

# ĆWICZENIA Z S7-1200

Podstawy sterowania napędem SINAMICS G110 za pośrednictwem protokołu USS przy wykorzystaniu sterownika S7-1200

FAQ · Marzec 2012



## Przykłady i Aplikacje

# Spis treści

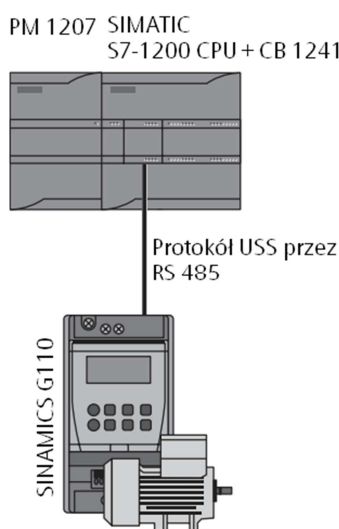
<b>1</b>	<b>Opis zagadnienie poruszanego w ćwiczeniu.....</b>	<b>3</b>
1.1	Środowisko sprzętowe.....	3
1.2	Wykaz urządzeń.....	4
<b>2</b>	<b>KONFIGURACJA PRZEMIENNIKA CZĘSTOTLIWOŚCI SINAMICS G110..</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>KONFIGURACJA I PROGRAMOWANIE S7-1200 PLC.....</b>	<b>6</b>
3.1	Nowy projekt .....	6
3.2	Dodawanie CPU do projektu.....	7
3.3	Konfiguracja zmiennych sterownika.....	8
3.4	Program sterownika.....	9

# 1 Opis zagadnienie poruszanego w ćwiczeniu

Ćwiczenie ma na celu zapoznanie z podstawami parametryzacji i programowania falownika SINAMICS G110 oraz sterownika S7-1200 współpracujących ze sobą za pośrednictwem protokołu komunikacyjnego USS. W prezentowanym przykładzie przedstawiony będzie algorytm postępowania programisty mający na celu uzyskanie podstawowej kontroli nad układem napędowym SINAMICS G110 (uruchamianie i zatrzymywanie silnika, kontrola kierunku ruchu i prędkości obrotowej silnika).

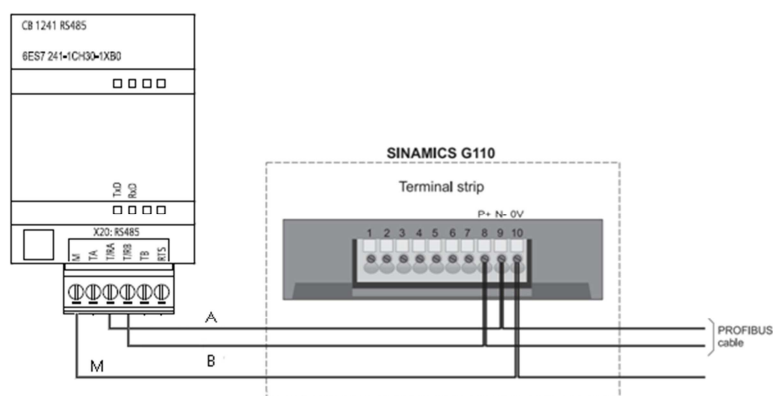
## 1.1 Środowisko sprzętowe

Silnik asynchroniczny podłączony jest do falownika SINAMICS G110 i jest kontrolowany ze sterownika S7-1200 za pośrednictwem płytki sygnałowej CB 1241 (RS485). Komunikacja pomiędzy falownikiem i sterownikiem odbywa się za pomocą protokołu komunikacyjnego USS. Do konfiguracji programu sterowania wykorzystywany jest program Step7 v11 SP2.



Na poniższym rysunku przedstawiono połączenie falownika do płytki komunikacyjnej CB 1241 (RS 485). Szczegółowe informacje na temat połączeń elektrycznych i podstawowej konfiguracji falownika SINAMICS G110 można odnaleźć w instrukcji użytkownika dostępnej do pobrania pod adresem:

<http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/22102965>.



