

TIA PORTAL

SIMATIC STEP 7 Professional V11

Przykładowy projekt "Filling Station"
("Stanowisko Napełniania")
Pierwsze kroki

Opis

1

Tworzenie przykładowego
projektu "Filling Station"

2

Dobieranie i konfiguracja
sprzętu

3

Programowanie sterownika PLC

4

Wizualizacja procesu

5

Konfiguracja alarmów

6

Testowanie przykładowego
projektu online

7

Wgrywanie przykładowego
projektu

A

SIMATIC Safety V11

Pierwsze kroki

Wstęp

1

Konfiguracja

2

Programowanie

3

Prawa dostępu

A

Modyfikacja programu Safety

B

Typowe błędy konfiguracji
i programowania

C

Informacje prawne

Wskazówki bezpieczeństwa

Niniejsza instrukcja zawiera wskazówki, których przestrzeganie zapewni bezpieczeństwo osobiste oraz zapobiegnie uszkodzeniu sprzętu. Wskazówki odnoszące się do bezpieczeństwa osobistego są oznaczone przez symbol bezpieczeństwa, uwagi odnoszące się do szkód mienia nie posiadają symbolu bezpieczeństwa. Wskazówki przedstawione poniżej są klasyfikowane według stopnia niebezpieczeństwa.

NIEBEZPIECZEŃSTWO

Oznacza **wystąpienie** śmieci lub poważnych uszkodzenia ciała jeśli nie zostaną podjęte odpowiednie środki ostrożności.

OSTRZEŻENIE

Oznacza **możliwość wystąpienia** śmieci lub poważnych uszkodzenia ciała jeśli nie zostaną podjęte odpowiednie środki ostrożności.

OSTROŻNIE

Oznacza możliwość drobnych uszkodzeń ciała jeśli nie zostaną podjęte odpowiednie środki ostrożności.

OSTROŻNIE

Bez symbolu bezpieczeństwa oznacza możliwość uszkodzeń mienia jeśli nie zostaną podjęte odpowiednie środki ostrożności.

UWAGA

Oznacza możliwość wystąpienia niezamierzonych rezultatów lub sytuacji jeśli nie zostaną wzięte pod uwagę odpowiednie informacje.

Jeżeli występuje wiecej niż jeden stopień zagrożenia będzie przedstawione ostrzeżenie najwyższego stopnia zagrożenia. Ostrzeżenie zranienia osób z symbolem bezpieczeństwa może również zawierać ostrzeżenie dotyczące uszkodzenia mienia.

Wykwalifikowany personel

Urządzenie/system może być konfigurowany i używany zgodnie z tą dokumentacją. Uruchamianie i eksploatacja urządzeń/systemów może być przeprowadzana tylko przez **wykwalifikowany personel**. W kontekście informacji o bezpieczeństwie, zawartych w tym dokumencie, pod pojęciem wykwalifikowany personel rozumie się osoby upoważnione do uziemiania, podłączania sprzętu i systemów zgodnie z obowiązującymi normami i standardami bezpieczeństwa.

Właściwe użytkowanie produktów SIEMENS

Wskazówka:

OSTROŻNIE

Produkty firmy Siemens mogą być wykorzystywane jedynie do zastosowań opisanych w katalogu i w odpowiednich dokumentacjach technicznych. Jeżeli produkty i podzespoły innych producentów są używane, muszą być zalecane lub zatwierdzone przez firmę Siemens. Poprawne i bezpieczne funkcjonowanie produktu możliwe jest tylko i wyłącznie, jeśli jest on transportowany, magazynowany, przechowywany oraz instalowany prawidłowo i ostrożnie oraz jest obsługiwany i serwisowany według wskazań. Dopuszczalne warunki otoczenia muszą być przestrzegane. Informacje zawarte w odpowiedniej dokumentacji muszą być przestrzegane.

Znaki handlowe

Wszystkie nazwy oznaczone ® są zarejestrowanymi znakami handlowymi firmy Siemens AG. Pozostałe znaki towarowe w tej publikacji mogą być znakami towarowymi, których użycie przez osoby trzecie dla własnych celów może naruszać prawa właścicieli.

