporary time period. The IP address will reset after power is cycled. Please remember to download the hardware configuration immediately after using this tool.

MAC Address

Enter 12-digit MAC address using hexadecimal notation (six 2-digit pairs).

00 09 31 00 12 34

IP Address to Set

Enter IP address using dotted decimal notation.

192 . 168 . 1 . 2

Network Interface Selection

If your computer has multiple network interfaces, you may pick the one to use.

☐ Enable interface selection

Set IP

Exit

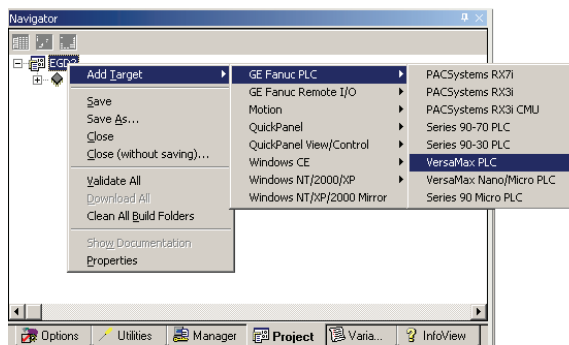
Help

Uwaga: adres tymczasowy jest pamiętany do czasu wyłączenia zasilania, nie należy więc wyłączać zasilania interfejsu IC200EBI001 przed wgraniem do niego konfiguracji.

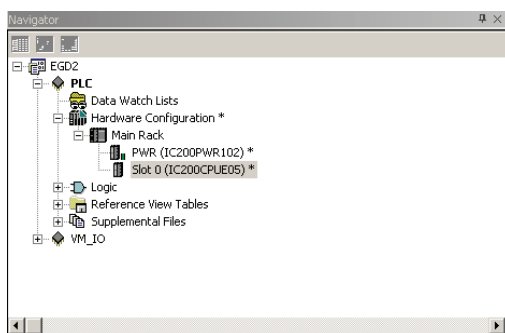
Adres tymczasowy służy do stworzenia kanału komunikacyjnego, za pomocą którego wgrywamy trwałe ustawienia konfiguracyjne interfejsu sieciowego IC200EBI001.

### Konfiguracja sterownika VersaMax

Dodajmy do projektu podsystem o nazwie PLC, w którym będziemy konfigurowali sterownik VersaMax.

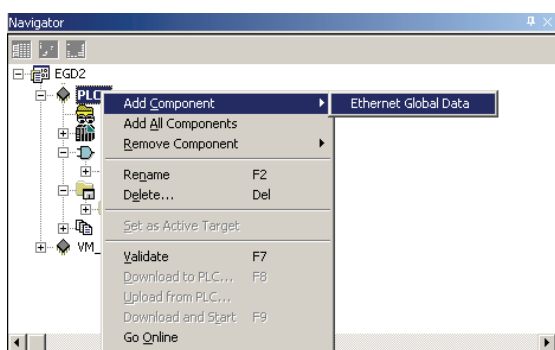


Skonfigurujemy właściwości Ethernet jednostki centralnej IC200CPUE05 (adres IP 192.168.1.1 oraz maskę 255.255.255.0)



Parameters	Values
Configuration Mode:	TCP/IP
IP Address:	192.168.1.1
Subnet Mask:	255.255.255.0
Gateway IP Address:	0.0.0.0
Status Address:	%00001
Status Length:	80
NTP Time Server #1 IP Address:	0.0.0.0
NTP Time Server #2 IP Address:	0.0.0.0
NTP Time Server #3 IP Address:	0.0.0.0

Następnie dodajmy komponent EDG i ustawmy w jego właściwościach adres lokalnego producenta jako 192.168.1.1



Ethernet Global Data	
Local Producer ID	192.168.1.1
Local Producer ID (Number)	16885952
Use Configuration Server	False

Definiujemy ramkę odbieraną. Będzie to ramka zawierająca dane z wejść modułu IC200MDD845.



