

Politechnika Wrocławska

Wydział Informatyki i Telekomunikacji

Informatyczne systemy automatyki

Sprawozdanie II - Komunikacja PROFINET

Autorzy:

Damian Filipowski id. 272555

Konrad Landzberg id. 272508

Przedmiot:

ISP - laboratorium

6 marca 2025

Spis treści

1	Wstęp:	2
2	Konfiguracja:	2
2.1	Przydział adresów oraz urządzeń dodatkowych:	2
2.2	Schemat układu:	2
3	Przydział adresów do zmiennych dla poszczególnych urządzeń:	3
3.1	Sterownik PLC Siemens S7-1200:	3
3.2	Panel HMI:	4
3.3	Kaseta oddalona:	6
4	Wnioski:	7

Spis rysunków

1	Schemat połączenia urządzeń w środowisku TiaPortal.	2
2	Schemat połączenia urządzeń w sieci PROFINET.	2
3	Tablica zmiennych dla sterownika PLC.	3
4	Networki sterownika PLC.	4
5	Tablica zmiennych dla sterownika PLC.	4
6	Interfejs panelu HMI.	5
7	Interfejs panelu HMI.	5
8	Konfiguracja akcji setbit oraz resetbit	5
9	Interfejs panelu HMI.	6
10	Kaseta oddalona w programie TiaPortal.	6
11	Przykładowa adresacja modułów kasety oddalonej.	6

Spis tabel

1	Lista wykorzystanych urządzeń wraz z konfiguracją	2
2	Lista zmiennych sterownika PLC.	3
3	Lista zmiennych sterownika PLC.	4

1 Wstęp:

Celem laboratorium było nawiązanie komunikacji pomiędzy sterownikiem PLC, kaseta oddaloną oraz panelem HMI z wykorzystaniem przemysłowej sieci komunikacyjnej PROFINET. W trakcie realizacji zadania skonfigurowano urządzenia w taki sposób, aby umożliwić ich wzajemne przesyłanie danych w czasie rzeczywistym.

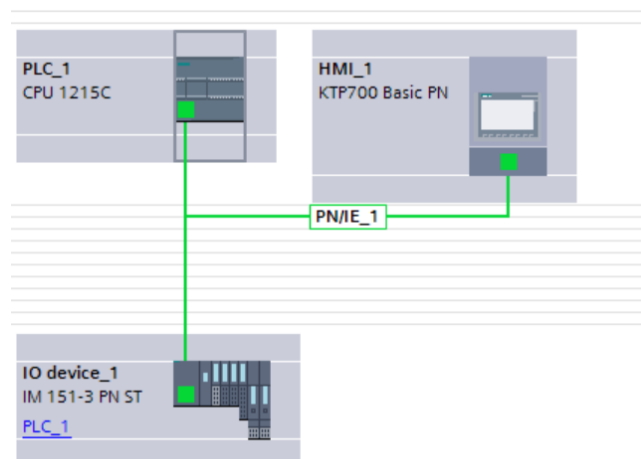
2 Konfiguracja:

2.1 Przydział adresów oraz urządzeń dodatkowych:

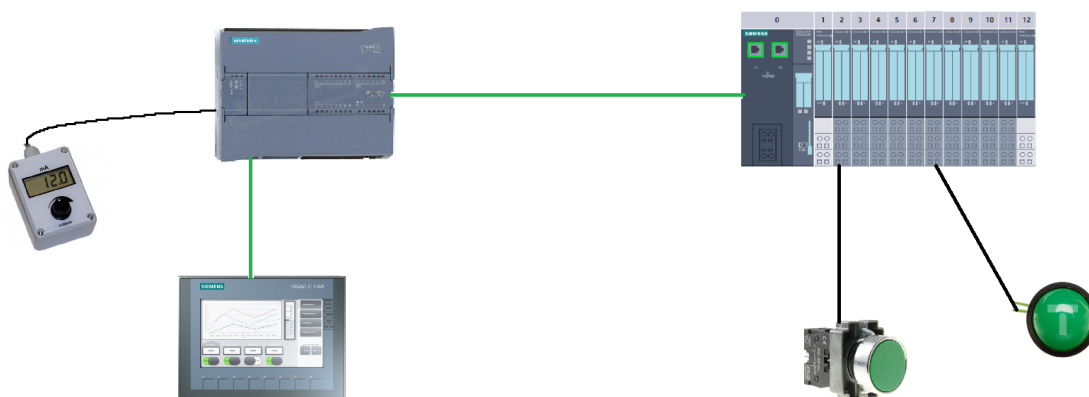
Urządzenia	Adres IP	Maska podsieci	Podłączone urządzenia
Sterownik Siemens S7-1200	192.168.22.143	255.255.255.0	Zadajnik prądowy
Kaseta oddalona	192.168.22.132	255.255.255.0	Dioda LED, przycisk
Panel HMI	192.168.22.170	255.255.255.0	-

