

Informatyczne Sieci Przemysłowe	
Kierunek <i>Informatyczne Systemy Automatyki</i>	Termin <i>wtorek TP 13¹⁵ – 15⁵⁵</i>
Imię, nazwisko, numer albumu <i>Mikołaj Nowak 280082, Jakub Jasiński 280109</i>	Data <i>15 grudnia 2025</i>



PROFIBUS

Spis treści

1 Wstęp	2
2 Konfiguracja Sterownika Master i Sieci PROFIBUS	2
2.1 Sterownik PLC Master i Moduł PROFIBUS	2
2.2 Konfiguracja Sieci PROFIBUS i Urządzeń Slave	2
2.3 Adresacja Wejść/Wyjść (I/O) Modułów	2
2.4 Konfiguracja Kanałów Analogowych VIPA 300	2
3 Realizacja Programu Sterującego	3
3.1 Zadanie 1: Przepływ Wartości Analogowych	3
3.1.1 Zadajnik Prądowy PLC → VIPA IM353DP (AO)	3
3.1.2 Zadajnik Prądowy VersaMax → PLC (AO)	3
3.2 Zadanie 2: Logika Bramkowa na I/O Cyfrowych	4
3.2.1 Logika 1: Turck DI → VIPA 200 DO ∧ VIPA 300 DO	4
3.2.2 Logika 2: VIPA 200 DI → PLC DO ∧ VersaMax NIU DO	5
3.2.3 Logika 3: VersaMax DI ∧ VIPA 300 DI → Turck DO	6
4 Wnioski	6

1 Wstęp

Celem ćwiczenia było skonfigurowanie i uruchomienie komunikacji w sieci przemysłowej PROFIBUS DP (Decentralized Periphery) pomiędzy sterownikiem PLC typu Master a kilkoma urządzeniami polowymi typu Slave (kasetami oddalonymi) różnych producentów. Zadanie obejmowało:

- Konfigurację sprzętową i adresację urządzeń w środowisku inżynierskim.
- Połączenie urządzeń w wirtualną magistralę PROFIBUS.
- Weryfikację adresów wejść/wyjść (I/O) modułów Slave.
- Napisanie programu sterującego w języku drabinkowym (LAD), realizującego wymianę danych cyfrowych i analogowych pomiędzy sterownikiem a kasetami oddalonymi.

2 Konfiguracja Sterownika Master i Sieci PROFIBUS

2.1 Sterownik PLC Master i Moduł PROFIBUS

Jako sterownik Master wykorzystano jednostkę PLC_1 CPU 1215C (widoczną na zdjęciach, choć instrukcja sugeruje S7-1500, będziemy bazować na widocznym modelu). Do sterownika dodano moduł komunikacyjny PROFIBUS Master, umożliwiający podłączenie kaset oddalonych.

2.2 Konfiguracja Sieci PROFIBUS i Urządzeń Slave

W widoku *Device & networks* skonfigurowano sieć PROFIBUS i dodano cztery kasety oddalone (Slave'y), zgodnie z wymaganiami ćwiczenia i zdjęciami (LxCMasJB.jpg, 8Ad1F9nd.jpg, 0uZN5Fis.jpg):

1. **Slave_1:** VersaMax NIU (z dodatkowym modułem wirtualnym).
2. **Slave_2:** VIPA 353-1DP01 (zasilacz VIPA 300V).
3. **Slave_3:** VIPA 253-1DP01 (DP-NORM).
4. **Slave_4:** Turck BL20-GW-V1.

Adresy PROFIBUS (Slave Address) zostały ustawione zgodnie z fizycznymi przełącznikami na urządzeniach. Połączenie wirtualną magistralą PROFIBUS zrealizowano przez przeciągnięcie linii z portu PLC_1 do portów Slave'ów (czego efekty widoczne są na załączonych zdjęciach).

2.3 Adresacja Wejścia/Wyjścia (I/O) Modułów

Po dodaniu modułów I/O do każdej kasy oddalonej i połączeniu w sieć, zweryfikowano i zanotowano adresy I/O. Adresacja jest kluczowa, ponieważ program sterownika PLC odwołuje się do tych adresów w celu wymiany danych z modułami Slave.