Zdefiniujemy właściwości i zawartość tej ramki. Wpiszmy niezerowy czas Update Timeout, aby móc śledzić jakość komunikacji jednostki centralnej IC200CPUE05 z interfejsem IC200EBI001. Status poprawnej komunikacji sygnalizowany jest liczbą 1.

Inspector	
Consumed Exchange	
Name	Wyjścia_z_EBI001
Producer ID	192.168.1.2
Group ID	0
Exchange ID	1
Adapter Name	0.0
Consumed Period	200
Update Timeout	500

W tym przykładzie, rejestrem statusowym definiowanej ramki EGD jest 16-bitowy rejestr, utworzony z kolejnych bitów, zaczynając od %I81. W ramce należy również zdefiniować rejestr statusowy interfejsu IC200EBI001, o długości 2 słów, który jest automatycznie wysyłany z interfejsu. Znaczenie bitów w tym rejestrze statusowym opisane jest w dokumentacji GFK-1860, akapicie „Status Bytes for ENIU’s Produced Exchange”. Dane odczytane z wejść modułu IC200MDD845, umieszczane są pod adresem %I97.

Add Insert Delete Length (Bytes): 6						
Offset (Byte.Bit)	Variable	Ref Address	Ignore	Length	Type	Description
Status		%I0081	False	16	BIT	
TimeStamp		NOT USED	False	0	BYTE	
0.0		%R01001	False	2	WORD	2 słowa statusowe
4.0		%I00097	False	16	BIT	Wejścia modułu MDD845 z węzła 192.168.1.2

Założmy ramkę wysyłaną do IC200EBI001 i określmy jej właściwości oraz zawartość

Inspector	
Produced Exchange	
Name	Wyjścia_do_EBI001
Exchange ID	1
Adapter Name	0.0
Destination Type	IP Address
Destination	192.168.1.2
Produced Period	100
Reply Rate	0
Send Type	Always

W tej ramce, oprócz 16-bitowego rejestru statusowego ramki EGD (w przykładzie jest on utworzony z bitów, począwszy od %I113), należy zadeklarować rejestr kontrolny o długości 2 słów. Znaczenie bitów tym rejestrze opisane jest w dokumentacji GFK-1860, w akapicie „Control Bytes for Consumed Exchange”. Wyjścia modułu IC200MDD845 sterowane są za pomocą zmiennych o adresach od %Q17 wzwyż.

Offset (Byte.Bit)	Variable	Ref Address	Ignore	Length	Type	Description
Status		%I00113	False	16	BIT	
0.0		%R01003	N/A	2	WORD	2 słowa kontrolne
4.0		%Q00017	N/A	8	BIT	Wyjścia modułu MDD845 w węźle 192.168.1.2

Dla każdej z odbieranych ramek należy śledzić rejestr statusowy. Poprawne odebranie ramki EGD sygnalizowane jest wartością 1 w rejestrze statusowym.

Kody błędów ramek EGD opisane są na końcu niniejszej dokumentacji.

#### 4. Komunikacja kontrolera PACSystems RX3i z układem wejść/wyjść rozproszonych PACSystems RX3i I/O

##### Założenia

Należy zrealizować komunikację w protokole EGD pomiędzy kontrolerem RX3i a układem wejść/wyjść rozproszonych, zbudowanym również w oparciu o serię RX3i. Zakładamy, że układ wejść/wyjść rozproszonych składa się z następujących modułów:

- kasety bazowej
- zasilacza
- interfejsu komunikacyjnego IC695NIU001
- modułu komunikacyjnego IC695ETM001
- modułu wejść dwustanowych IC695MDL660
- modułu wyjść dwustanowych IC695MDL754
- modułu wejść analogowych IC695ALG616
- modułu wyjść analogowych IC695ALG708.

