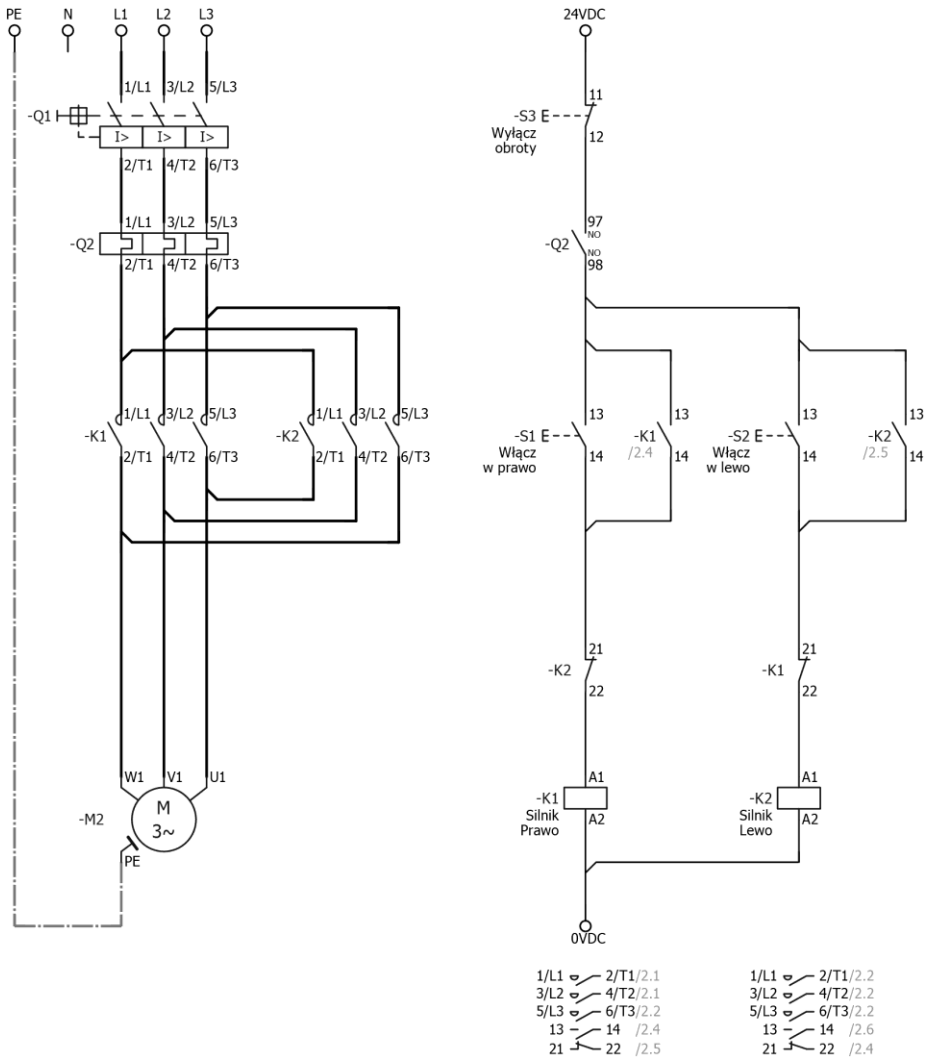


Kolorowe wersje rysunków

ROZDZIAŁ 1. Automatyka jako rozległa dziedzina

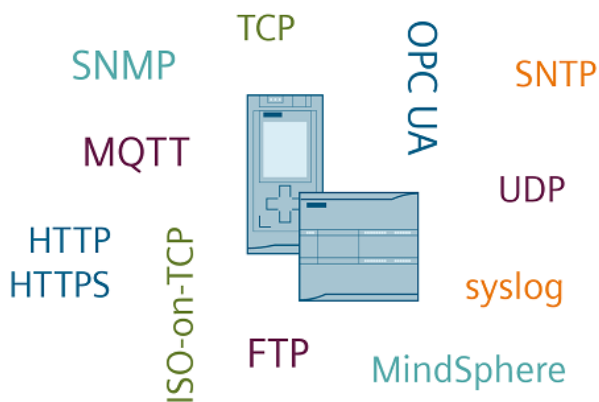


RYSUNEK 1.7. Schemat sterowania silnikiem w dwóch kierunkach z wykorzystaniem aparatów elektrycznych

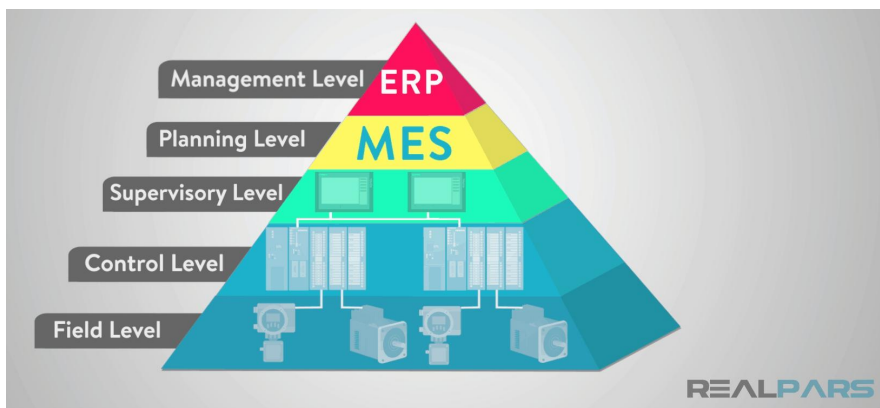




RYSUNEK 1.15. Dwa sterowniki PLC różnych producentów z interfejsami Ethernet (czerwona ramka) [G1]

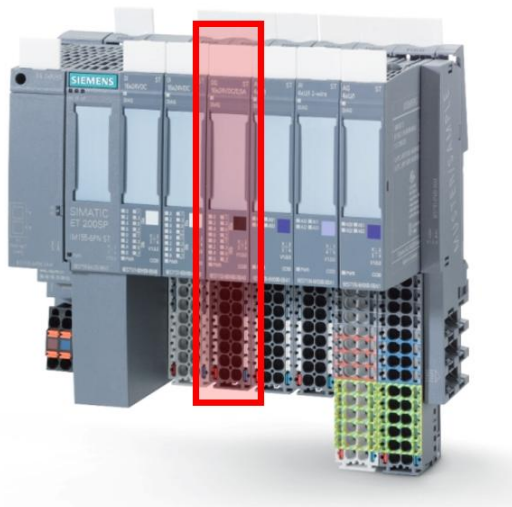


RYSUNEK 1.17. Wybrane otwarte protokoły komunikacyjne dostępne poprzez bloki programowe [G1]

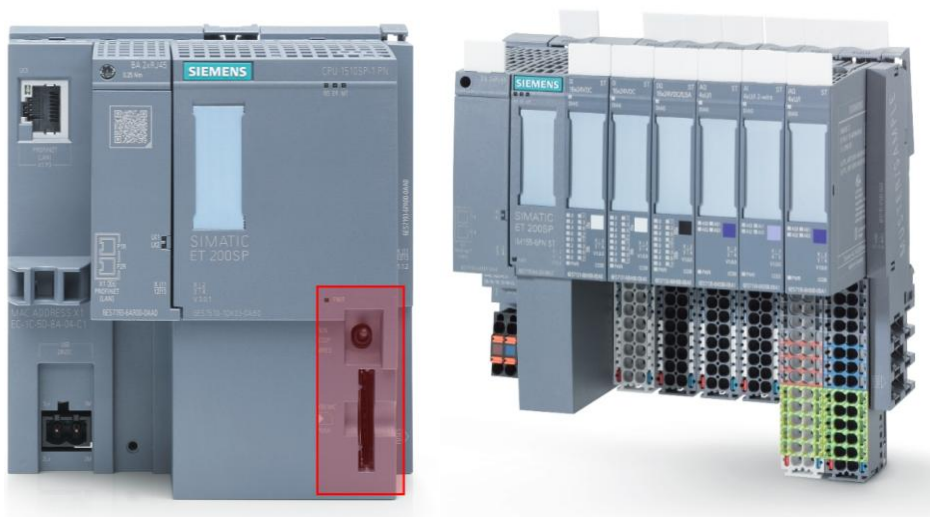


RYSUNEK 1.18. Pięciostopniowa piramida narzędzi i technologii automatyki [G4]