Wybrane adresy I/O:

Tabela 1: Adresacja I/O wybranych modułów Slave

Urządzenie / Moduł	Typ	Start Adres	End Adres	Długość	Adresy Bitowe/Bajtowe
VIPA 300 (Przykładowy)	Input	5	6	2 Byte	IW5, IB5
VIPA 300 (Przykładowy)	Output	5	5	1 Byte	QB5, Q5.0...Q5.7
Slave_1 (Cyfrowy)	Input/Output	2	2	1 Byte	IB2 / QB2
Slave_1 (Analog Output)	Output	68	71	4 Byte	QW68 / QD68
Slave_1 (Analog Input)	Input	68	75	8 Byte	IW68, ID68

2.4 Konfiguracja Kanałów Analogowych VIPA 300

Zgodnie z instrukcją, dla modułu analogowego VIPA 300 (np. 4-kanałowy moduł wyjść analogowych), w zakładce *Device-specific parameters* ustawiono konfigurację kanałów na zakres prądowy:

- `Out:type/range channel 0: 4 ... 20mA`
- `Out:type/range channel 1: 4 ... 20mA`

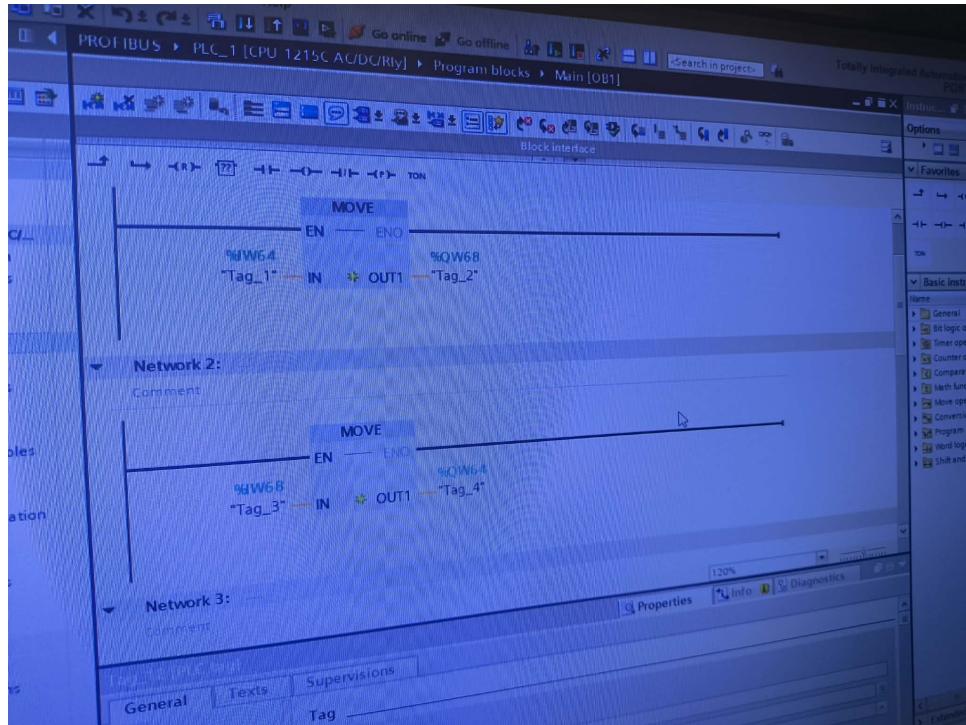
3 Realizacja Programu Sterującego

Program sterujący został napisany w języku drabinkowym (LAD) w bloku Main [OB1] sterownika PLC Master. Wykorzystano bezpośrednie odwołania do adresów I/O skonfigurowanych w kasetach oddalonych.

3.1 Zadanie 1: Przepływ Wartości Analogowych

3.1.1 Zadajnik Prądowy PLC → VIPA IM353DP (AO)

Wartość z domyślnego analogowego wejścia sterownika PLC (%IW64) została przesłana bezpośrednio na pierwsze wyjście analogowe kasyty oddalonej VIPA 300.