Wyłączenia z odpowiedzialności

Zawartość niniejszej instrukcji została sprawdzona pod względem zgodności z opisanyim sprzętem i oprogramowaniem. Ponieważ wszystkie odchylenia nie mogą być całkowicie wykluczone, dlatego całkowita zgodność nie może być gwarantowana. Jednakże informacje zawarte w niniejszej instrukcji są regularnie aktualizowane i wszystkie konieczne poprawki są zawierane w następnych edycjach.

Spis treści

Spis treści.....	3
1 Opis.....	7
1.1 Wprowadzenie do TIA Portal.....	7
1.2 Widoki w TIA Portal.....	8
1.3 Wprowadzenie do poradnika „Pierwsze kroki”.....	11
1.4 Struktura poradnika „Pierwsze kroki”.....	13
1.5 Jak rozpocząć pracę z poradnikiem „Pierwsze kroki”?.....	15
2 Tworzenie przykładowego projektu "Filling Station"	17
2.1 Uruchomienie TIA Portal.....	17
2.2 Utworzenie nowego projektu.....	18
3 Dodawanie i konfigurowanie sprzętu.....	21
3.1 Dodawanie CPU.....	21
3.2 Wyświetlanie CPU w widoku urządzeń.....	24
3.3 Konfigurowanie interfejsu CPU.....	25
3.4 Dodawanie zasilacza i modułów wejść/wyjść.....	27
3.5 Dodawanie DP slave "Filling Station".....	30
3.6 Porządkowanie adresów.....	36
3.7 Dodawanie DP slave "Labeling Station".....	39
4 Programowanie sterownika PLC.....	45
4.1 Tworzenie tabel zmiennych PLC.....	45
4.2 Tworzenie globalnych bloków danych.....	48
4.3 Zastosowanie bloku funkcji GRAPH do utworzenia sekwencji sterowania.....	51
4.3.1 Wprowadzenie do GRAPH.....	51
4.3.2 Tworzenie bloku funkcji GRAPH.....	53
4.3.3 Tworzenie sekvensera.....	56
4.3.3.1 Struktura sekvensera.....	56
4.3.3.2 Wstawianie kroków i przejść.....	58
4.3.3.3 Wstawianie alternatywnej gałęzi.....	61
4.3.3.4 Wstawianie skoków.....	63
4.3.3.5 Kompilacja projektu.....	66
4.3.4 Kroki programu.....	69
4.3.4.1 Elementy kroku.....	69
4.3.4.2 Wstawianie wielokrotnych warunków przejścia.....	71
4.3.4.3 Krok programu S1 Home.....	76
4.3.4.4 Krok S2 Fill recipe ingredients – programowanie akcji.....	80
4.3.4.5 Krok S2 Fill recipe ingredients – programowanie akcji i przejść.....	86
4.3.4.6 Krok S3 Mixer – programowanie akcji i przejść.....	87