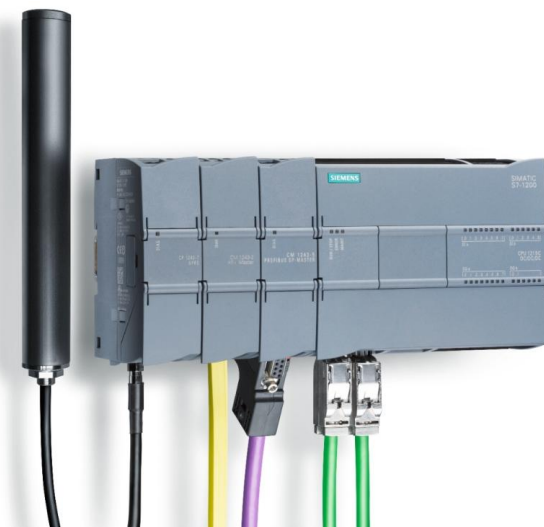
ROZDZIAŁ 2. Na czym polega programowanie PLC?



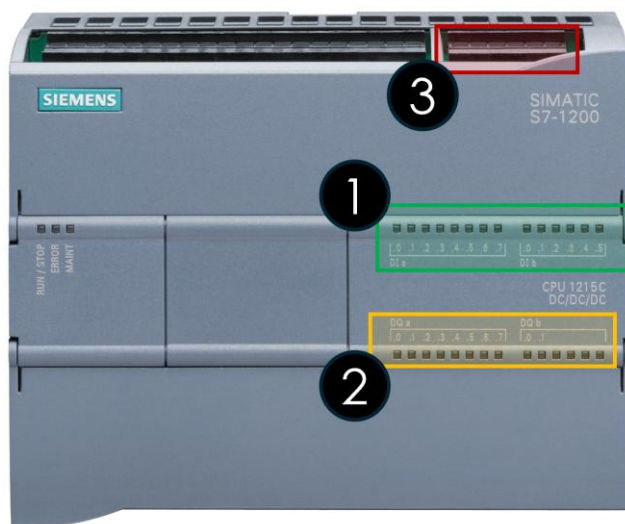
RYSUNEK 2.7. Przykładowa wyspa sygnałowa ET 200SP [G1]



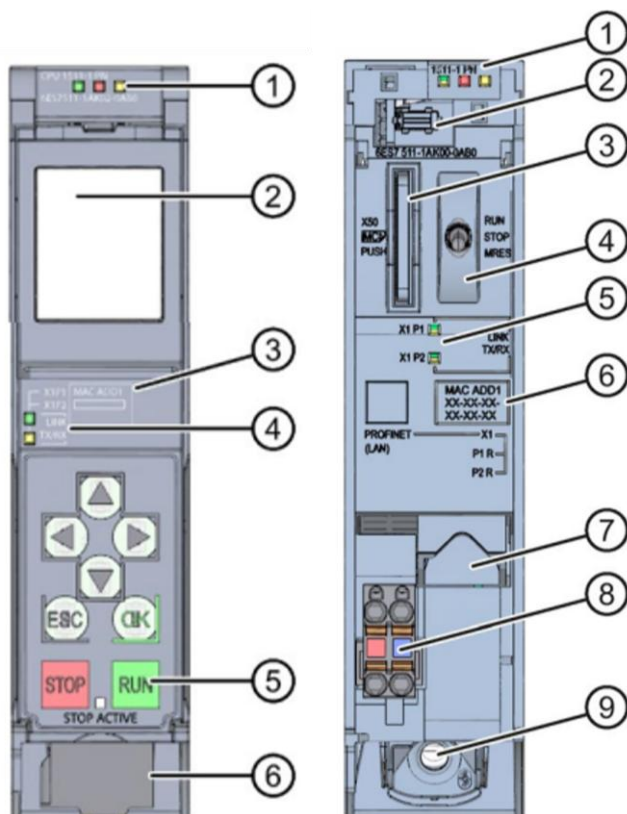
RYSUNEK 2.8. Od lewej — SIMATIC ET 200SP CPU oraz ET 200SP [G1]



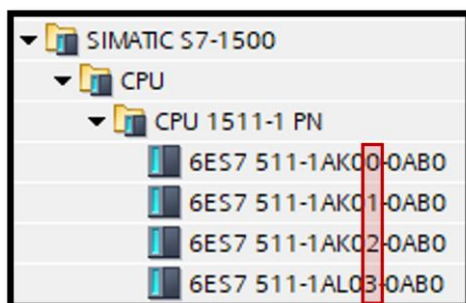
RYSUNEK 2.10. Sterownik S7-1200 1215C z trzema modułami komunikacyjnymi [G1]



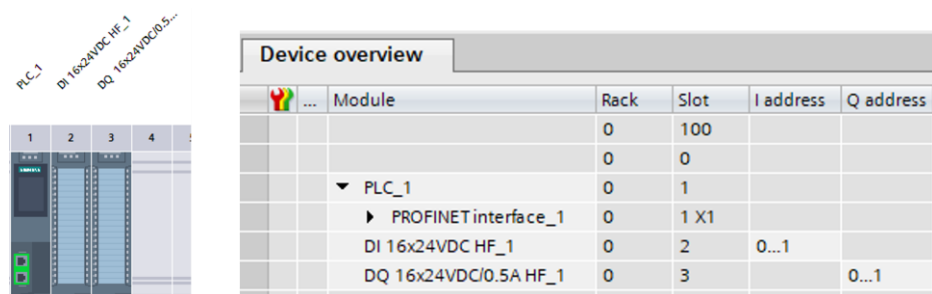
RYSUNEK 2.11. Jednostka 1215C — widok z przodu [G1]



RYSUNEK 2.15. Od lewej: nowsza generacja i starsza generacja (jednostka 1511-1 PN). Nowsza generacja: 1 — diody stanu pracy, 2 — zintegrowany wyświetlacz, 3 — adresy fizyczne MAC, 4 — diody aktywności połączenia, 5 — przyciski do zmiany trybu pracy STOP/RUN, 6 — slot na kartę pamięci SMC. Starsza generacja: 1 — diody stanu pracy, 2 — złącze wyświetlacza frontowego, 3 — slot na kartę pamięci SMC, 4 — dźwignia trybu pracy, 5 — diody aktywności połączenia, 6 — adresy fizyczne MAC, 7 — gniazdo komunikacyjne RJ45, 8 — złącze zasilania, 9 — śruba montażowa [G1]



