

Informatyczne Sieci Przemysłowe

Kierunek

Informatyczne Systemy Automatyki

Termin

wtorek TP 13¹⁵ – 15⁵⁵

Imię, nazwisko, numer albumu

Mikołaj Nowak 280082, Jakub Jasiński 280109

Data

15 grudnia 2025



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 modulem 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 Wejść/Wyjść (I/O) Modułów

Po dodaniu modułów I/O do każdej kasety 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

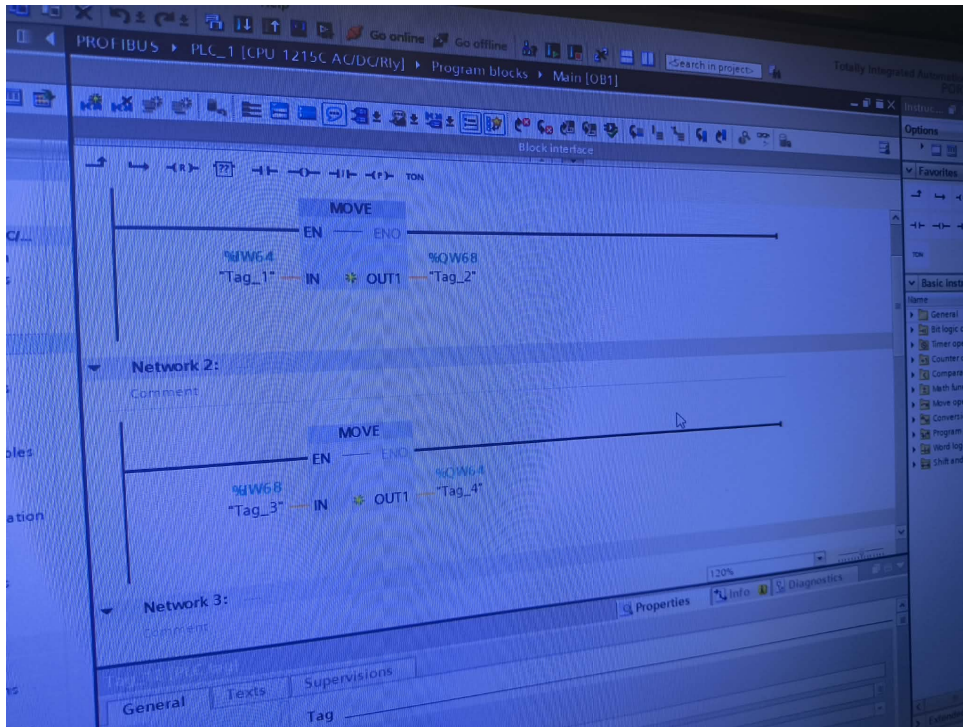
3 Realizacja Programu Sterującego

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 kasy oddalonej VIPA 300.