## 1.2 Wykaz urządzeń

### Hardware

Lp.	Urządzenie	Ilość	Numer katalogowy
1.	Sterownik SIMATIC S7-1200, model CPU 1212C AC/DC/RLY	1	6ES7212-1BD30-0XB0
2.	Płytkę sygnałowa CB 1241 (RS 485)	1	6ES7241-1CH30-1XB0
3.	Zasilacz PM 1207 (24V DC / 2,5A)	1	6EP1332-1SH71
4.	Switch Ethernet CSM 1277	1	6GK7277-1AA10-0AA0
5.	SINAMICS G110 wersja USS, moc 0,12 [kW]	1	6SL3211-0AB11-2UB1
6.	Panel BOP do przemiennika SINAMICS G110	1	6SL3255-0AA00-4BA1
7.	Silnik asynchroniczny 4-biegunowy, moc 0,12 [kW]	1	1LA7060-4AB10
8.	Kabel Profibus (Minimalna ilość 20m – sprzedawany na metry)	-	6XV1830-0EH10

### Oprogramowanie

Lp.	Nazwa	Ilość	Numer katalogowy
1.	Step 7 Basic v11 SP2	1	6ES7822-0AA01-0YAO

## 2 KONFIGURACJA PRZEMIENNIKA CZĘSTOTLIWOŚCI SINAMICS G110

W celu nawiązania komunikacji przemiennika częstotliwości ze sterownikiem S7-1200, należy go sparametryzować, tak jak w poniższej tabeli:

Lp.	Czynność	Parametr przemiennika	Wartość parametru
1.	Reset ustawień przemiennika do wartości fabrycznych	P0010	30
		P0970	1
2.	Początek szybkiego uruchamiania	P0010	1
3.	Sprawdzenie, czy ustawienia parametrów odpowiadają pozycji przełączników DIP (Europa 50 Hz, moc w kW) *	P0100	0
4.	Napięcie znamionowe silnika	P0304	230 V
5.	Nominalna moc silnika	P0307	0,12 kW
6.	Nominalna częstotliwość silnika	P0310	50 Hz
7.	Nominalne obroty silnika	P0311	1350 obr/min
8.	Źródło sterowania (USS)	P0700	5
9.	Źródło zadanej częstotliwości (USS)	P1000	5
10.	Minimalna częstotliwość silnika	P1080	0,0 Hz
11.	Maksymalna częstotliwość silnika	P1082	50,0 Hz
12.	Czas przyspieszania	P1120	10 s
13.	Czas zwalniania	P1121	10 s
14.	Koniec szybkiego uruchamiania	P3900	1
15.	Uruchomienie trybu eksperckiego	P0003	3
16.	Częstotliwość odniesienia	P2000	50,0 Hz
17.	Szybkość transmisji danych (57600 b/s)	P2010	9
18.	Adres urządzenia slave	P2011	1
19.	Długość USS PZD	P2012	2
20.	Długość USS PKW	P2013	4
21.	Monitorowanie transmisji (0 – brak)	P2014	0
22.	Zapis danych w E <sup>2</sup> PROM	P0971	1

\* Te wartości są ustalone przez pozycję przełączników DIP z przodu SINAMICS G110 (z wyjątkiem parametru 2). Szczegóły zależności parametru P0100 i pozycji przełącznika DIP znajdują się w liście parametrów dla SINAMICS G110. **Wartości parametrów i pozycja przełącznika DIP muszą być związane z wartościami parametrów 0 i 1!**