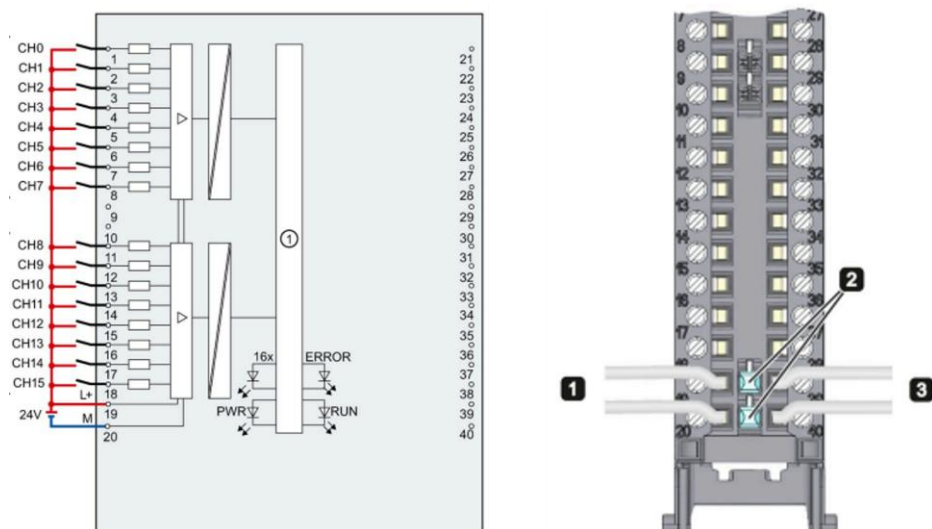
RYSUNEK 2.16. Okno wyboru nowego urządzenia w środowisku TIA Portal



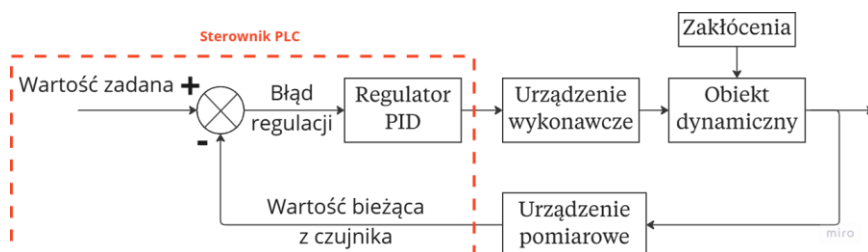
The screenshot shows the TIA Portal interface. On the left, a rack configuration view shows modules 1, 2, 3, and 4. Module 1 is labeled 'PLC_1', module 2 is 'DI 16x24VDC HF_1', and module 3 is 'DQ 16x24VDC/0.5A...'. On the right, the 'Device overview' table lists the modules and their addresses.

Module	Rack	Slot	I address	Q address
...	0	100		
...	0	0		
▼ PLC_1	0	1		
▶ PROFINET interface_1	0	1 X1		
DI 16x24VDC HF_1	0	2	0...1	
DQ 16x24VDC/0.5A HF_1	0	3		0...1

RYSUNEK 2.18. Wybrane fragmenty ekranu w środowisku TIA Portal

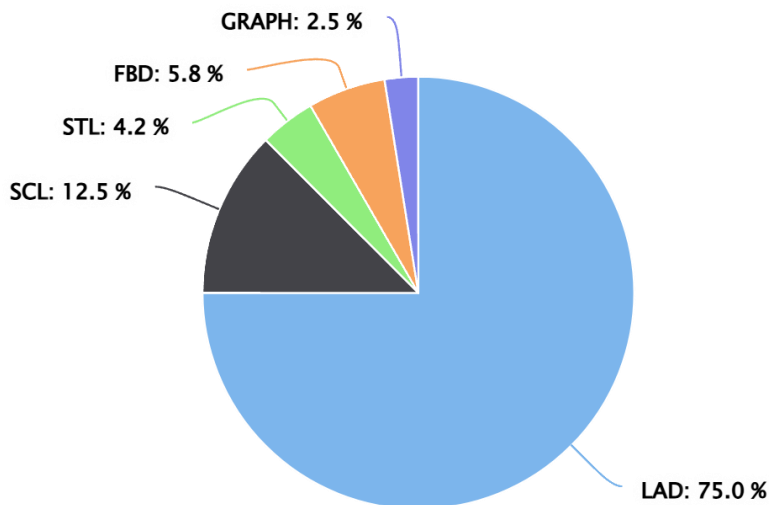


RYSUNEK 2.19. Schemat połączeń modułu 16DI 24VDC HF oraz terminal z zaciskami [G1]

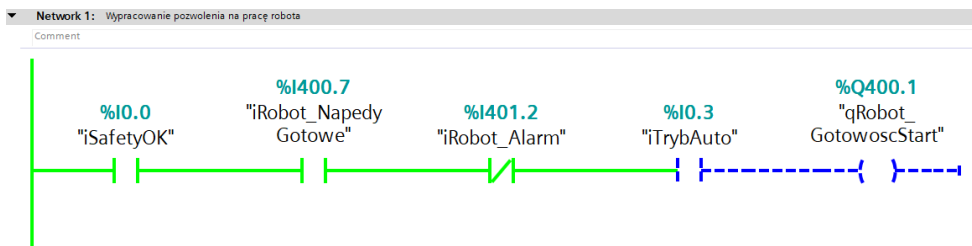


RYSUNEK 2.25. Schemat pętli regulacji — układ ze sprzężeniem zwrotnym [G2]