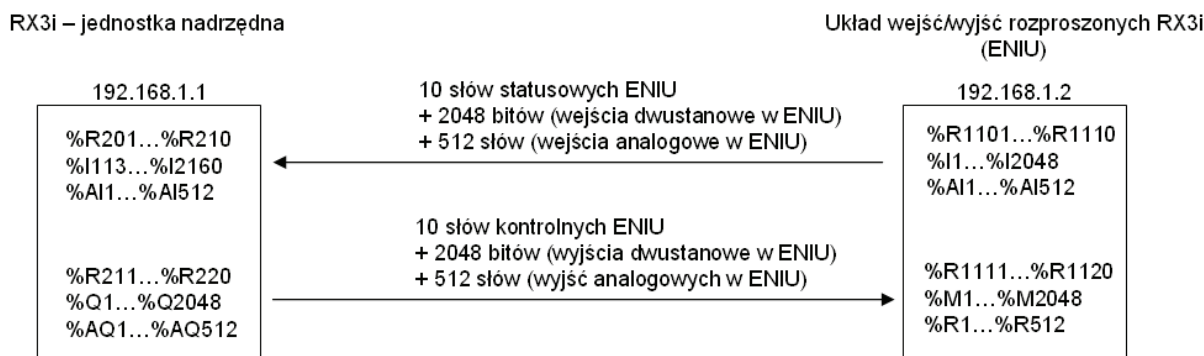
Mimo zainstalowania jedynie czterech modułów wejść/wyjść, w komunikacji EGD należy skonfigurować wysyłanie z układu wejść/wyjść rozproszonych (w skrócie ENIU) do jednostki nadrzędnej następujące obszary pamięci:

- 2048 wejść dwustanowych
- 2048 wejść dwustanowych
- 512 wejść analogowych
- 512 wyjść analogowych.

Pozwoli to w przyszłości na ewentualną rozbudowę zasobów układu wejść/wyjść rozproszonych bez konieczności zmian w konfiguracji komunikacji EGD.

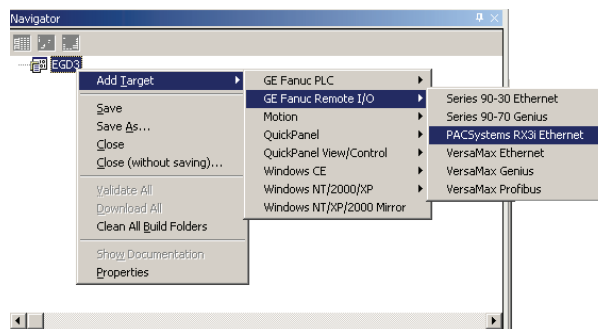
Przy definiowaniu komunikacji EGD należy pamiętać o tym, że ENIU wysyła 10 rejestrów statusowych i oczekuje odebrania 10 rejestrów kontrolnych.

Zakładamy, że jednostka nadrzędna będzie miała adres IP 192.168.1.1, a układ wejść/wyjść rozproszonych: 102.168.1.2.