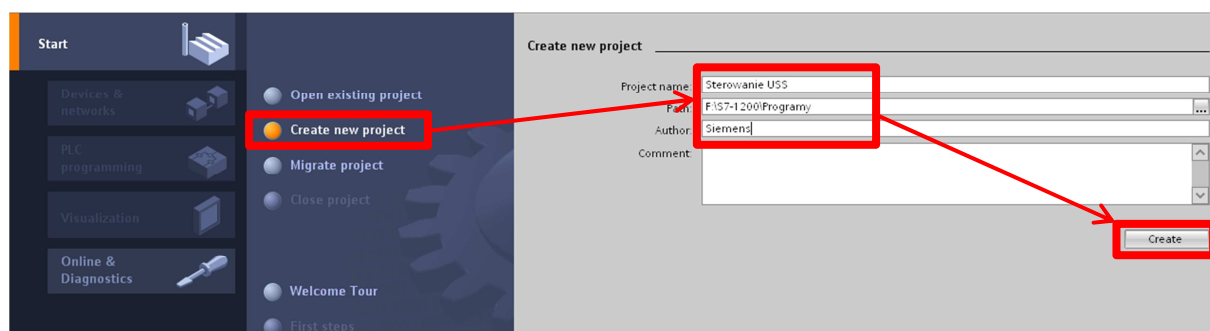
W celu zminimalizowania zjawiska zakłóceń elektromagnetycznych:

- Zapewnić dobrze przewodzące połączenie między przemiennikiem częstotliwości i (uziemioną) metalową płaszczyzną montażową.
- Zadbać o uziemienie wszystkich urządzeń w szafie za pomocą krótkich przewodów uziemiających o dużym przekroju dołączonych do wspólnego punktu lub szyny uziemiającej.
- Upewnić się, że moduł S7-1200 CM połączony z przemiennikiem częstotliwości jest dołączony do tego samego uziemienia lub punktu uziemiającego co przemiennik częstotliwości, krótkim przewodem o dużym przekroju.
- W układzie sterowania stosować przewody ekranowane, np. w sieci SIEMENS Profibus z magistralą RC485. Połącz ekran kabla po stronie przemiennika do masy.
- Prowadzić przewody sterowania możliwie daleko od kabli zasilających, jeśli to możliwe – w oddzielnych kanałach instalacyjnych. Przewody zasilania i sterowania powinny się krzyżować pod kątem prostym.
- Połączyć przewód ochronny silnika z zaciskiem uziemiającym (PE) odpowiedniego przemiennika częstotliwości.
- Końce przewodów powinny być odpowiednio zakończone, tak aby przewody bez ekranu mogły być jak najkrótsze.
- Stosować przewody ekranowane do połączeń z silnikiem; uziemiać ekran zarówno po stronie przemiennika, jak i silnika stosując odpowiednie zaciski.