ROZDZIAŁ 5. Przegląd języków programowania PLC

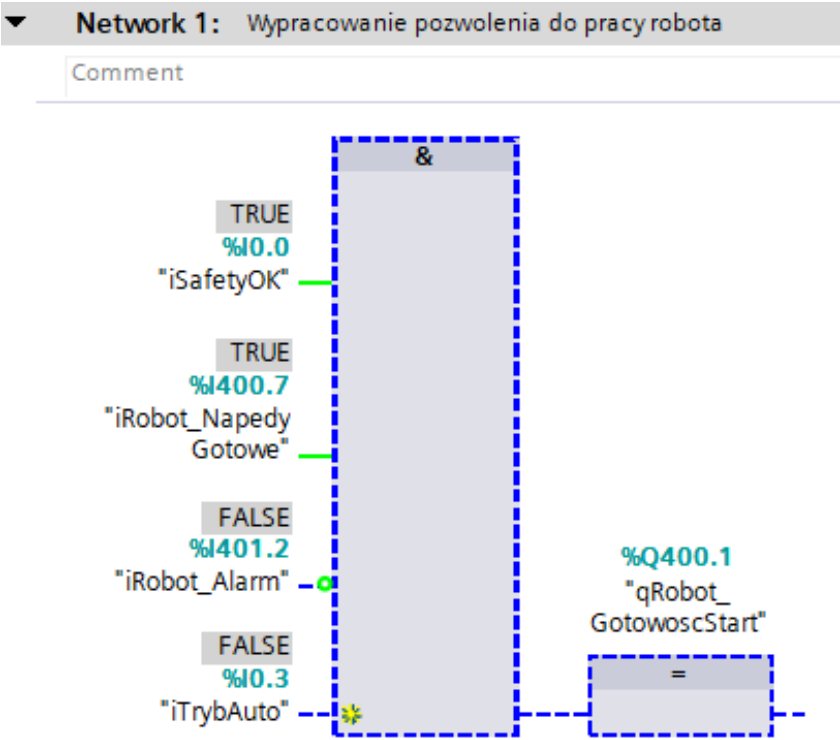


RYSUNEK 5.2. Szacunkowy udział języków programowania PLC w nowych aplikacjach¹

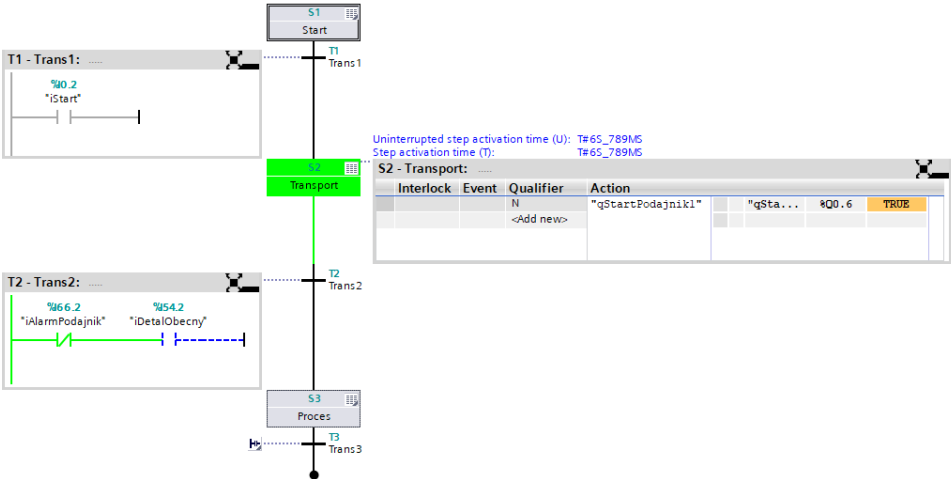


RYSUNEK 5.3. Przykładowy fragment programu w języku drabinkowym LAD

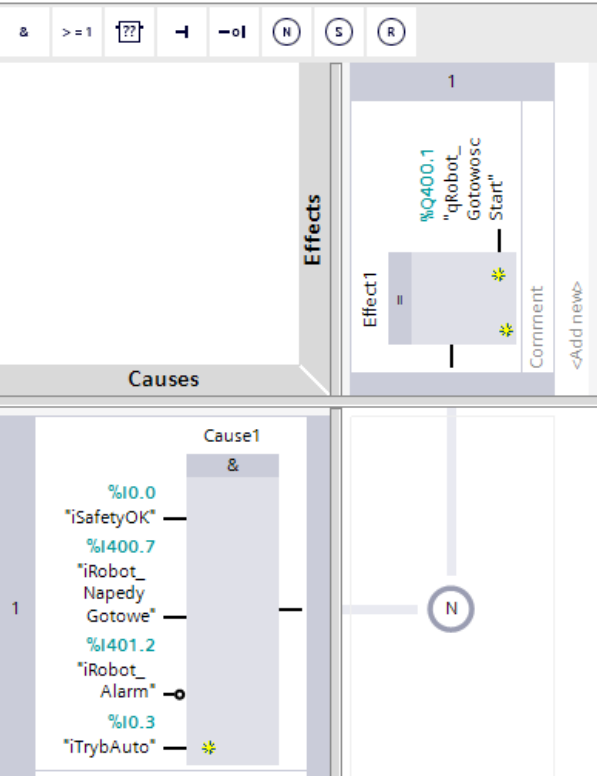
¹ Szacuję, że na 100 projektów 90 zawiera elementy kodu w języku LAD, 15 w SCL, 7 w FBD, 5 w STL i 3 w GRAPH. Należy pamiętać, że łączenie różnych języków programowania w jednym projekcie jest dozwolone.



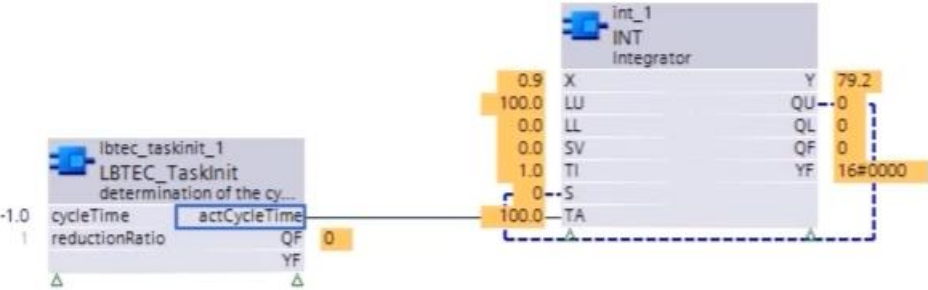
RYSUNEK 5.4. Przykładowy fragment programu w języku bloków funkcyjnych FBD



RYSUNEK 5.5. Przykładowy fragment programu w języku GRAPH



RYSUNEK 5.9. Przykładowy fragment programu w języku CEM



RYSUNEK 5.10. Przykładowy fragment programu w języku CFC

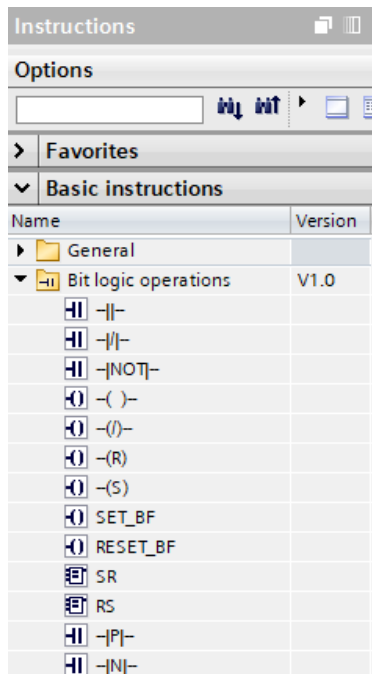
ROZDZIAŁ 6. Programowanie PLC — podstawowe operacje logiczne

Sygnały lokalne									
	Name	Data type	Address	Retain	Acces...	Writa...	Visibl...	Supervision	Comment
1	iPrzyciskStartSilnik	Bool	%I0.0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		Przycisk o stykach NO
2	iPrzyciskStopSilnik	Bool	%I0.1	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		Przycisk o stykach NC
3	iZabezpieczenieSilnik	Bool	%I0.2	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		=1 OK
4	qStartSilnik	Bool	%Q0.0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		Napięcie na cewkę stycznika
5	qLampa	Bool	%Q0.1	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		Lampa

RYSUNEK 6.3. Przykładowa tabela tagów do obsługi pracy silnika sterowanego przez stycznik



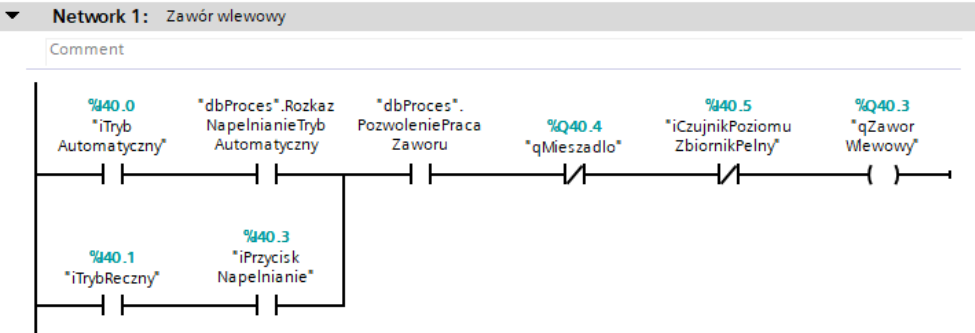
RYSUNEK 6.5. Od lewej — styk NO w programie offline, stan niski w podglądzie online oraz stan wysoki w podglądzie online