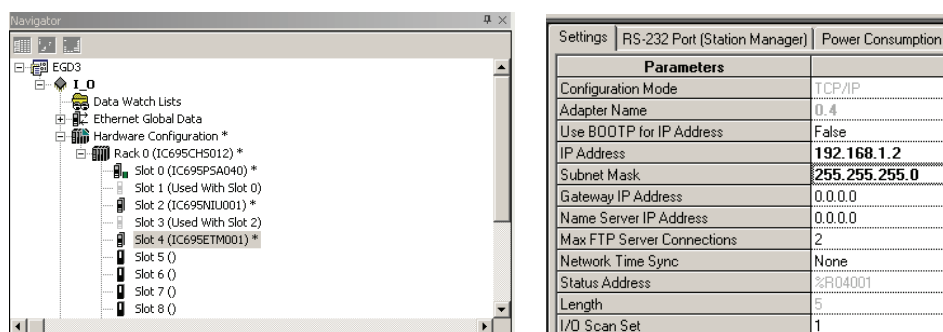


##### Rozwiązanie

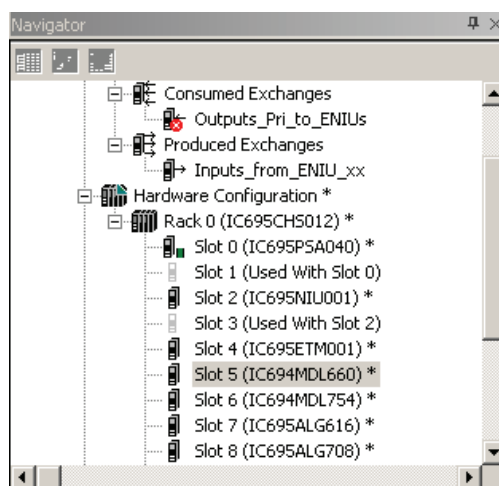
Założmy na początek podsystem dla układu wejść wyjść rozproszonych.



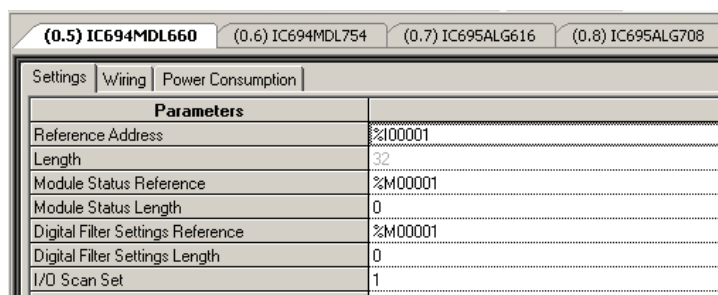
Nadajmy mu nazwę „I\_O”. Skonfigurujemy parametry modułu komunikacyjnego Ethernet (IC695ETM001), zgodnie z założeniami.



Dodajmy do konfiguracji moduły wejść/wyjść, zgodnie z założeniami.



Parametry modułu IC695MDL660



Parametry modułu IC695MDL754

(0.5) IC694MDL660	<b>(0.6) IC694MDL754</b>	(0.7) IC695ALG616	(0.8) IC695ALG708
Settings   Wiring   Power Consumption			
<b>Parameters</b>			
Reference Address	%Q00001		
Length	32		
Module Status Reference	%M00001		
Module Status Length	0		
ESCP Point Status Reference	%M00001		
ESCP Point Status Length	0		
Outputs Default	Force Off (Must match module's DIP switch)		
I/O Scan Set	1		

## Parametry modułu IC69ALG616

(0.5) IC694MDL660	(0.6) IC694MDL754	<b>(0.7) IC695ALG616</b>	(0.8) IC695ALG708
Settings   Channel 1   Channel 2   Channel 3   Channel 4   Channel 5   Channel 6   Channel 7   Channel 8			
<b>Parameters</b>			
Channel Value Reference Address	%AI00001		
Channel Value Reference Length	32		
Diagnostic Reference Address	%I00001		
Diagnostic Reference Length	0		
Module Status Reference Address	%I00001		
Module Status Reference Length	0		
I/O Scan Set	1		
Inputs Default	Force Off		
Inputs Default w/o Terminal Block	Enabled		
Channel Faults w/o Terminal Block	Disabled		
Analog Input Mode	Single Ended Input Mode		
A/D Filter Frequency	40 Hz		

## Parametry modułu IC695ALG708

(0.5) IC694MDL660		(0.6) IC694MDL754		(0.7) IC695ALG616		(0.8) IC695ALG708	
Settings   Channel 1   Channel 2   Channel 3   Channel 4   Channel 5   Channel 6   Channel 7   Channel 8   Power Consumption							
Parameters				Values			
Outputs Reference Address				%AQ00001			
Outputs Reference Length				15			
Output Command Feedback Reference				%AI00001			
Output Command Feedback Reference Length				0			
Diagnostic Reference Address				%I00001			
Diagnostic Reference Length				0			
Module Status Reference Address				%I00001			
Module Status Reference Length				0			
I/O Scan Set				1			
Channel Faults w/o Terminal Block				Disabled			
Module Fault Reporting Enable				Enabled			
Field Power Removed Enable				Enabled			
Over Temp Enable				Enabled			
Module Interrupt Reporting Enable				Disabled			