4.3.4.7	Krok S4 Transport Filling – programowanie akcji i przejść.....	91
4.3.4.8	Krok S5 Filling – programowanie akcji i przejść.....	96
4.3.4.9	Krok S6 Transport Labeling – programowanie akcji i przejść.....	102
4.3.4.10	Step S7 Labeling – programowanie akcji i przejść.....	106
4.3.4.11	Krok S7 Labeling – programowanie przejść.....	108
4.3.4.12	Krok S8 Filling Complete – programowanie akcji i przejść.....	114
4.4	Obliczanie przydatności do spożycia za pomocą bloku SCL.....	117
4.4.1	Wprowadzenie.....	117
4.4.2	Tworzenie bloku funkcji SCL.....	119
4.4.3	Definiowanie interfejsu bloku funkcji SCL.....	122
4.4.4	Programowanie obliczeń okresu przydatności do spożycia.....	129
4.5	Sterowanie przenośnikiem taśmowym za pomocą funkcji STL.....	131
4.5.1	Wprowadzenie.....	131
4.5.2	Tworzenie funkcji STL.....	132
4.5.3	Definiowanie interfejsu funkcji STL.....	136
4.5.4	Programowanie sterowania przenośnikiem taśmowym.....	138
4.6	Wywołanie bloków programu w bloku OB "Main".....	142
4.6.1	Przegląd struktury wywołań.....	142
4.6.2	Wywołanie sekwensera GRAPH (GRAPH sequencer).....	144
4.6.3	Wywołanie funkcji STL.....	152
4.6.4	Wywołanie bloku funkcji SCL.....	156
5	Wizualizacja procesu.....	163
5.1	Podstawowe zasady HMI.....	163
5.2	Konfiguracja panelu HMI typu Comfort.....	164
5.3	Tworzenie ekranu głównego - "Production"	172
5.3.1	Wstęp.....	172
5.3.2	Wizualizacja taśmy przenośnika.....	174
5.3.3	Wizualizacja stanowiska napełniania wraz z mikserem.....	177
5.3.4	Wizualizacja zbiorników napojów.....	183
5.3.5	Wizualizacja rurociągów.....	186
5.3.6	Wizualizacja butelek na taśmie przenośnika.....	190
5.3.6.1	Wstęp do wizualizacji butelek.....	190
5.3.6.2	Tworzenie animacji dla kroku GRAPH "S4 Transport Filling".....	192
5.3.6.3	Tworzenie animacji dla kroku GRAPH "S5 Filling".....	197
5.3.6.4	Tworzenie animacji dla kroku GRAPH "S6 Transport Labeling".....	201
5.3.6.5	Symulowanie zmiennych poziomego ruchu butelek.....	205
5.3.7	Tworzenie bargrafu.....	213
5.3.8	Wizualizacja lampek sygnalizacyjnych.....	217
5.3.9	Wizualizacja maszyny etykietującej.....	221
5.3.10	Przełącznik do aktywowania sekwensera.....	227
5.3.11	Tworzenie opisów obiektów na ekranie HMI.....	230
5.4	Tworzenie ekranu receptur "Recipes"	232
5.4.1	Podstawowe zasady stosowania receptur.....	232
5.4.2	Tworzenie zbioru receptur.....	234
5.4.3	Tworzenie elementu receptury.....	236
5.4.4	Tworzenie receptur.....	238
5.4.5	Tworzenie widoku receptur.....	240
5.4.6	Tworzenie obsługi daty przydatności do spożycia.....	243
5.4.7	Tworzenie przycisków nawigacyjnych.....	246
6	Konfigurowanie alarmów.....	249
6.1	Alarmy w GRAPH.....	249

6.1.1	Tworzenie kontroli (Supervision).....	249
6.1.2	Tworzenie alarmu dla monitorowania sekwencji.....	253
6.2	Raportowanie błędów systemowych.....	255
6.2.1	Diagnostyka systemu za pomocą "Report System Errors".....	255
6.2.2	Aktywowanie diagnostyki systemu w CPU.....	257
6.2.3	Tworzenie widoku diagnostyki w HMI.....	260
7	Testowanie przykładowego projektu online.....	263
7.1	Testowanie programu.....	263
7.1.1	Uruchomienie symulacji w PLCSIM.....	263
7.1.2	Testowanie wykonywania sekwencji GRAPH.....	270
7.1.3	Testowanie sterowania sekwencją.....	273
7.2	Testowanie wizualizacji procesu.....	276
7.2.1	Uruchomienie WinCC Runtime.....	276
7.2.2	Testowanie ekranu receptur.....	277
7.2.3	Testowanie ekranu produkcji.....	280
7.2.4	Testowanie ekranu diagnostyki.....	282
7.2.5	Testowanie ekranów systemowych.....	284
A.	Wgrywanie przykładowego projektu.....	291
A.1	Wgrywanie przykładowego projektu.....	291
A.2	Wgrywanie przykładowego projektu.....	292
Słownik.....		295