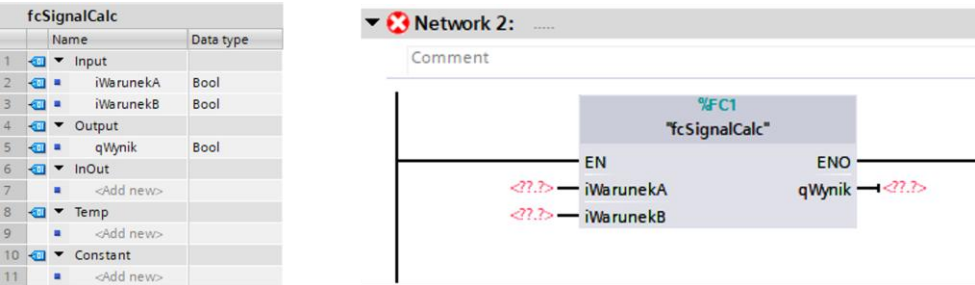
RYSUNEK 6.9. Widok drzewa instrukcji, zakładka Bit logic operations

Iloczyn logiczny			Suma logiczna			Negacja	
\cap	0	1	\cup	0	1	a	$\sim a$
0	0	0	0	0	1	0	1
1	0	1	1	1	1	1	0

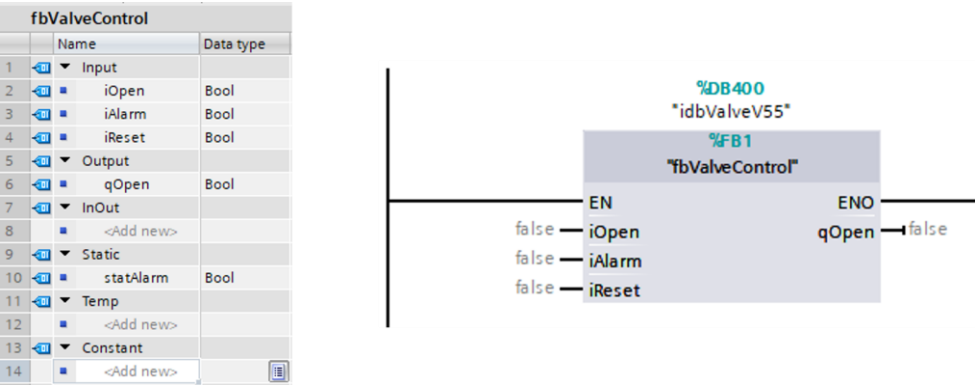
RYSUNEK 6.12. Podstawowe funkcje logiczne — iloczyn, suma, negacja



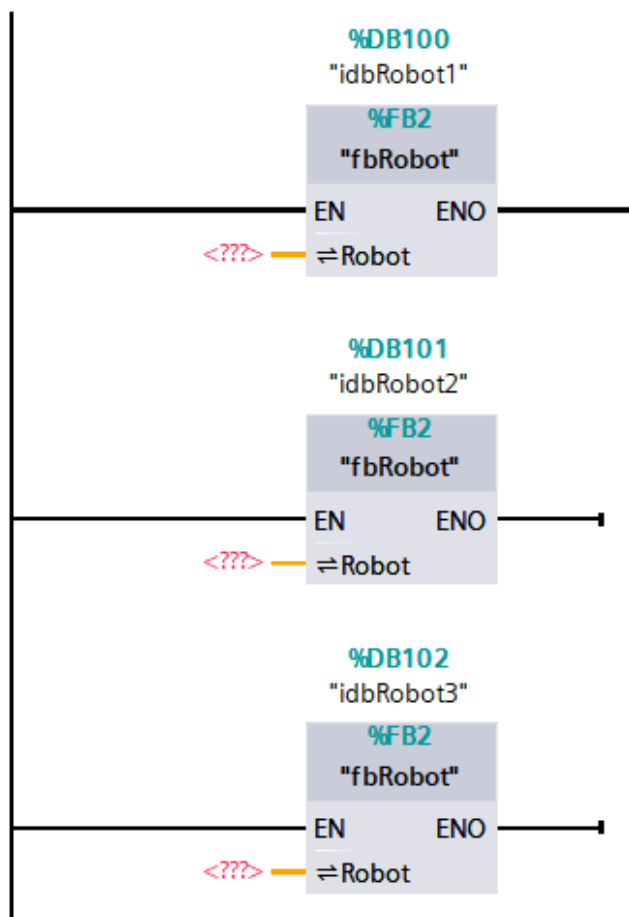
RYSUNEK 6.13. Przykładowa logika wykorzystująca połączenie funkcji logicznych AND oraz OR



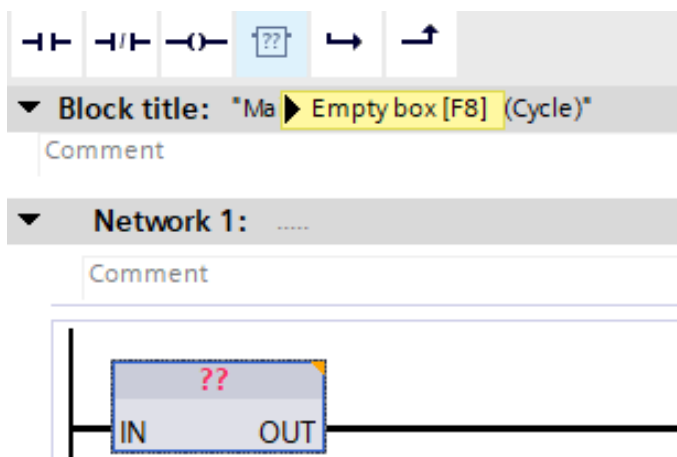
RYSUNEK 6.14. Przykładowa deklaracja zmiennych w interfejsie FC i wywołanie funkcji w bloku OB1



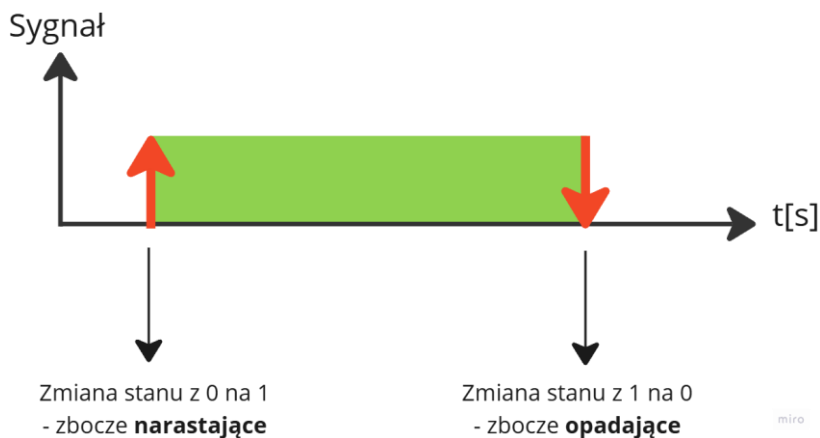
RYSUNEK 6.15. Przykładowa deklaracja zmiennych w interfejsie FB i wywołanie bloku FB w bloku OB1