## 3 KONFIGURACJA I PROGRAMOWANIE S7-1200 PLC

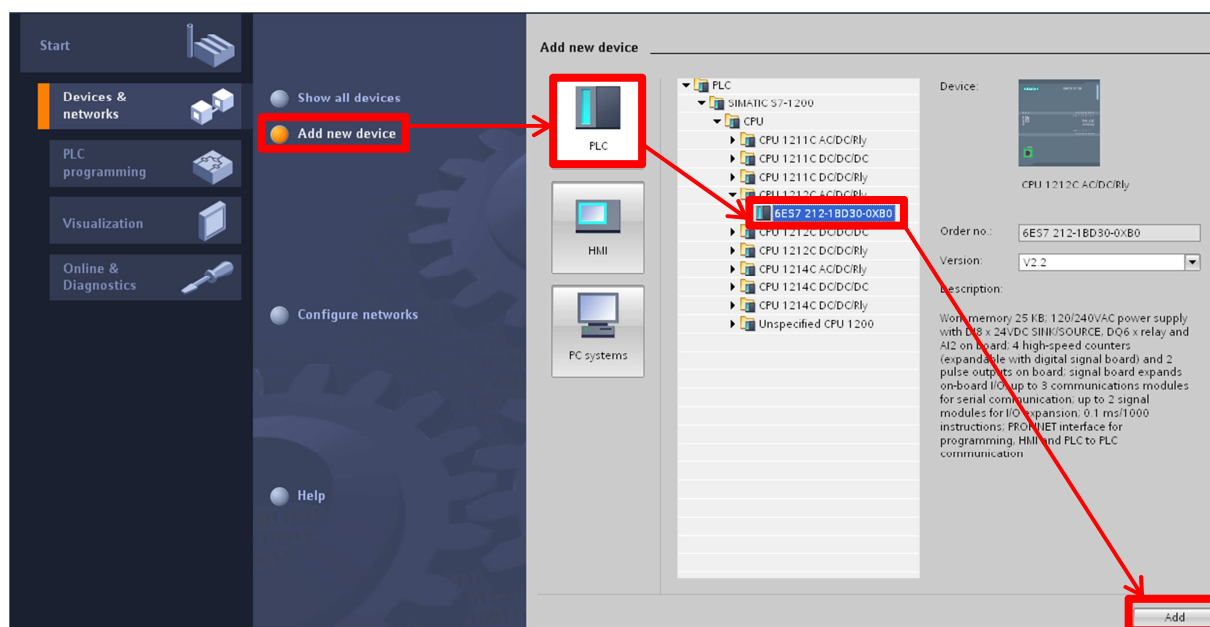
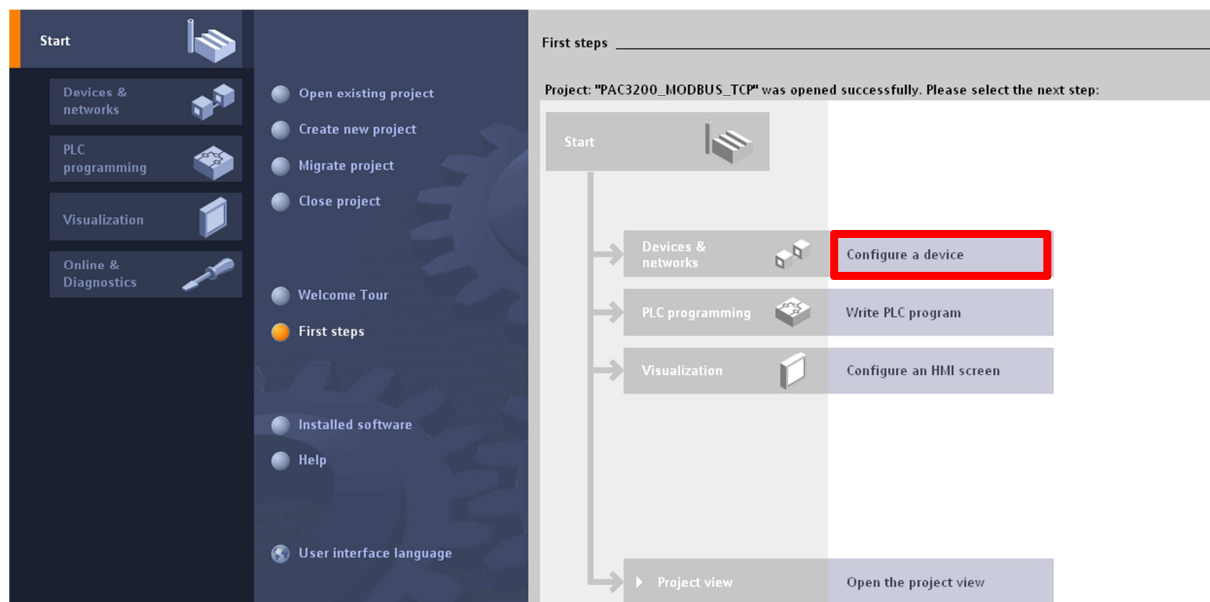
### 3.1 Nowy projekt

Podczas tworzenia nowego projektu, należy nadać mu nazwę, ścieżkę jego lokalizacji na dysku twardym komputera, opcjonalnie autora i komentarz, następnie zatwierdzić przyciskiem **Create**.