SIMATIC Safety V11- Pierwsze kroki

Spis treści

1.	Wstęp	303
1.1	Konfiguracja i programowanie, wymagania	303
1.2	Struktura przykładowej aplikacji, definicja zadań	305
1.3	Procedura.....	306
2.	Konfiguracja	309
2.1	Wstęp	309
2.2	Krok 1: Konfiguracja CPU 315F-2 PN/DP	310
2.3	Krok 2: Konfiguracja stacji ET 200S dla sieci PROFINET.....	311
2.4	Krok 3: Konfiguracja modułu F-DI	312
2.5	Krok 4: Konfiguracja modułu F-DO	315
2.6	Krok 5: Konfiguracja standardowego modułuDI	316
2.7	Podsumowanie: Konfiguracja sprzętu (HW)	316
3.	Programowanie	317
3.1	Wstęp	317
3.2	Krok 6: Podstawowe ustawienia programu safety.....	319
3.3	Krok 7: Tworzenie bloków programu safety.....	321
3.4	Krok 8: Programowanie funkcji osłony bezpieczeństwa	322
3.5	Krok 9: Programowanie funkcji wyłączenia awaryjnego	324
3.6	Krok 10: Obsługa sygnałów zwrotnych	326
3.7	Krok 11: Programowanie potwierdzenia operatora	328
3.8	Krok 12: Programowanie głównego bloku programu bezpieczeństwa	329
3.9	Krok 13: Kompilacja programu safety	330
3.10	Step 14: Przypisanie nazw urządzeniom PN	332
3.11	Step 15: Transfer programu safety do F-CPU i aktywacja trybu safety	333
A.	Prawa dostępu	337
B.	Modyfikacja programu safety	339
C.	Typowe błędy konfiguracji i programowania i ich przyczyny	343

1 Opis

1.1 Wprowadzenie do TIA Portal

Wprowadzenie

Totally Integrated Automation Portal określany dalej jako TIA Portal oferuje wszystkie funkcje potrzebne do implementacji zadań automatyzacji zgromadzone w jednej, multiprogramowej platformie.

TIA Portal jest pierwszym, wspólnym środowiskiem pracy dla zintegrowanej inżynierii w różnych systemach SIMATIC udostępnionym w ramach jednej struktury (framework). Dlatego też TIA Portal po raz pierwszy umożliwia niezawodną, wygodną współpracę różnych systemów.

Wszystkie wymagane pakiety oprogramowania, od konfiguracji sprzętu i programowania do wizualizacji procesu, są zintegrowane w kompletną, inżynierską strukturę (framework).



Korzyści z pracy z TIA Portal

Następujące właściwości zapewniają efektywne wsparcie przy realizacji rozwiązań automatyzacji podczas pracy z TIA Portal:

- **Zintegrowana inżynieria z uniwersalną koncepcją działania**
Automatyzacja i wizualizacja procesu przebiega wspólnie.
- **Zwarte, centralne zarządzanie danymi z zaawansowanymi edytorami i uniwersalnymi tabelami symboli**

Dane raz utworzone są dostępne we wszystkich edytorach. Zmiany i korekty są automatycznie wprowadzane i aktualizowane w całym projekcie.

- **Koncepcja kompleksowej biblioteki**

Wielokrotne używanie gotowych instrukcji i istniejących części projektu.

- **Wiele języków programowania**

Pięć różnych języków programowania dostępnych dla realizacji zadań automatyzacji.

1.2 Widoki w TIA Portal

Wprowadzenie

Są dostępne dwa widoki rozpoczynające pracę z TIA Portal: widok portalu oraz widok projektu.

Poniżej znajdziesz objaśnienie funkcji widoku portalu i widoku projektu.

Uwaga

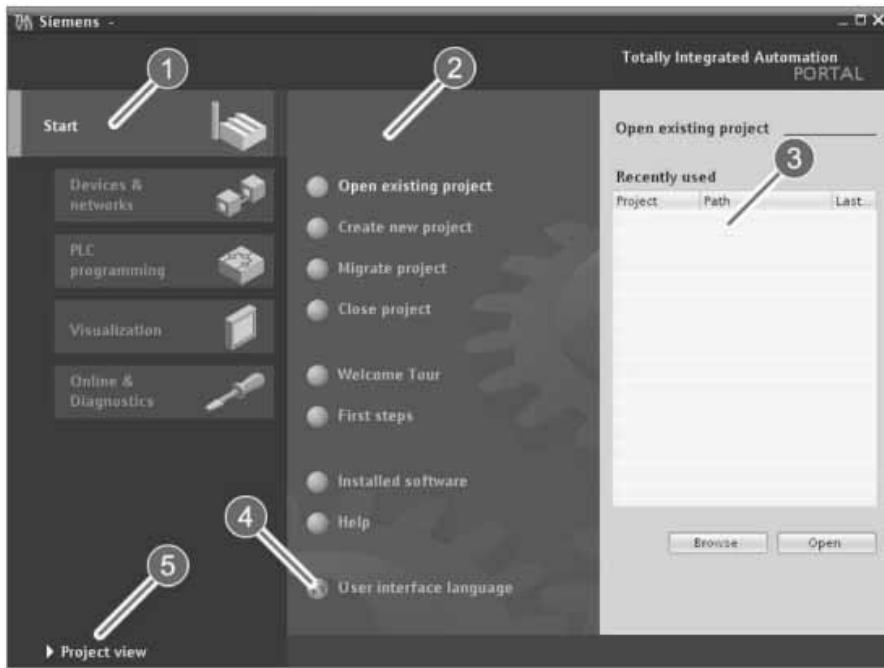
Dodatkowe informacje dotyczące tych zagadnień możesz znaleźć w systemie informacyjnym TIA Portal.