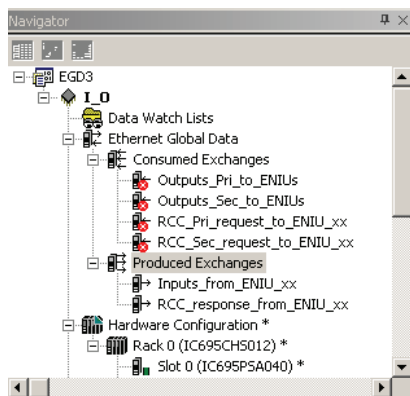
Uwaga: w konfiguracji modułów można uaktywnić dodatkowe obszary danych; bity statusowe i diagnostyczne. Bity te można dodać do ramek EGD. W ten sposób zostaną one skopiowane do jednostki nadrzędnej.

We właściwościach komponentu Ethernet Global Data ustawiamy adres lokalnego producenta

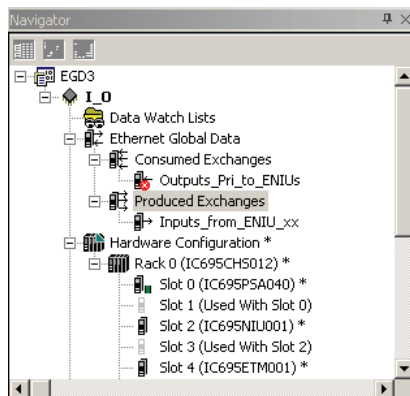
Inspector	
Ethernet Global Data	
Local Producer ID	192.168.1.2
Local Producer ID (Number)	33663168
Use Configuration Server	False

Oprogramowanie narzędziowe automatycznie założyło ramki EGD do komunikacji z dwiema jednostkami nadrzędnymi, z uwzględnieniem możliwości wysyłania zdalnych poleceń COMREQ

(tzw. Remote Communications COMREQ; w skrócie RCC). Zauważmy, że w tych ramkach oprogramowanie zaproponowało właściwe adresy.



Ponieważ zgodnie z założeniami zadania nie będziemy ich używać, wobec tego usuwamy zbędne ramki EGD, pozostawiając ramkę wysyłaną do układu wejść/wyjść rozproszonych oraz ramkę konsumowaną z niego.



Definiujemy właściwości ramki wysyłanej z jednostki nadrzędnej do ENIU.

Inspector	
Consumed Exchange	
Name	Outputs_Pri_to_ENIUs
Producer ID	192.168.1.1
Group ID	1
Exchange ID	1
Adapter Name	0.4
Consumed Period	200
Update Timeout	500

Znajdą się w niej: rejestr kontrolny ENIU, wyjścia dwustanowe i wyjścia analogowe.

(0.5) IC694MDL660 (0.6) IC694MDL754 (0.7) IC695ALG616 (0.8) IC695ALG708 Outputs_Pri_to_ENIUs						
Add Insert Delete			Length [Bytes]: 1300			
Offset (Byte.Bit)	Variable	Ref Address	Ignore	Length	Type	Description
Status		%T00001	False	16	BIT	Status word for Exchange with Outputs from Primary to ENI
TimeStamp		NOT USED	False	0	BYTE	
0.0		%R01111	False	10	WORD	10 word Control Word Range to control operation of ENIU
20.0		%M00001	False	2048	BIT	Location to receive Discrete Outputs sent to ENIU from Pri
276.0		%R00001	False	512	WORD	Location to receive Analog Outputs sent to ENIU from Prim

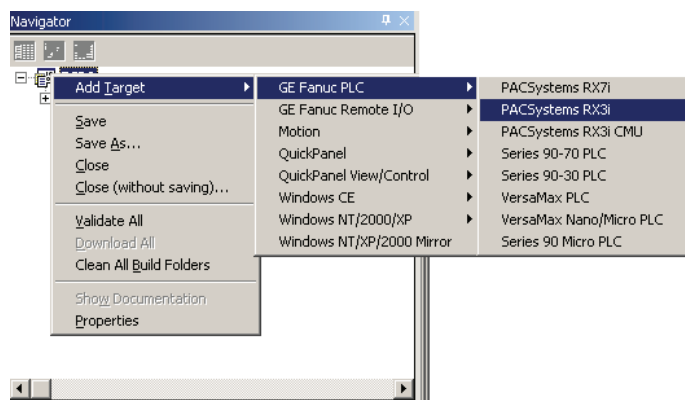
Definiujemy właściwości ramki odbieranej przez jednostkę nadrzędną z ENIU.