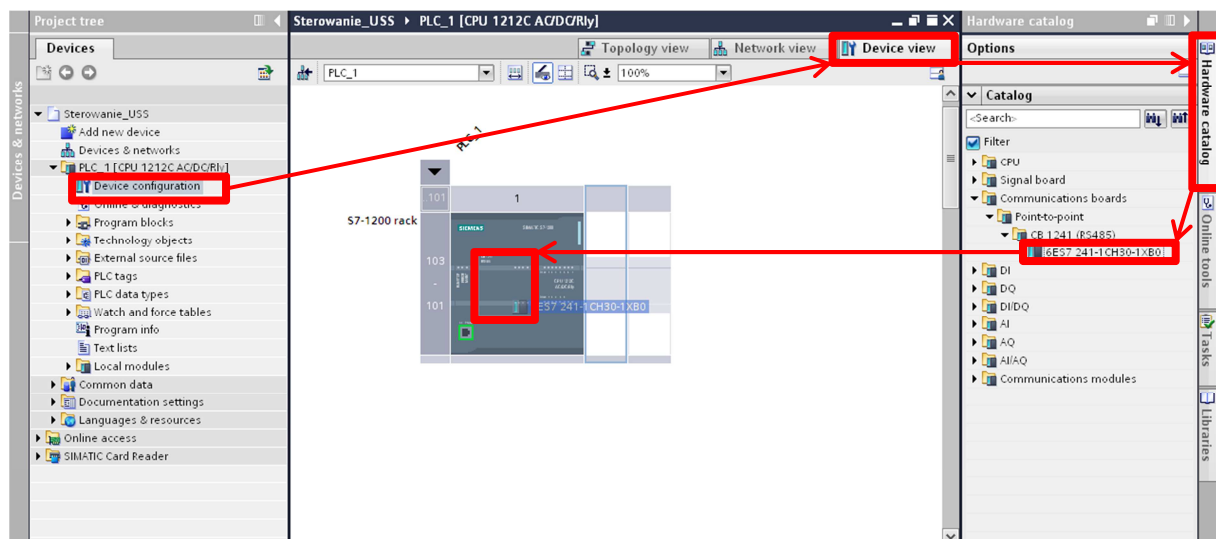


## 3.2 Dodawanie CPU do projektu

Przy dodawaniu nowego urządzenia w widoku Portal view trzeba wybrać opcję **Configure a device**, następnie **Add new device**, potem rodzaj urządzenia (w tym przypadku sterownik PLC) i model urządzenia. Po wszystkim należy zatwierdzić konfigurację, klikając przycisk Add.

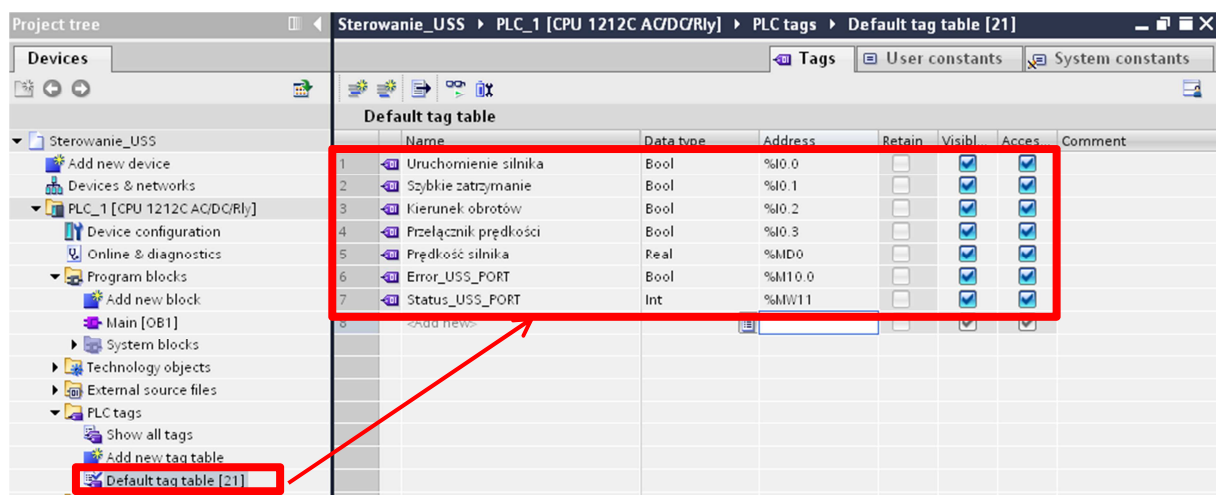


W **Project tree** rozwinąć gałąź **Device configuration** i przejść do zakładki **Device view**. Z zakładki **Hardware catalog** należy wybrać płytkę sygnałową CB 1241 i przeciągnąć ją na sterownik.