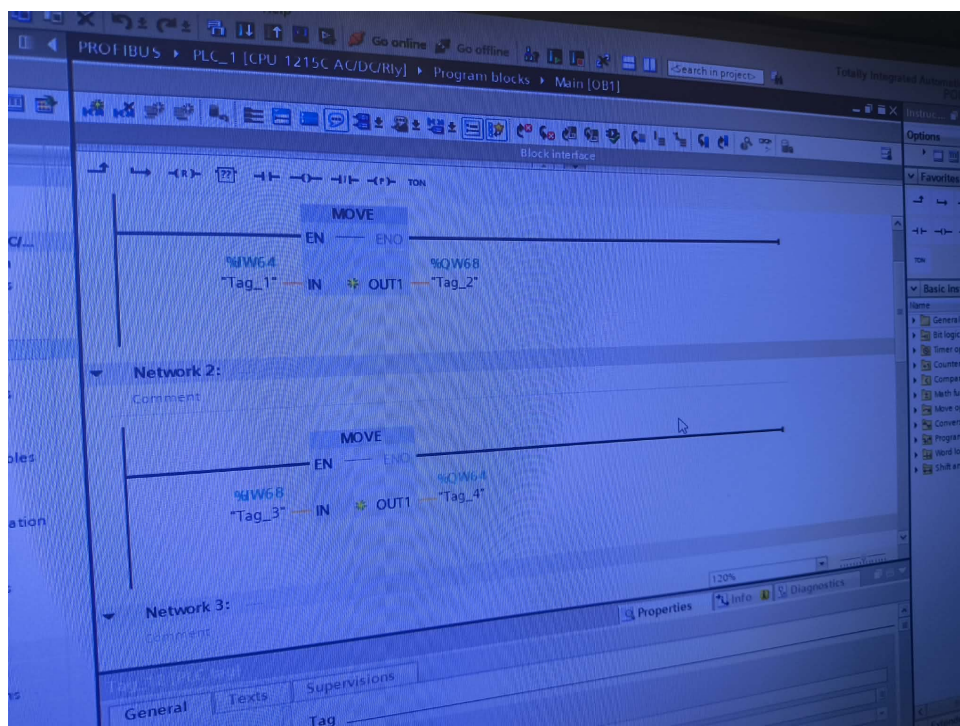


Rysunek 1: Blok MOVE: PLC AI → VIPA AO

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

3.1.2 Zadajnik Prądowy VersaMax → PLC (AO)

Wartość z analogowego wejścia kasy 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).

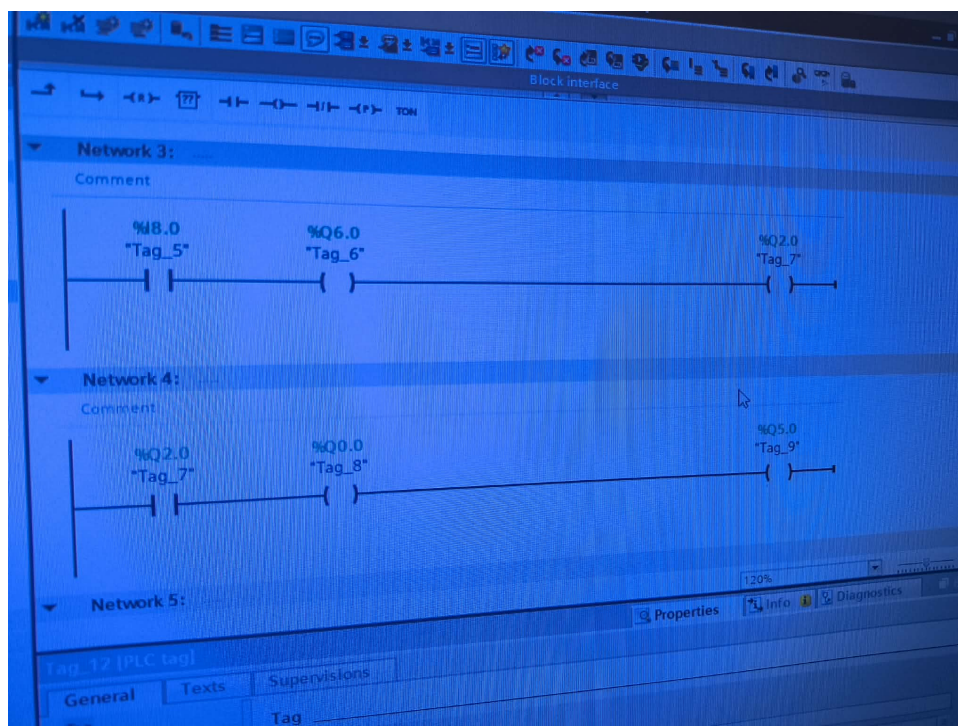
3.2 Zadanie 2: Logika Bramkowa na I/O Cyfrowych