Inspector	
Produced Exchange	
Name	Inputs_from_ENIU_xx
Exchange ID	1
Adapter Name	0.4
Destination Type	Unicast
Destination	192.168.1.1
Produced Period	100
Reply Rate	0
Send Type	Always

Zawartość tej ramki to: rejestr statusowy, wejścia dwustanowe i wejścia analogowe.

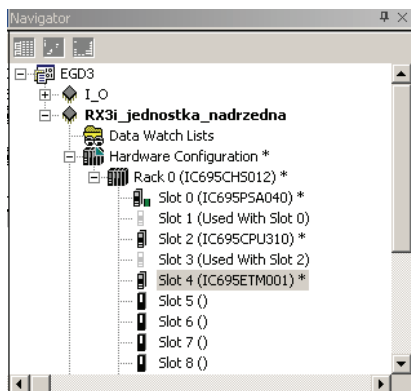
Add Insert Delete Length (Bytes): 1300						
Offset (Byte.Bit)	Variable	Ref Address	Ignore	Length	Type	Description
Status		%T00033	False	16	BIT	Exchange status word used internally by ENIU
0.0		%R01101	N/A	10	WORD	10 words of status from ENIU to controller(s)
20.0		%I00001	N/A	2048	BIT	Wejścia dwustanowe
276.0		%AI0001	N/A	512	WORD	Wejścia analogowe

Teraz zakładamy podsystem dla jednostki nadrzędnej.



Nadajemy mu nazwę RX3i\_jednostka\_nadrzedna

UWAGA: We właściwościach jednostki centralnej, na zakładce pamięci (Memory) należy przydzielić po 512 słów na przestrzeń adresową %AI Analog Input oraz %AQ Analog Output.

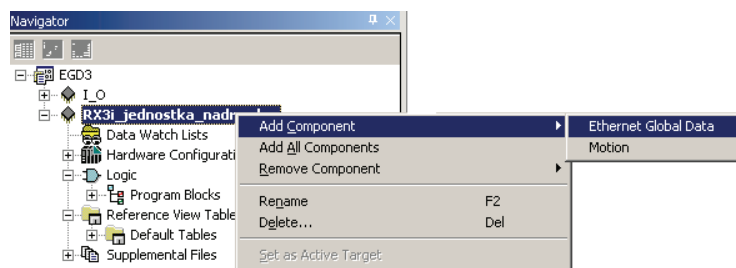


Settings	Scan	Memory	Faults	Port 1	Port 2	Scan Sets	Power Consumption
<b>Parameters</b>							
--- Reference Points ---							
%I Discrete Input							32768
%Q Discrete Output							32768
%M Internal Discrete							32768
%S System							128
%SA System							128
%SB System							128
%SC System							128
%T Temporary Status							1024
%G Genius Global							7680
Total Reference Points							107520
--- Reference Words ---							
%AI Analog Input							512
%AQ Analog Output							512
%R Register Memory							1024

Dodajemy do konfiguracji moduł komunikacyjny Ethernet i konfigurujemy jego właściwości.