### 3.3 Konfiguracja zmiennych sterownika

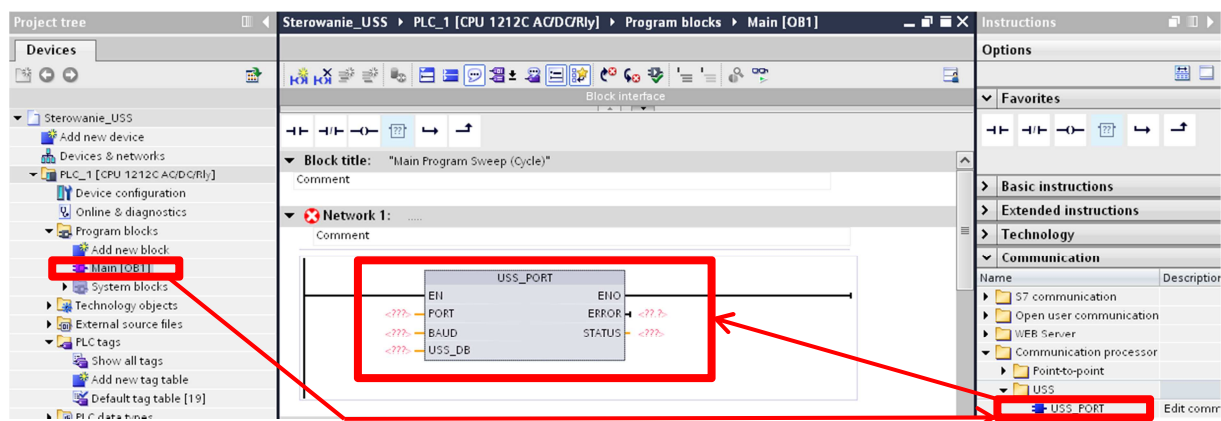
W drzewie projektu należy przejść do listy tagów sterownika i utworzyć zmienne PLC, tak jak na poniższym rysunku. Ważne, żeby pamiętać o odpowiednim do typu danych ich zaadresowaniu (zmienne typu Bool muszą mieć adresy bitowe, np. I0.0, zmienna typu Real musi mieć adres o wielkości podwójnego słowa, np. MD0, zmienna typu INT musi mieć adres o wielkości słowa, np. MW11).