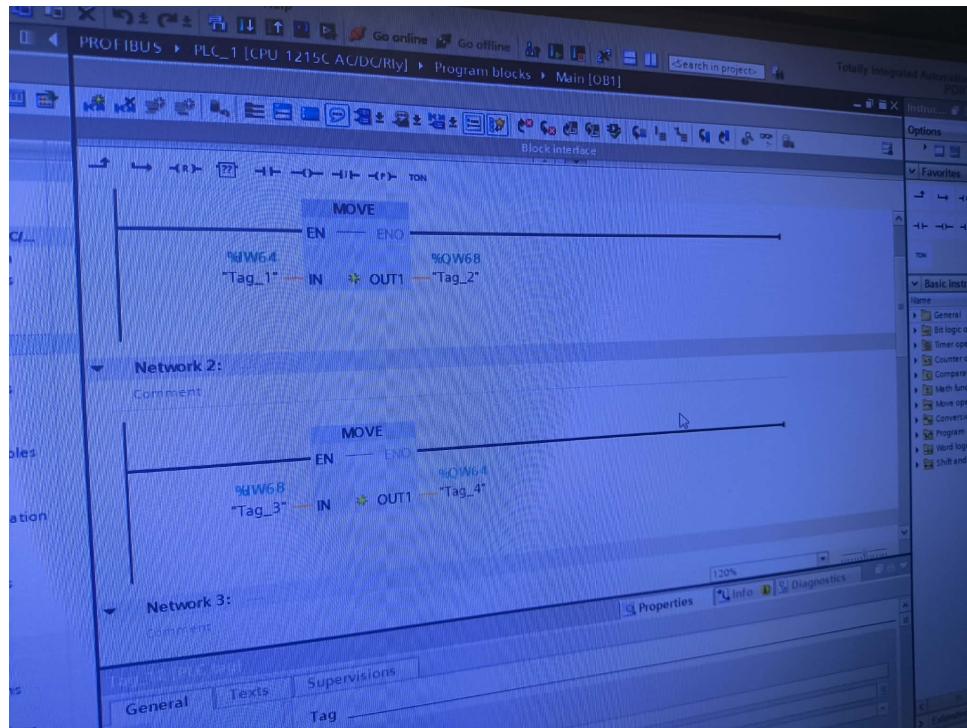


Rysunek 1: Blok MOVE: PLC AI → VIPA AO

Wejście (IN): %IW64 (Tag_1) - wartość z zadajnika podłączonego do PLC. Zakres 0 – 27648.
Wyjście (OUT): %QW68 (Tag_2) - pierwsze wyjście analogowe kasyty VIPA 300 (np. Out: Start address 68, Length 2).

3.1.2 Zadajnik Prądowy VersaMax → PLC (AO)

Wartość z analogowego wejścia kasyty VersaMax NIU została przesłana na pierwsze wyjście analogowe sterownika PLC.



Rysunek 2: Blok MOVE: VersaMax AI → PLC AO

Wejście (IN): %IW68 (Tag_3) - wartość z zadajnika podłączonego do VersaMax NIU. Zakres 0 – 32767. **Wyjście (OUT):** %QW64 (Tag_4) - pierwsze wyjście analogowe sterownika PLC (domyślny adres, np. Out: Start address 64, Length 2).

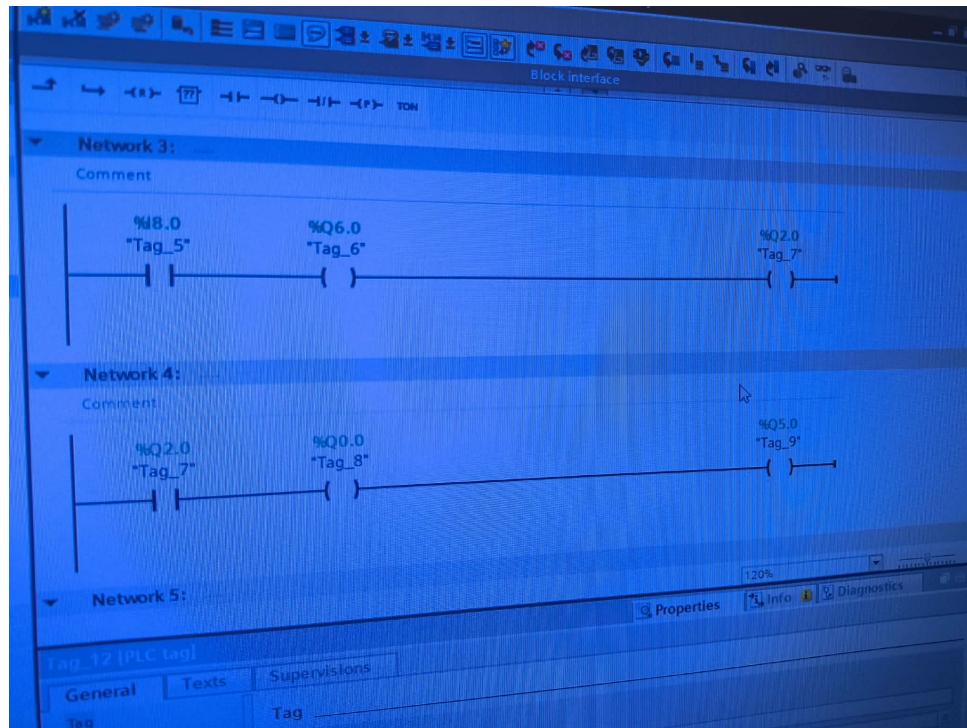
3.2 Zadanie 2: Logika Bramkowa na I/O Cyfrowych