Widok portalu

Widok portalu zawiera przegląd wszystkich kroków konfiguracyjnych i pozwala rozwiązywać zadania automatyzacji w podejściu opartym na zadaniach.

Indywidualne portale ("Start", "Devices & Networks", "PLC programming", "Visualization", "Online & Diagnostics" itp.) przedstawiają wszystkie wymagane kroki prowadzące do rozwiązania zadania automatyzacji w postaci przejrzystej struktury. Tutaj można szybko zdecydować, co należy zrobić i uruchomić narzędzia do tego potrzebne.

Poniższy rysunek przedstawia układ graficzny widoku portalu:



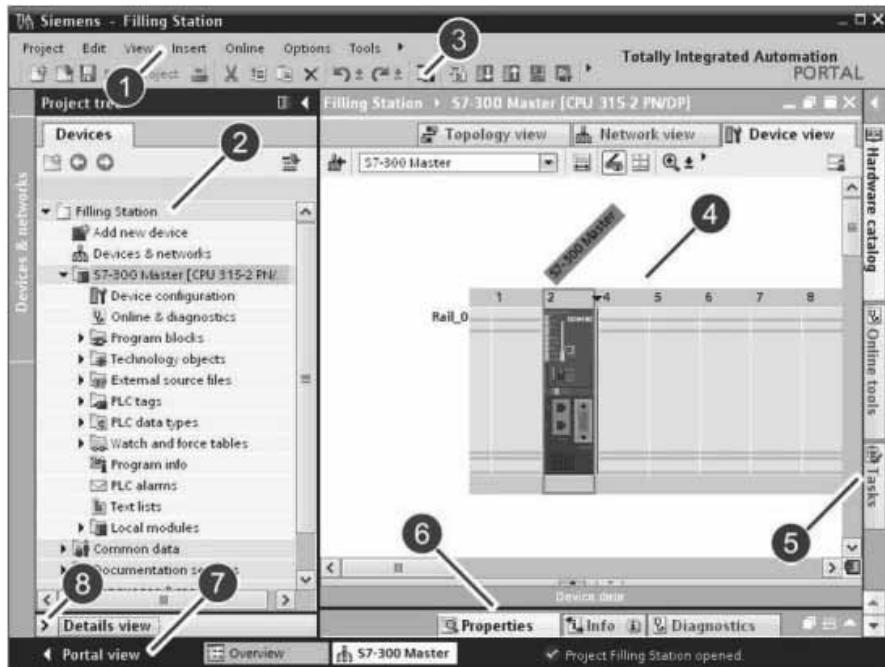
①	Portale dla różnych zadań: Portale dostarczają podstawowych funkcji dla indywidualnych obszarów zadań. Portale zawarte w widoku portalu zależą od produktów, które zostały zainstalowane.
②	Akcje dla wybranego portalu: Tutaj można znaleźć dostępne akcje w portalu, który został wybrany. Można otworzyć pomoc kontekstową w każdym portalu.
③	Okno wyboru dla wybranej akcji: Okno wyboru jest dostępne we wszystkich portalach. Zawartość okna dostosowuje się do wybranej akcji.
④	Wybór języka interfejsu użytkownika.
⑤	Zmiana na widok projektu.

Widok projektu

Widok projektu jest hierarchicznym widokiem wszystkich komponentów w projekcie. Widok projektu umożliwia szybki i intuicyjny dostęp do wszystkich obiektów w projekcie, odpowiednich obszarów roboczych i edytorów. Używając dostępnych edytorów możesz tworzyć i edytować wszystkie obiekty potrzebne w projekcie.