Tabela 1: Lista wykorzystanych urządzeń wraz z konfiguracją

2.2 Schemat układu:



Rysunek 1: Schemat połączenia urządzeń w środowisku TiaPortal.










Rysunek 2: Schemat połączenia urządzeń w sieci PROFINET.

3 Przydział adresów do zmiennych dla poszczególnych urządzeń:

3.1 Sterownik PLC Siemens S7-1200:

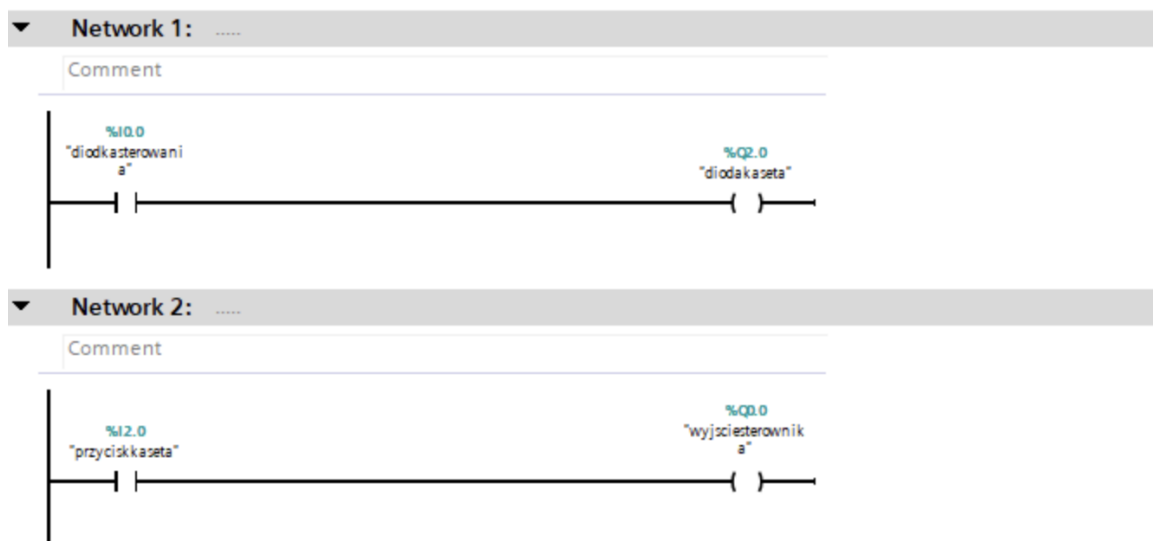
Standardowo, sterowniki S7-1200 są wyposażone w dwa wejścia analogowe pod adresami IW64 oraz IW66, jedno wyjście analogowe QW64, 14 wejść cyfrowych (oznaczonych jako I0.0 do I1.5) oraz 10 wyjść cyfrowych (oznaczonych jako Q0.0 do Q1.1). Dodatkowo dostępna jest wewnętrzna pamięć sterownika, gdzie można przechowywać własne zmienne, zaczynając od adresu M0.0.

Default tag table								
	Name	Data type	Address	Retain	Acces...	Writa...	Visibl...	Comment
1	 diodkasterowania	Bool	%I0.0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
2	 diodakaseta	Bool	%Q2.0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
3	 przyciskkaseta	Bool	%I2.0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
4	 wyjscisterownika	Bool	%Q0.0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
5	 HMI swiatelko	Bool	%Q0.1	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
6	 zadajnik	Int	%IW64	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
7	<Add new>			<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	

Rysunek 3: Tablica zmiennych dla sterownika PLC.