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 ∧ VIPA 300 DO

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

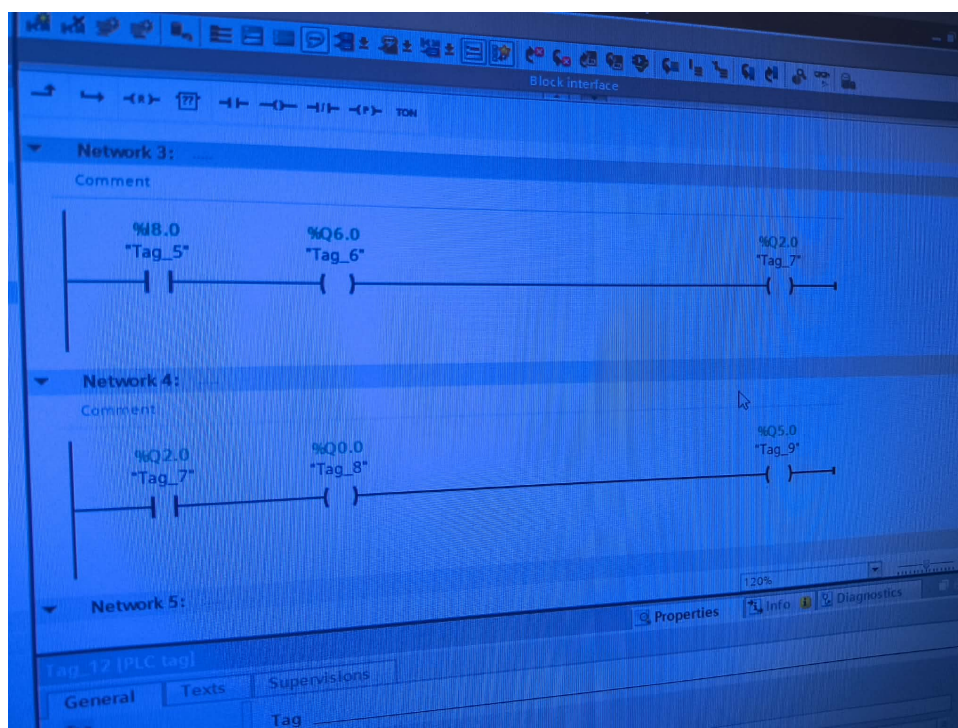


Rysunek 3: Network 3: Turck DI \rightarrow VIPA 200 DO \wedge VIPA 300 DO

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 \rightarrow 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.

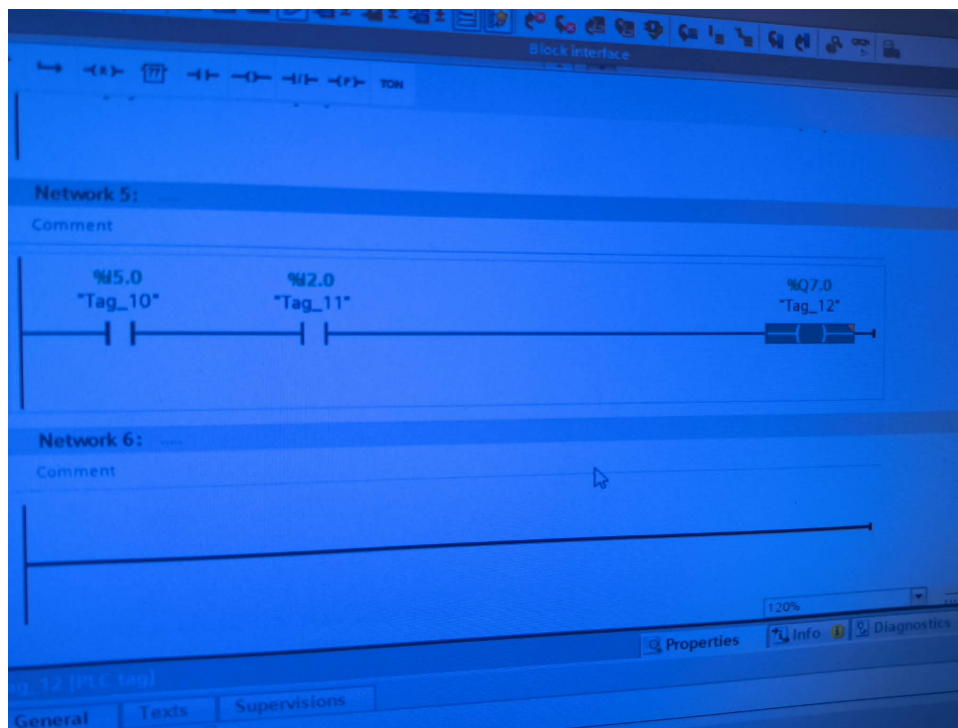


Rysunek 4: Network 4: VIPA 200 DI \rightarrow PLC DO \wedge VersaMax NIU DO

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.