Adresy bitowe użyte w logice (przykładowe oznaczenia na podstawie schematów LAD i adresacji w Tab. 1):

- **Turck DI/DO:** I8.0, Q5.0
- **VIPA 200 DI/DO:** I6.0, Q2.0
- **VIPA 300 DI/DO:** I2.0, Q7.0
- **VersaMax NIU DI/DO:** I3.0, Q7.0
- **PLC DO:** Q0.0

3.2.1 Logika 1: Turck DI → VIPA 200 DO \wedge VIPA 300 DO

Aktywacja pierwszego wejścia cyfrowego kasety Turck aktywuje pierwsze wyjścia cyfrowe kaset VIPA 200 i VIPA 300.

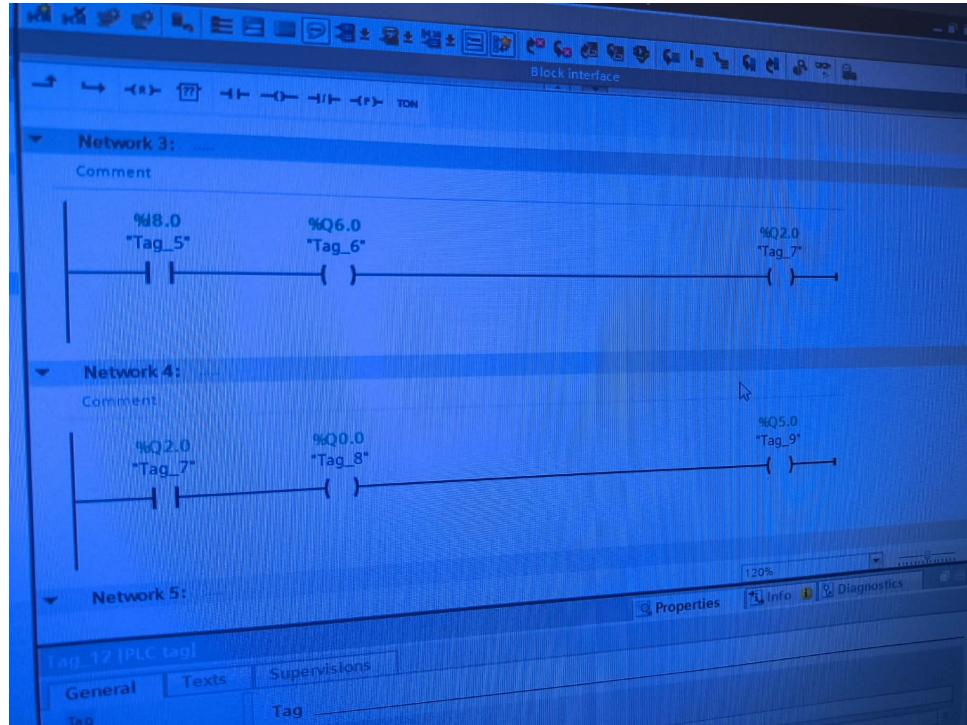


Rysunek 3: Network 3: Turck DI → VIPA 200 DO \wedge VIPA 300 DO

Warunek: %I8.0 (Wejście Turck - Tag_5) **Akcje:** %Q6.0 (Wyjście VIPA 200 - Tag_6) \wedge %Q2.0 (Wyjście VIPA 300 - Tag_7)

3.2.2 Logika 2: VIPA 200 DI → PLC DO \wedge VersaMax NIU DO

Aktywacja pierwszego wejścia cyfrowego kasety VIPA 200 (czujnik odbiciowy) aktywuje wyjście cyfrowe Q0.0 sterownika PLC oraz pierwsze wyjście cyfrowe kasety VersaMax NIU.