Różne okna robocze przedstawiają wszystkie dane odpowiadające wybranym obiektom.

Poniższy rysunek przedstawia układ graficzny widoku projektu:



①	Pasek menu: Pasek menu zawiera wszystkie komendy, które są potrzebne do pracy.
②	Drzewo projektu: Drzewo projektu zapewnia dostęp do wszystkich komponentów i danych projektu.
③	Pasek narzędzi: Na pasku narzędzi znajdują się przyciski z komendami, które są często używane. Umożliwia szybszy dostęp do tych komend w porównaniu do menu z paska menu.
④	Obszar roboczy: Obiekty, które można otworzyć do edycji są wyświetlane w obszarze roboczym.
⑤	Karty zadań: Dostępne karty zadań zależą od edytowanego lub wybranego obiektu. Można znaleźć karty zadań na pasku przy prawej krawędzi ekranu. Można je zwinąć i otworzyć ponownie w dowolnym momencie.
⑥	Okno inspekcji: Na oknie inspekcji są wyświetlane dodatkowe informacje o wybranym obiekcie lub wykonywanych akcjach.
⑦	Widok portalu: Zmiana widoku na widok portalu.
⑧	Widok szczegółowy: Widok szczegółowy przedstawia szczegółową zawartość wybranego obiektu. Może zawierać listę tekstów lub zmiennych.

Uwaga**Ustawienia obszaru roboczego w TIA Portal**

Możesz zamknąć karty zadań, drzewo projektu i okno inspekcji za pomocą jednego kliknięcia. Zwiększy to rozmiar obszaru roboczego. Aby powrócić do poprzedniego widoku, możesz zmaksymalizować okno ponownie w dowolnej chwili.

1.3 Wprowadzenie do poradnika „Pierwsze kroki”

Wprowadzenie do poradnika „Pierwsze kroki”

Bazując na przykładzie z tego poradnika dowiesz się jak można kompleksowo zaimplementować zadanie automatyzacji krok po kroku używając TIA Portal V11.0 Professional.

Każdy indywidualny krok konfiguracyjny jest wyjaśniony szczegółowo w poradniku „Pierwsze kroki”. Ilustracje zamieszczone po to, aby każdy krok był łatwy do zrozumienia i wykonania.

Po drodze łatwo nauczysz się jak pracować z TIA Portal, ponieważ kroki, które wykonasz mogą być zastosowane w twoich własnych zadaniach automatyzacji.

Wymagania

Sprzęt i oprogramowanie potrzebne do pracy z poradnikiem „Pierwsze kroki”:

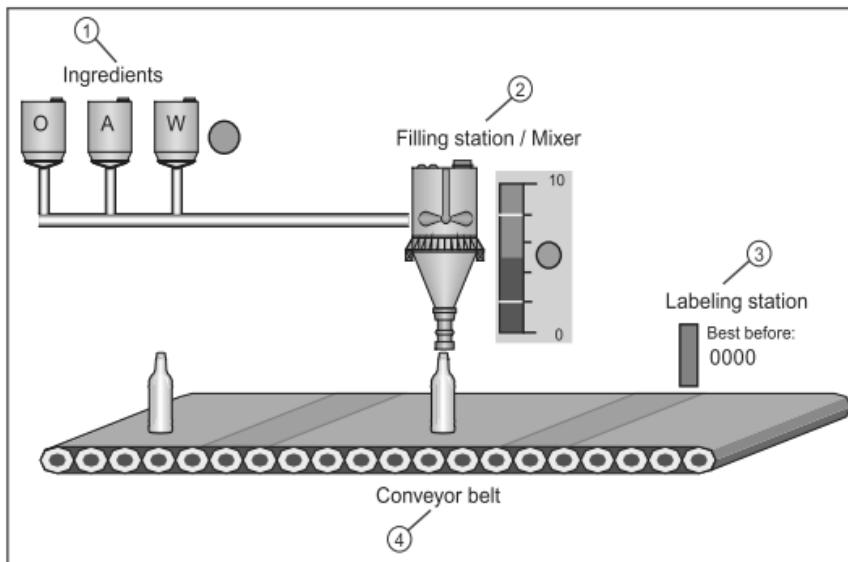
- Sprzęt:
Nie jest wymagany żaden dodatkowy sprzęt poza sprawnym komputerem, ponieważ moduł i panel HMI, które będą używane do testowania projektu, są symulowane przez oprogramowanie.
- Oprogramowanie:
 - "STEP 7 Professional V11"
 - "WinCC Advanced V11"
 - oprogramowanie symulacyjne "S7-PLCSIM" i "WinCC Runtime Advanced Simulator"