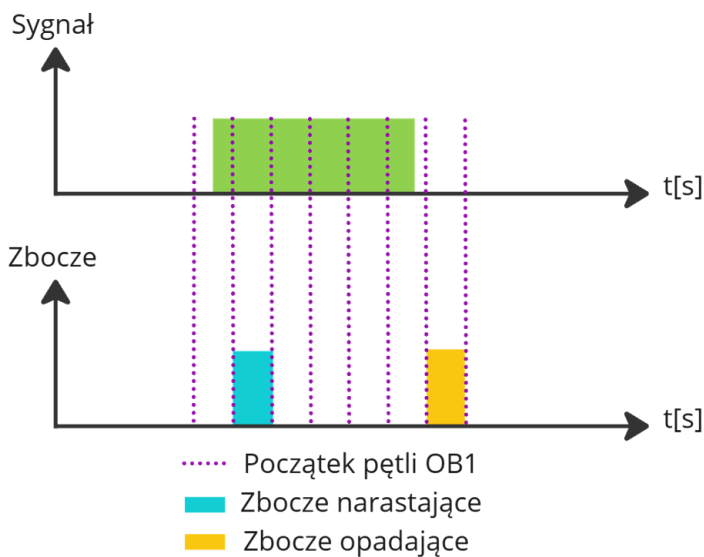
RYSUNEK 6.16. Przykładowe wywołanie trzech instancji bloku FB



RYSUNEK 6.19. Instrukcja Empty box

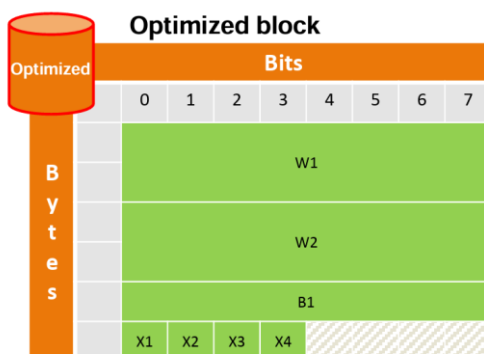


RYSUNEK 6.24. Detekcja zbocza narastającego i opadającego

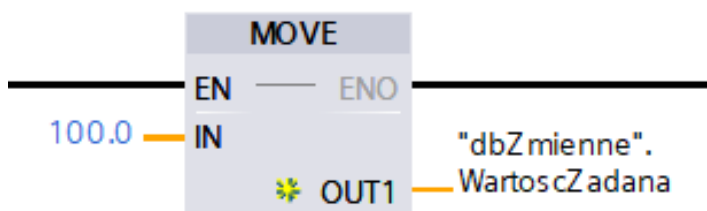


RYSUNEK 6.25. Przebieg czasowy sygnału oraz zbocza narastającego i opadającego w odniesieniu do kolejnych obiegów pętli programowej OB1

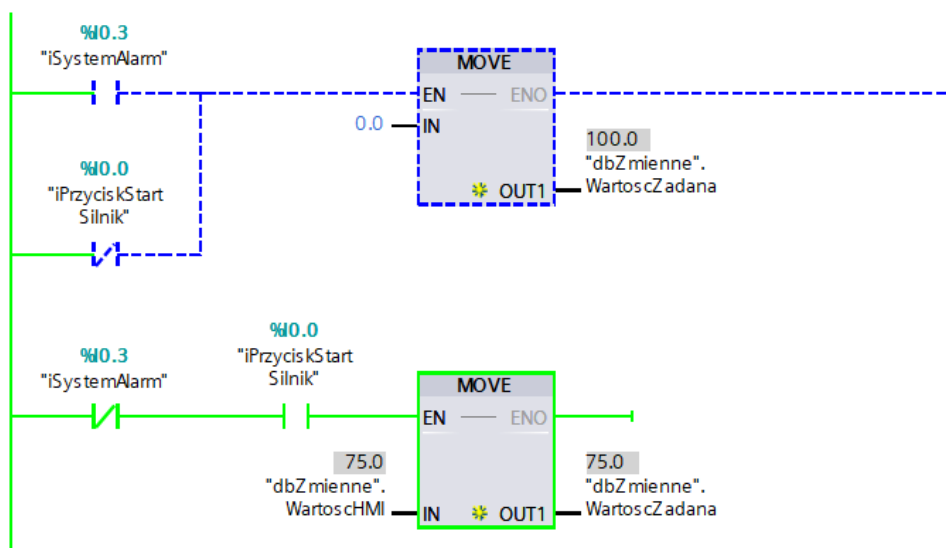
ROZDZIAŁ 7. Typ zmiennej a jej rozmiar



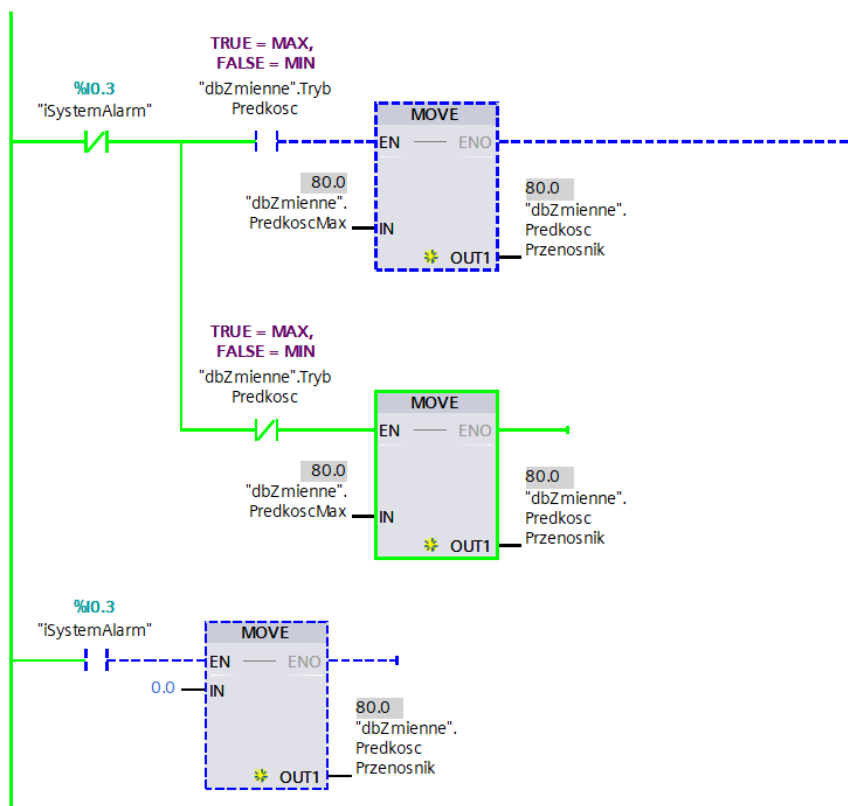
RYSUNEK 7.6. Organizacja zmiennych w zoptymalizowanych blokach danych w SIMATIC S7-1500 [G5]