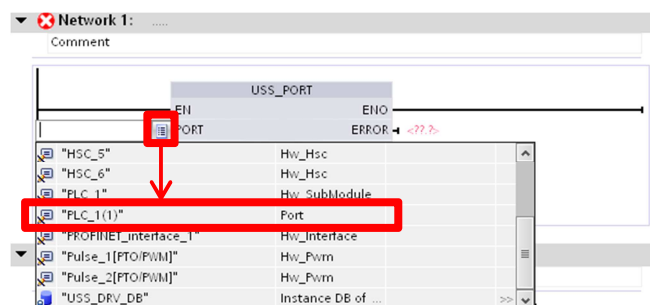


### 3.4 Program sterownika

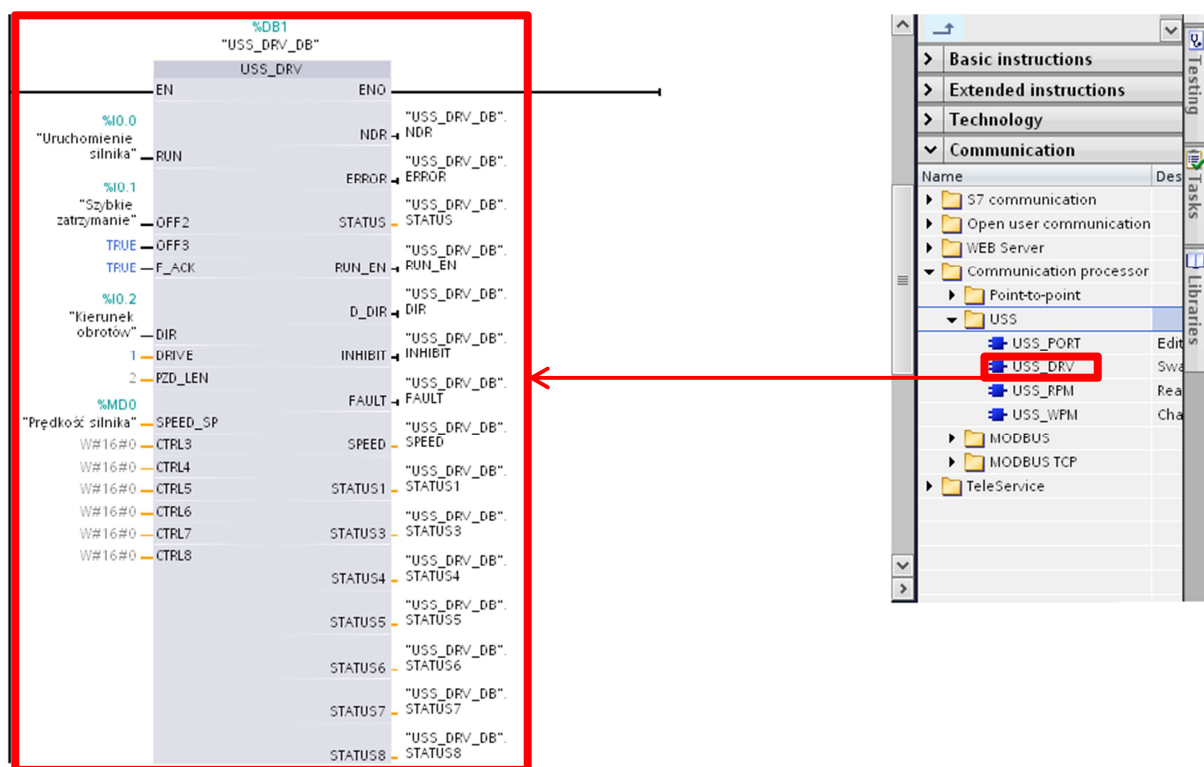
W bloku organizacyjnym **Main [OB1]** należy dodać instrukcję **USS\_Port**. Jest to funkcja niezbędna sterowania transmisją pomiędzy CPU, a napędem za pośrednictwem płytki komunikacyjnej PtP.



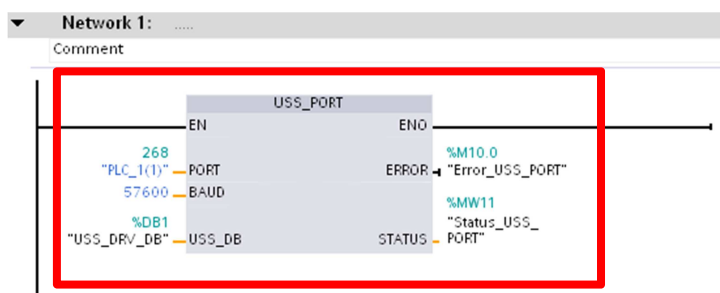
Parametr **PORT** bloku określa moduł komunikacyjny, do którego jest dołączona linia magistrali.