Opis

1.3 Wprowadzenie do poradnika „Pierwsze kroki”

Przykładowy projekt w poradniku „Pierwsze kroki”

Przykładowy projekt "Filling Station" („Stanowisko napełniania”) jest zaimplementowany jako przemysłowy zakład rozlewania różnych soków owocowych i mieszanin soków owocowych jak pokazano poniżej:



Komponenty "Filling Station"

①	Zbiorniki różnych składników: • zbiornik koncentratu soku pomarańczowego • zbiornik koncentratu soku jabłkowego • zbiornik wody
②	Stacja napełniania z mikserem do łączenia poszczególnych składników receptury
③	Stanowisko etykietowania butelek z sokiem owocowym i drukowania odpowiedniej daty przydatności
④	Przenośnik taśmowy do transportowania butelek

1.4 Struktura poradnika „Pierwsze kroki”

Wprowadzenie

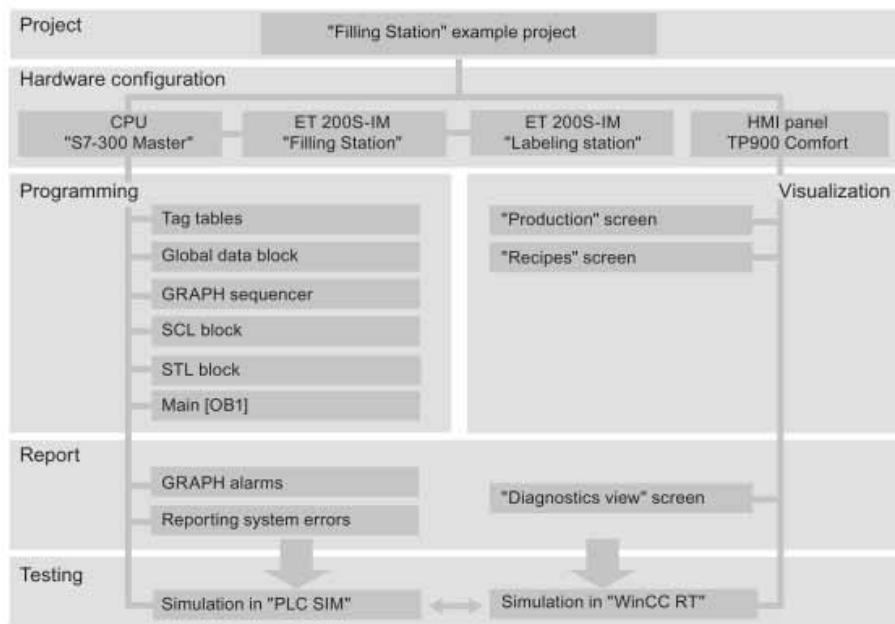
W poniższym rozdziale przedstawiono przegląd poszczególnych kroków konfiguracyjnych i obiektów, które zostaną stworzone w przykładowym projekcie „Stacja napełniania” w TIA Portal.

Struktura projektu „Stacja napełniania”

Przykładowy projekt został podzielony na następujące kroki konfiguracyjne:

- Utworzenie przykładowego projektu "Filling Station"
- Dodawanie i konfiguracja sprzętu
- Programowanie sterownika PLC
- Wizualizacja procesu
- Konfigurowanie alarmów
- Testowanie przykładowego projektu online

Poniższy rysunek przedstawia te kroki konfiguracyjne wraz z obiektami, które zostaną utworzone:



W poniższej tabeli została przedstawiona szczegółowa lista poszczególnych kroków konfiguracyjnych. Można skorzystać z linków do przejścia bezpośrednio do wybranych zadań.