RYSUNEK 7.13. Przykładowe wywołanie funkcji MOVE

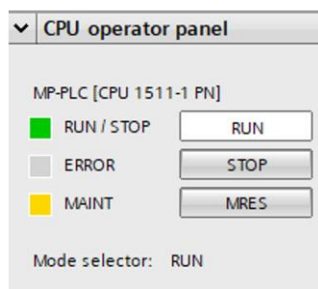


RYSUNEK 7.14. Przykładowa logika do zarządzania procentową prędkością silnika



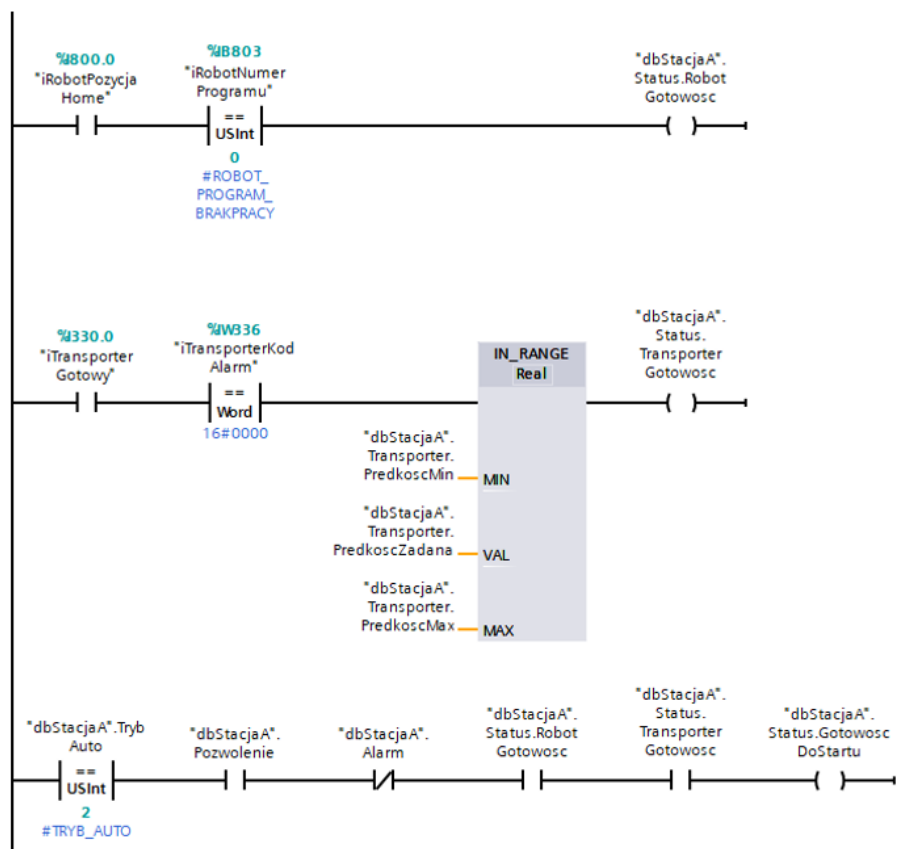
RYSUNEK 7.17. Zarządzanie trybem prędkości przenośnika z uwzględnieniem sytuacji alarmowej

ROZDZIAŁ 8. Forsowanie zmiennych



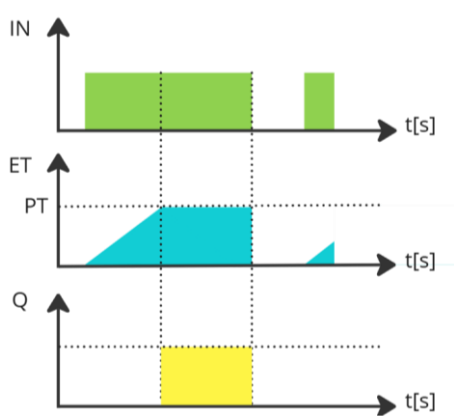
RYSUNEK 8.2. Informacje o aktywnym forsowaniu dostępne w środowisku TIA Portal

ROZDZIAŁ 10. Instrukcje porównania

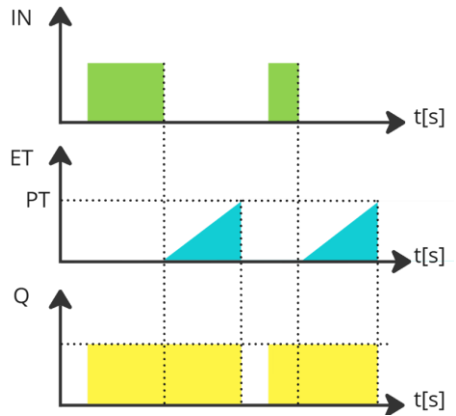


RYSUNEK 10.8. Przykładowa logika programu sprawdzająca gotowość do startu stacji

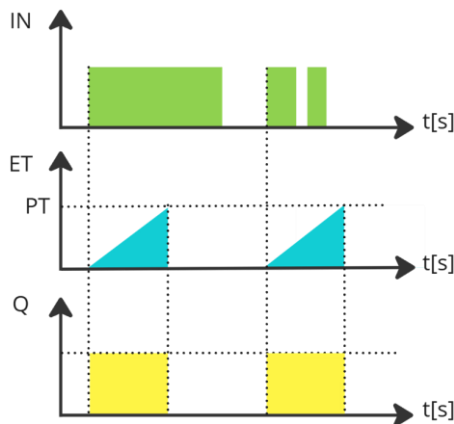
ROZDZIAŁ 12. Instrukcje porównania



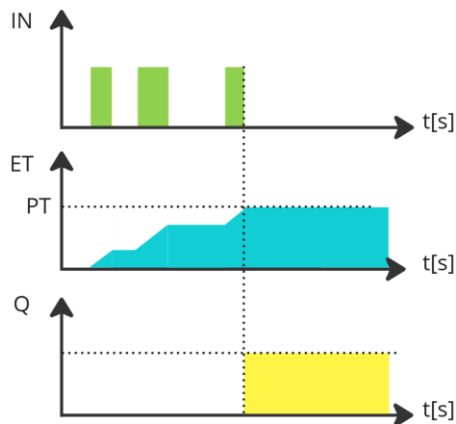
RYSUNEK 12.9. Przebieg czasowy timera TON



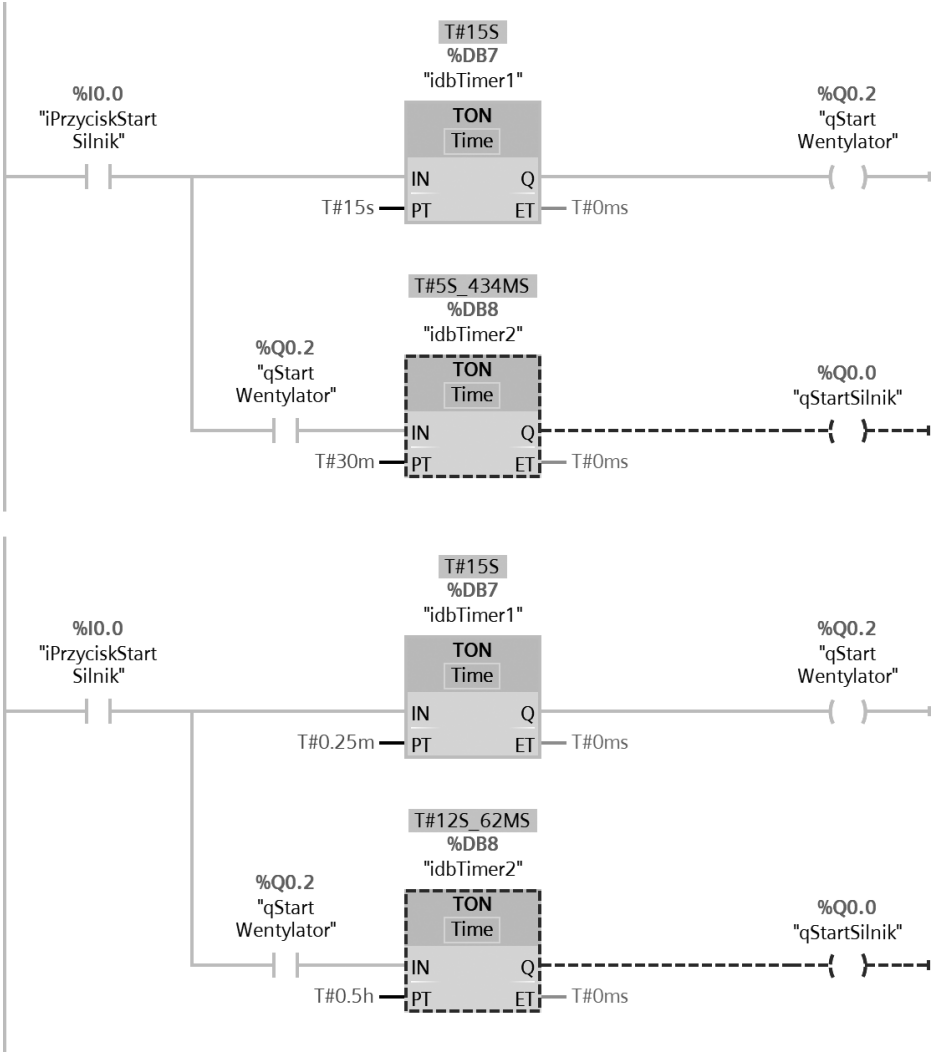
RYSUNEK 12.11. Przebieg czasowy timera TOF