Settings	RS-232 Port (Station Manager)	Power Consumption
<b>Parameters</b>		
Configuration Mode	TCP/IP	
Adapter Name	0.4	
Use BOOTP for IP Address	False	
IP Address	192.168.1.1	
Subnet Mask	255.255.255.0	
Gateway IP Address	0.0.0.0	
Name Server IP Address	0.0.0.0	
Max FTP Server Connections	2	
Network Time Sync	None	
Status Address	%I00001	
Length	80	
I/O Scan Set	1	

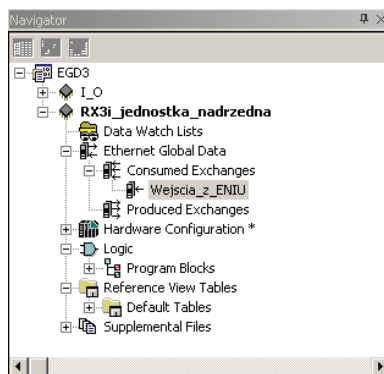
Do tego podsystemu należy dodać komponent: Ethernet Global Data.



We właściwościach komponentu Ethernet Global Data określamy adres lokalnego producenta.

Inspector	
Ethernet Global Data	
Local Producer ID	192.168.1.1
Local Producer ID (Number)	16885952
Use Configuration Server	False

Zakładamy ramkę konsumowaną „Wejscia\_z\_ENIU”

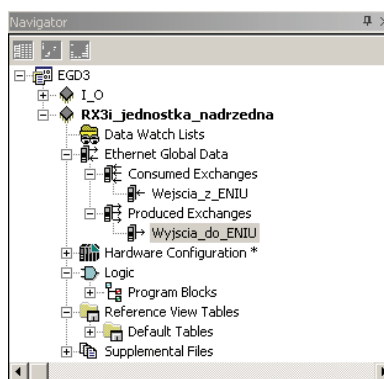


Określamy jej właściwości oraz zawartość, która jest zgodna z ramką wysyłaną przez ENIU

Consumed Exchange	
Name	Wejscia_z_ENIU
Producer ID	192.168.1.2
Group ID	0
Exchange ID	1
Adapter Name	0.4
Consumed Period	200
Update Timeout	500

Add Insert Delete Length (Bytes): 1300						
Offset (Byte.Bit)	Variable	Ref Address	Ignore	Length	Type	Description
Status		%I00081	False	16	BIT	Status ramki Ethernet
TimeStamp		NOT USED	False	0	BYTE	
0.0		%R00201	False	10	WORD	10 słów kontrolnych z ENIU
20.0		%I00113	False	2048	BIT	Wejścia dwustanowe z ENIU
276.0		%AI0001	False	512	WORD	Wejścia analogowe z ENIU

Na koniec zakładamy ramkę produkowaną, kompatybilną z ramką odbieraną przez ENIU



Produced Exchange	
Name	Wyjscia_do_ENIU
Exchange ID	1
Adapter Name	0.4
Destination Type	Unicast
Destination	192.168.1.2
Produced Period	100
Reply Rate	0
Send Type	Always

Length (Bytes): 1300						
Offset (Byte.Bit)	Variable	Ref Address	Ignore	Length	Type	Description
Status		%I00097	False	16	BIT	Status ramki EGD
0.0		%R00211	N/A	10	WORD	10 słów kontrolnych do ENIU
20.0		%Q00001	N/A	2048	BIT	Wyjścia dwustanowe w ENIU
276.0		%AQ0001	N/A	512	WORD	Wyjścia analogowe w ENIU

Dla każdej z odbieranych ramek należy śledzić rejestr statusowy. Poprawne odebranie ramki EGD sygnalizowane jest wartością 1 w rejestrze statusowym.

Kody błędów ramek EGD opisane są na końcu niniejszej dokumentacji.