Nazwa zmiennej w PLC	Rodzaj zmiennej	Opis działania
%I0.0	Cyfrowe wejście	Odpowiedzialna za wysterowanie wyjścia kasety oddalanej, do którego podpięta była dioda. 1 - wyjście aktywne 0 - wyjście nieaktywne.
%I2.0	Cyfrowe wejście	Odpowiedzialna za wysterowanie wyjścia na sterowniku PLC. 1 - wyjście aktywne 0 - wyjście nieaktywne
%Q0.0	Cyfrowe wyjście	Wysterowywana za pomocą wejścia na kasecie oddalanej, do którego był podpięty przycisk. 1 - wyjście sterownika włączone 0 - wyjście sterownika wyłączzone
%Q0.1	Cyfrowe wyjście	Przekazywana do zmiennych w panelu HMI. 1 - przekazywanie wartości 1 do zmiennej w HMI. 0 - przekazywanie wartości 0 do zmiennej w HMI
%Q2.0	Cyfrowe wyjście	Wyjście na kasecie oddalanej, do którego była podpięta dioda led, wysterowywane za pomocą wejścia na sterowniku 1 - dioda zapalona. 0 - dioda zgaszona.
%IW64	Analogowe wejście	Zmienna pobierająca wartości analogowe z zadajnika prądowego.

Tabela 2: Lista zmiennych sterownika PLC.



Rysunek 4: Networki sterownika PLC.

Network 1: Odpowiedzialny za wysterowanie diody podpiętej do wyjścia kasety oddalonej z użyciem wejścia na sterowniku PLC.

Network 2: Odpowiedzialny za wysterowanie wyjścia sterownika PLC przy pomocy wejścia na kasecie oddalonej, do którego podpięty był przycisk.

3.2 Panel HMI:

Panel HMI w sieci PROFINET służył do graficznej obsługi programu sterownika PLC Siemens S7-1200, umożliwiając wizualizację, monitorowanie i sterowanie procesem w czasie rzeczywistym, a jego funkcjonalność opierała się wyłącznie na oprogramowaniu, bez konieczności podłączania dodatkowych urządzeń peryferyjnych.

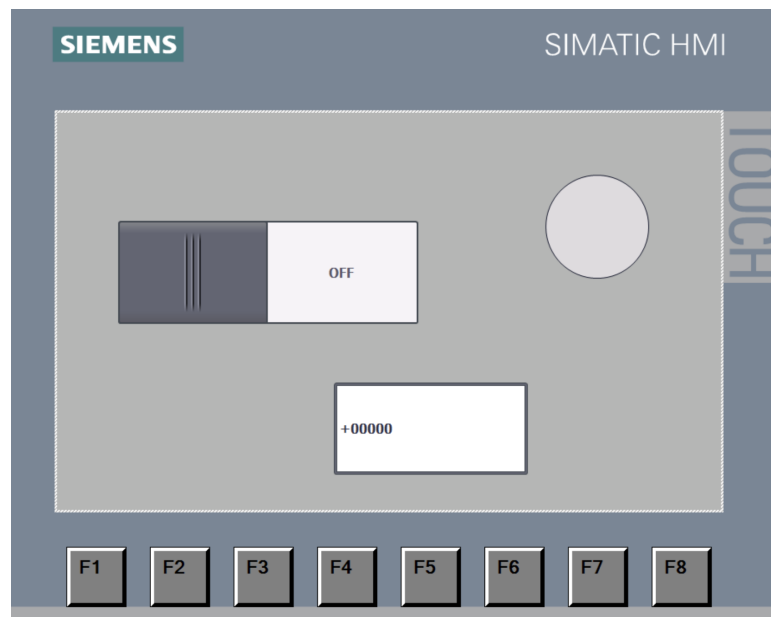
Default tag table						
Name	Data type	Connection	PLC name	PLC tag	Address	Access mode
lampka	Bool	HMI_Connection...	PLC_1	"HMI swiatelko"		<symbolic acc...
Liczba	Int	HMI_Connection...	PLC_1	zadajnik		<symbolic acc...

Rysunek 5: Tablica zmiennych dla sterownika PLC.

Nazwa zmiennej w HMI	Powiązanie z zmienną z sterownika PLC	Opis działania
lampka	%Q0.1	Wysterowywuje kolor symbolu graficznego na panelu HMI w zależności od wartości zmiennej. 1 - zielony 0 - czerwony.
Liczba	%IW64	Pobiera wartość z wejścia analogowego sterownika, która następnie będzie wyświetlana na panelu HMI.