RYSUNEK 12.13. Przebieg czasowy timera TP

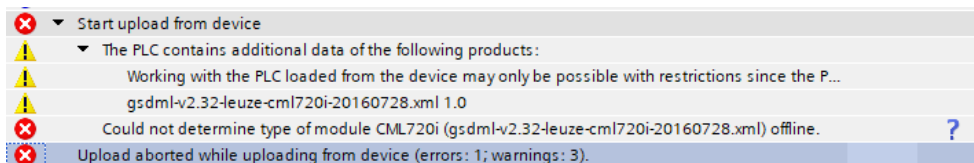


RYSUNEK 12.16. Przebieg czasowy timera TONR

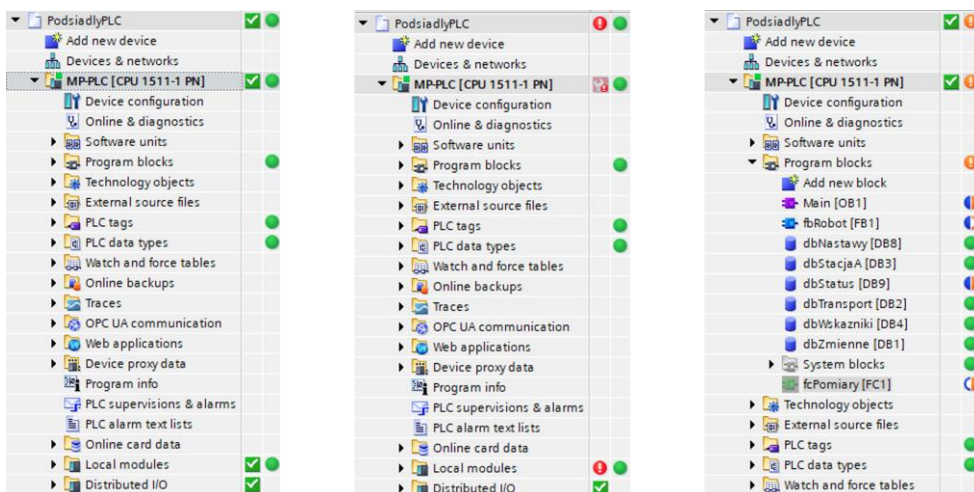


Rysunek 12.17. Przykładowe wywołanie dwóch timerów z różną formą zapisu formatu czasowego

ROZDZIAŁ 13. Najważniejsze czynności związane z obsługą sterownika PLC

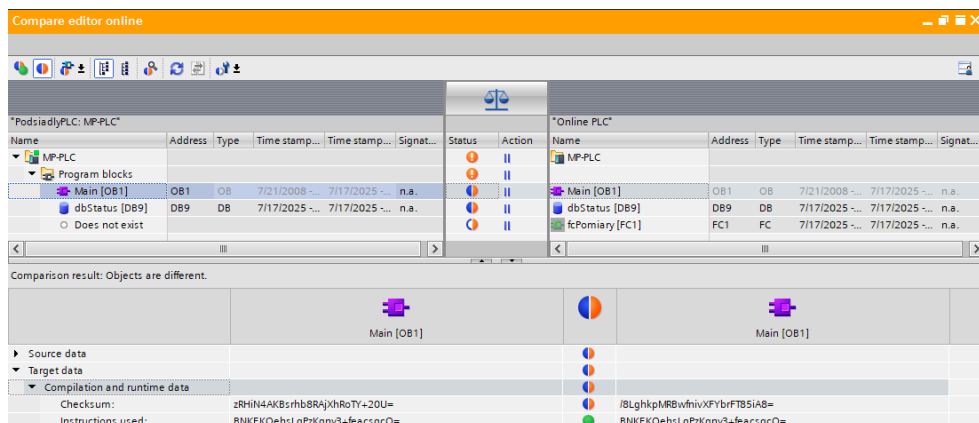


Rysunek 13.7. Komunikat o błędzie informujący o braku konkretnego pliku GSDML na przykładzie urządzenia firmy Leuze

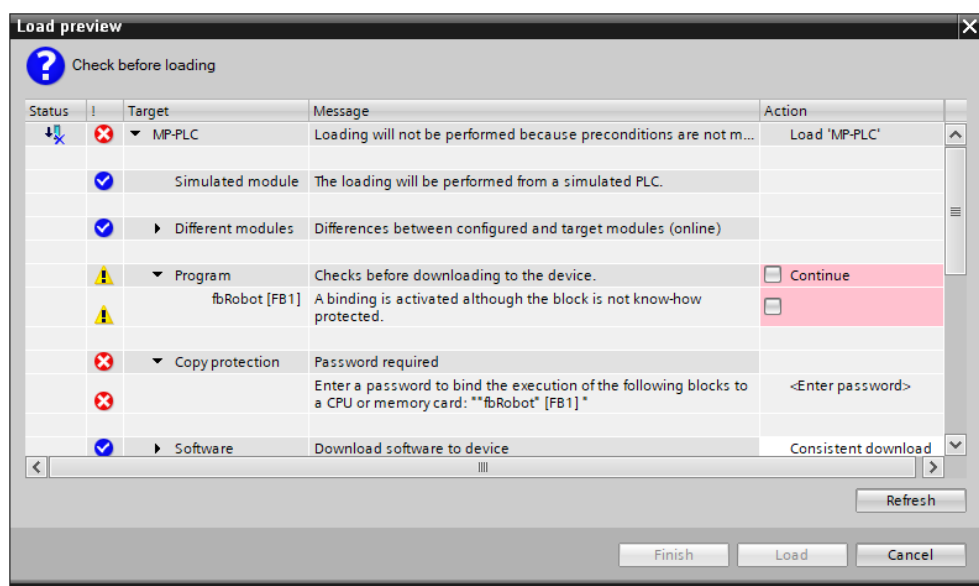


RYСУNEK 13.11. Od lewej: zgodność projektu, zgodność projektu podczas błędu sterownika, różnice w projekcie. Podłączenie do widoku online pozwala szybko zweryfikować spójność projektu offline i online poprzez widoczne w drzewie projektowym kolorowe symbole kół, zgodnie z poniższą legendą:

- kolor zielony — zgodność,
- pełna połowa niebieska, pełna pomarańczowa — element istnieje w obu projektach, lecz są między nimi różnice,
- pełna połowa niebieska, pusta pomarańczowa — element obecny tylko w projekcie offline,
- pusta połowa niebieska, pełna pomarańczowa — element obecny tylko w projekcie online.



RYSUNEK 13.12. Narzędzie Compare online/offline z aktywną opcją pokazania różnic



RYSUNEK 13.25. Konieczność wprowadzenia hasła w celu automatycznego zidentyfikowania numeru seryjnego sterownika PLC