## 5. Dodatki

### Kody błędów w ramach EGD

Value (Dec.)	Produced / Consumed	Error	Description
0	P/C	No new status event has occurred.	Produced: Initial value until the first producer period refresh occurs. Consumed: The data has not been refreshed since the previous consumption scan and the consumer timeout has not expired.
1	P	No error currently exists.	The exchange is producing data.
1	C	No error, data consumed.	The data has been refreshed on schedule since the previous consumption.
3	C	SNTP error.	The Ethernet Interface in the producer is configured for network time synchronization, but is not synchronized to an SNTP server. The data has been refreshed on schedule.
4	P/C	Specification error.	Produced: During exchange configuration*, an invalid configuration parameter was received by the Ethernet Interface or an error occurred in communication with the PLC CPU. Consumed: Same as Produced, or the size of a received packet for this exchange definition did not match the expected size.
6	C	Refresh timeout without data.	The exchange's timeout period is configured to a non-zero value and the data has not been refreshed within the timeout period.
7	C	Data after refresh timeout.	The data has been refreshed since the previous consumption, but was not refreshed within the timeout period.
10	P/C	IP Layer not currently initialized.	This status can be set during exchange configuration* if the Ethernet Interface detects that it cannot currently access a network (cable not connected, hardware failure, etc.) This is a temporary status that may change if successful network access becomes possible.
12	P/C	Lack of resource error.	Local resources are not available to establish the exchange. This error can only occur during exchange configuration*. The PLC Fault Table should be examined to obtain more detail on the specific error.
16	P	Name Resolution in progress.	A local produced exchange definition has specified a name for the consumer address and the local Ethernet Interface is awaiting a response from a remote name server following exchange configuration*. This is a temporary status that will change when the name resolution completes. If successful, the status will become 0 (No New Data); if unsuccessful, the status will become 4 (Specification Error).
18	P/C	Loss of Ethernet Interface error.	This error can occur if the CPU no longer recognizes the Ethernet Interface within the PLC rack. A loss of module PLC Fault Table entry will also be present. The error can also occur if the module in the given slot of the PLC rack does not match the module specified in the configuration (configuration mismatch).
22	P/C	Ethernet Interface does not support EGD.	The revision level of the Ethernet Interface does not support global data.
26	P/C	No Response from Ethernet Interface.	Did not respond to establish exchange request. This fault can only occur during exchange configuration*.
28	P/C	Failed to create an exchange.	An error occurred (other than a resource error, no response or loss of Ethernet Interface) during exchange configuration*. A PLC Fault Table entry is provided for additional information about the fault.

## Bity statusowe modułów Ethernet w sterownikach i kontrolerach GE Fanuc

Podczas konfigurowania modułów komunikacyjnych Ethernet, dla każdego modułu z osobna przypisuje się 80 bitów statusowych. Znaczenie bitów statusowych jest następujące:

<b>Status Bits</b>	<b>Brief Description</b>
1	Port 1A full duplex
2	Port 1A 100Mbps
3	Port 1B full duplex
4	Port 1B 100 Mbps
5	Reserved
6	Redundant IP active (RX7i only)
7-8	Reserved
9	Any Channel Error (error on any channel)
10-12	Reserved
13	LAN OK
14	Resource problem
15	Module Overtemperature (RX3i only)
16	LAN Interface OK
17	Channel Open - Channel 1
18	Reserved - Channel 1
...	...
79	Channel Open - Channel 32
80	Reserved - Channel 32

Gotowość do poprawnej pracy modułu Ethernet sygnalizowana jest bitami:

- bit 13: LAN OK.
- bit 16: LAN Interface OK.

Wyzerowanie dowolnego z tych bitów powinno zostać zareportowane obsłudze.

Przykładowo, jeżeli do modułu Ethernet zostałyby przypisane bity statusowe od %I1969

Settings	RS-232 Port (Station Manager)	Power Consumption
<b>Parameters</b>		
Configuration Mode	TCP/IP	
Adapter Name	0.4	
Use BOOTP for IP Address	False	
IP Address	192.168.1.11	
Subnet Mask	255.255.255.0	
Gateway IP Address	0.0.0.0	
Name Server IP Address	0.0.0.0	
Max FTP Server Connections	2	
Network Time Sync	None	
Status Address	%I1969	
Length	80	
I/O Scan Set	1	

to należy sprawdzać, czy bity %I1981 i %I1984 są w stanie logicznym 1.

**Literatura**

- GFK-1541: komunikacja serii 90-30 przy użyciu sieci Ethernet
- GFK-1860: komunikacja serii VersaMax przy użyciu sieci Ethernet
- GFK-2224 oraz GFK-2439: komunikacja serii RX3i przy użyciu sieci Ethernet