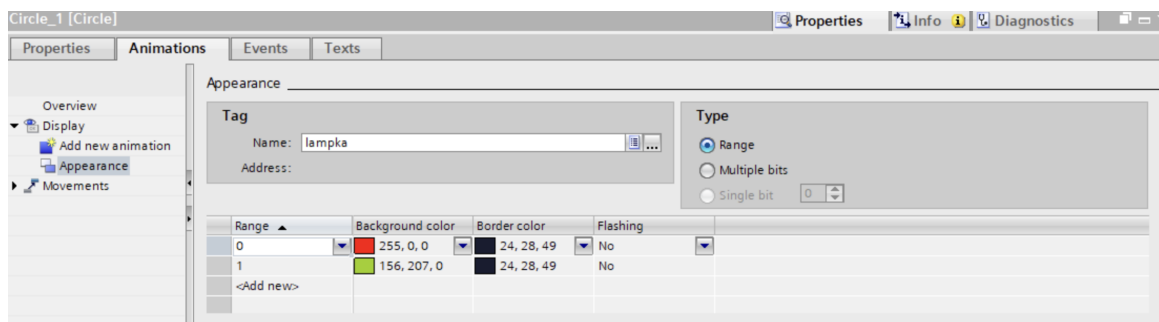
Tabela 3: Lista zmiennych sterownika PLC.

Pierwszym etapem konfiguracji było dostosowanie elementów graficznych i przygotowanie interfejsu panelu HMI.



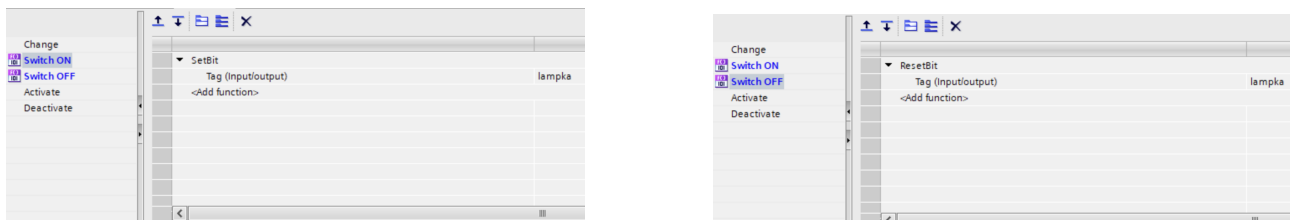
Rysunek 6: Interfejs panelu HMI.

Następnie skonfigurowaliśmy kolory symbolu graficznego lampki w zależności od wartości zmiennej przypisanej do graficznego przełącznika na panelu HMI (%Q0.1).



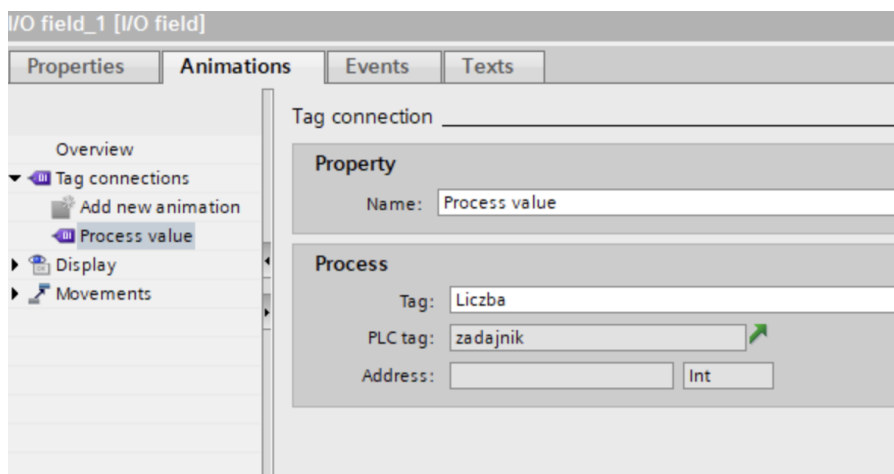
Rysunek 7: Interfejs panelu HMI.

Kolejnym etapem było przypisanie konkretnych akcji do określonych stanów graficznego przełącznika HMI z wykorzystaniem: SetBit i ResetBit. W naszym przypadku było ustawienie wyjścia sterownika na 1 lub 0 co wpływało na kolor graficznego symbolu lampki.