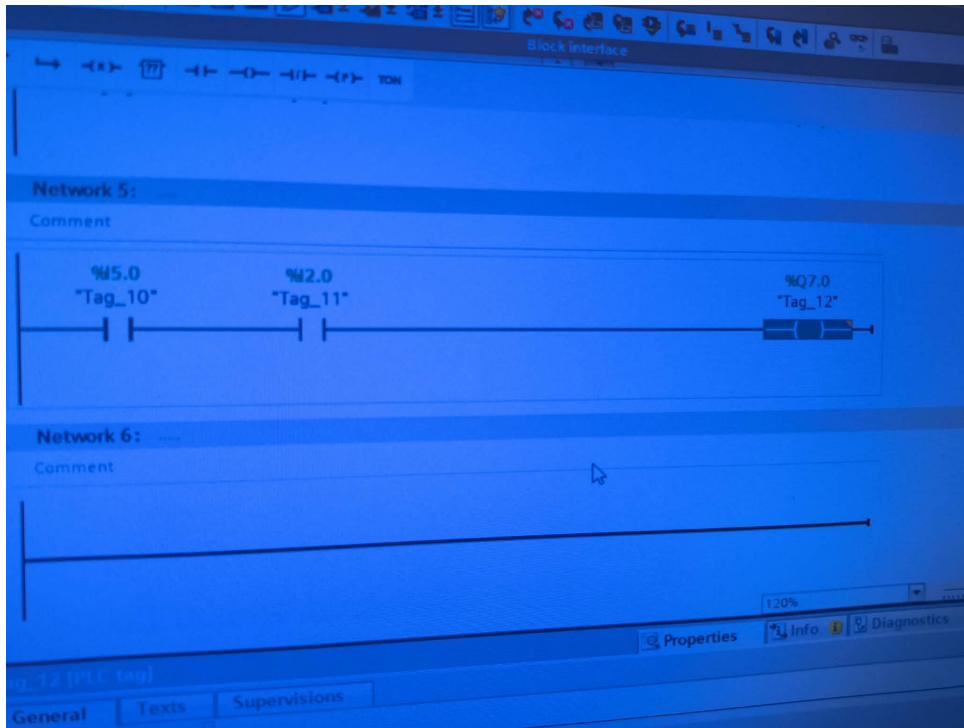


Rysunek 4: Network 4: VIPA 200 DI → PLC DO \wedge VersaMax NIU DO

Warunek: %I2.0 (Wejście VIPA 200 - Tag_7) **Akcje:** %Q0.0 (Wyjście PLC - Tag_8) \wedge %Q5.0 (Wyjście VersaMax NIU - Tag_9)

3.2.3 Logika 3: VersaMax DI \wedge VIPA 300 DI \rightarrow Turck DO

Aktywacja pierwszego wejścia cyfrowego VersaMax NIU ORAZ pierwszego wejścia cyfrowego VIPA 300 aktywuje pierwsze wyjście cyfrowe Turck'a.



Rysunek 5: Network 5: VersaMax DI \wedge VIPA 300 DI \rightarrow Turck DO

Warunek: %I5.0 (Wejście VersaMax - Tag_10) \wedge %I2.0 (Wejście VIPA 300 - Tag_11) **Akcja:** %Q7.0 (Wyjście Turck - Tag_12)

4 Wnioski

- Ćwiczenie umożliwiło praktyczne zrozumienie procesu konfiguracji sieci PROFIBUS DP w środowisku inżynierskim (TIA Portal).
- Wykazano, że kluczowe jest prawidłowe dodanie modułów Slave zgodnie z ich modelami fizycznymi oraz ustawienie zgodnych adresów PROFIBUS.
- W przypadku kasety VersaMax NIU potwierdzono konieczność dodania modułu wirtualnego dla prawidłowej pracy modułów I/O.
- Zweryfikowano, że adresy I/O kaset oddalonych (np. I5.0, Q7.0, IW68) są traktowane przez program PLC tak, jakby były wbudowanymi I/O sterownika, co upraszcza tworzenie logiki sterowania w LAD i SCL.
- Pomyślna wymiana danych analogowych (za pomocą bloku MOVE) i cyfrowych (za pomocą operacji bitowych: NO, NC, cewka) potwierdziła poprawną komunikację Master-Slave w sieci PROFIBUS.
- Konfiguracja urządzeń PROFIBUS następuje automatycznie podczas wgrywania konfiguracji sprzętowej do sterownika PLC, co eliminuje konieczność osobnego programowania urządzeń polowych.