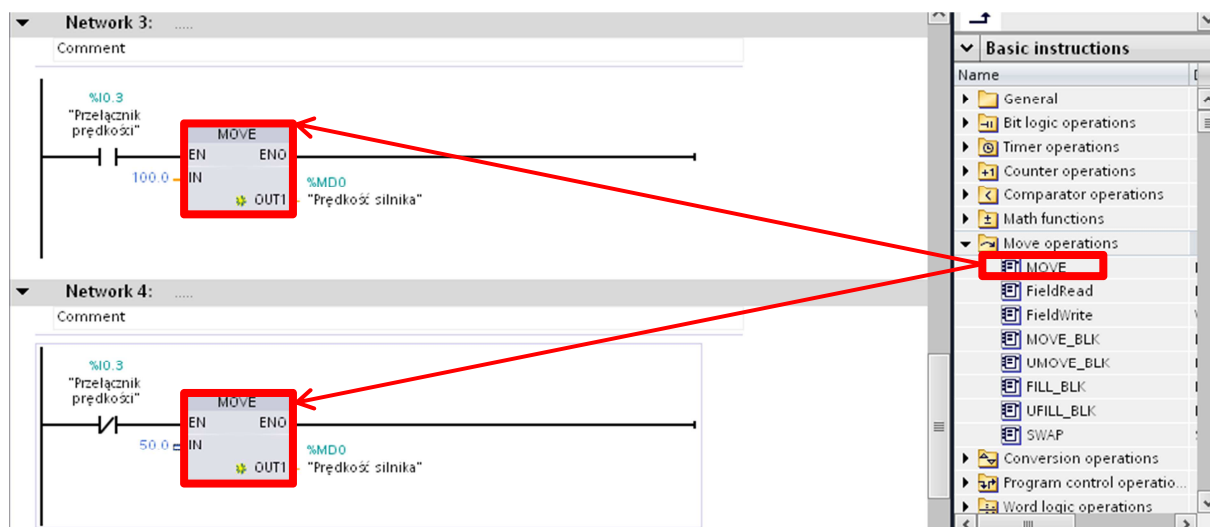
Parametr **USS\_DB** definiuje blok danych typu **instance** funkcji **USS\_DRV**, w którym są pamiętane dane wysyłane i odbierane. Blok danych typu **instance** stanowi bufor dostępny dla wszystkich operacji USS. Przed podaniem jako parametru tego bloku danych, należy wstawić do programu funkcję **USS\_DRV**, przy pomocy której utworzony zostanie blok danych **USS\_DRV\_DB**. Należy ją sparametryzować tak, jak na poniższym rysunku. Funkcja **USS\_DRV** służy do wymiany danych z napędem poprzez tworzenie telegramów żądań i przetwarzanie telegramów odpowiedzi. Szczegółowe dane na temat tej funkcji można odnaleźć w systemie pomocy programu **TIA Portal**.



Po dodaniu funkcji **USS\_DRV** można dodać jej blok danych typu **instance** jako parametr funkcji **USS\_PORT** w Network 1 oraz uzupełnić pozostałe parametry, tak jak na poniższym rysunku.



Ostatnim etapem pisania programu jest stworzenie możliwości przełączania prędkości między dwiema predefiniowanymi wartościami przy pomocy wejścia binarnego na sterowniku PLC. W tym celu należy uzupełnić program tak, jak poniżej.



Warto zauważyć, że parametr **Prędkość silnika** określa procentową wartość częstotliwości zdefiniowanej w przemienniku częstotliwości. Jeżeli więc w przemienniku częstotliwość ustawiona wynosi 50.0 [Hz], to wartość zmiennej **Prędkość silnika** przy braku sygnału na wejściu I0.3 sterownika odpowiada 50% wartości częstotliwości zdefiniowanej, czyli 25.0 [Hz].

Po wszystkich powyższych czynnościach można wgrać program do sterownika klikając prawym przyciskiem myszy na jego folderze w drzewie projektu i wybierając z menu kontekstowego **Download to device -> All**. Można też wgrać program zaznaczając urządzenie i klikając ikonę Download to device.



Aby uruchomić silnik, należy pamiętać, że parametry **OFF2** (Electrical stop) oraz **OFF3** (Fast stop) muszą mieć wysoki stan logiczny (więcej szczegółów można odnaleźć w opisie funkcji **USS\_DRV** w systemie pomocy oprogramowania **TIA Portal**). Na potrzeby przykładu parametr **OFF3** ma domyślnie wysoki stan logiczny, należy więc podać stan wysoki na wejście I0.1 (na przykład podłączając do tego wejścia sterownika przycisk STOP ze stykiem normalnie zamkniętym).