Rysunek 8: Konfiguracja akcji setbit oraz resetbit

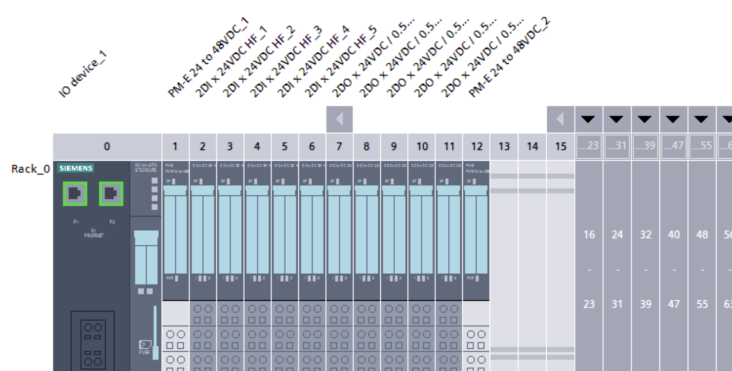
Ostatnim elementem było wyświetlanie na panelu HMI wartości z zadajnika prądowego podpiętego do wejścia analogowego sterownika PLC. Zrobiliśmy to z wykorzystaniem bloczka I/O Field, do którego podpieliśmy zmienną analogową.



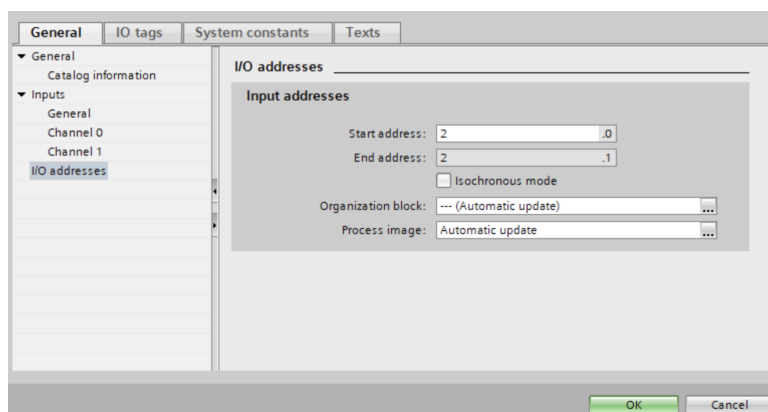
Rysunek 9: Interfejs panelu HMI.

3.3 Kasetę oddaloną:

Konfiguracja kasety oddalonej polegała na dołączeniu odpowiednich modułów wejściowych i wyjściowych w programie. Kasetę wykorzystuje zakres adresów I/O zgodnie z liczbą obsługiwanych wejść i wyjść. Przykładowo, moduł z dwoma wejściami cyfrowymi zajmuje adresy I3.0 i I3.1, przy czym maksymalny zakres modułu wynosi I3.0–I3.7. Zasada ta dotyczy wszystkich modułów i wymaga weryfikacji poprawności adresacji.



Rysunek 10: Kasetę oddaloną w programie TiaPortal.



Rysunek 11: Przykładowa adresacja modułów kasety oddalonej.

4 Wnioski:

- Komunikacja między sterownikiem PLC a panelem HMI polega na przypisywaniu zmiennych z tablicy sterownika do zmiennych zdefiniowanych w konfiguracji panelu HMI.
- W trakcie realizacji sprawozdania zauważyliśmy, że w komunikacji między sterownikiem PLC a panelem HMI nie zastosowaliśmy zmiennych wewnętrznych. Chociaż nie wpłynęło to negatywnie na poprawność działania całej komunikacji, należy uznać to za złą praktykę. Zmienne wewnętrzne są istotne, ponieważ ułatwiają diagnozowanie problemów i pozwalają na lepsze zarządzanie danymi przesyłanymi między sterownikiem a panelem HMI.
- Adresy kasy oddalonej można traktować jako rozszerzenie fizycznych adresów wejść/wyjść (I/O) sterownika, co umożliwia ich bezpośrednie wykorzystanie w programie.
- Sieć PROFINET zapewniła, że dane były przesyłane, przetwarzane i reagowane w ściśle określonych ramach czasowych, które są wystarczająco krótkie, aby zapewnić właściwe działanie całego systemu.