Opis**1.4 Struktura poradnika „Pierwsze kroki”**

Krok	Zadanie	Realizacja
1	Tworzenie przykładowego projektu "Filling Station" (strona 17)	Uruchomienie TIA Portal Utworzenie nowego projektu
2	Dodawanie i konfigurowanie sprzętu (strona 21)	Dodanie CPU Wyświetlenie CPU w widoku urządzeń Konfiguracja interfejsu CPU Dodanie zasilacza i modułów wejść/wyjść Dodanie DP slave "Filling Station" Porządkowanie adresów Dodanie DP slave „Stanowisko Etykietowania”
3	Programowanie sterownika PLC (strona 45)	Utworzenie tabeli zmiennych PLC Utworzenie globalnych bloków danych Utworzenie sekwencji sterowania za pomocą bloku funkcji GRAPH Obliczenie daty przydatności za pomocą bloku SCL Sterowanie taśmą przenośnika za pomocą bloku STL Wywołanie bloków programu w bloku "Main" [OB1]
4	Wizualizacja procesu (strona 163)	Konfiguracja panelu HMI typu Comfort Utworzenie ekranu głównego "Production" Utworzenie ekranu "Recipes"
5	Konfigurowanie alarmów (strona 249)	Alerty w GRAPH System raportowania błędów
6	Testowanie przykładowego projektu online (strona 263)	Testowanie programu Testowanie wizualizacji procesu

1.5 Jak rozpocząć pracę z poradnikiem „Pierwsze Kroki”?

Wprowadzenie

Poradnik „Pierwsze kroki” przedstawia w jaki sposób, korzystając z oprogramowania TIA Portal V11.0 Professional, wykonać krok po kroku przykładowy projekt "Filling Station". Poniżej przedstawiono kilka informacji pomagających lepiej zrozumieć ideę poradnika „Pierwsze kroki”.

Uwagi na temat procesu tworzenia

Następujące informacje mają na celu ułatwienie pracy z poradnikiem „Pierwsze kroki”.

- **Struktura liniowa**

Poradnik „Pierwsze kroki” ma strukturę liniową, co oznacza, że proces tworzenia jest także liniowy. Innymi słowy pracę rozpoczyna się do pierwszego rozdziału poprzez wszystkie kolejne podrozdziały w określonej kolejności. Oczywiście można w każdym momencie przerwać pracę, ale nie wolno zapomnieć o zapisaniu wersji roboczej. Zapisanie rezultatów pracy umożliwia kontynuację rozpoczętej pracy w dowolnym momencie bez żadnych problemów.

- **Zawartość poszczególnych rozdziałów**

Każdy krok konfiguracyjny został omówiony w osobnym rozdziale. Rozdziały są krótsze lub dłuższe, w zależności od opisanego zadania.

- **Tekst i rysunki**

Rozdziały wprowadzające przedstawiają zawartość poradnika. Do pracy z poradnikiem każdy poszczególny krok konfiguracyjny został wyjaśniony w kolejnych rozdziałach wraz ze szczegółowymi instrukcjami i odpowiednimi rysunkami. W dowolnym momencie można powiązać zawarte rysunki z ekranami interfejsu użytkownika TIA Portal.

- **Symbole myszy**

Symbole myszy umieszczone na rysunkach są ponumerowane i wskazują kolejność wykonywania poszczególnych kroków. Informują także czy obiekt należy zaznaczyć prawym czy lewym przyciskiem myszy, pojedynczym kliknięciem czy podwójnym. Wyświetlają zmiany symboli dla wprowadzania tekstu i dla funkcji „przeciągnij i upuść”.

- **Uwagi**

Dalsze instrukcje i wskazówki dotyczące pracy z TIA Portal są czasami zamieszczone pomiędzy poszczególnymi zadaniami.

Opis

1.5 Jak rozpocząć pracę z poradnikiem „Pierwsze Kroki”?

- **Przebieg projektu**

Podczas pracy z poradnikiem „Pierwsze kroki” rysunek „przebieg projektu” ("project progress") na początku każdego rozdziału pokazuje gdzie się znajdujemy, jakie jest następne zadanie i jakie kroki konfiguracyjne zostały już wykonane.

- **Funkcjonalność**

W poradniku zostały przedstawione tylko funkcje wymagane do realizacji przykładowego projektu. Istnieją inne, liczne funkcje i opcje oprogramowania TIA Portal, które nie zostały opisane w tym poradniku.

Uwaga

Dodatkowe informacje dotyczące funkcji wykorzystanych w tym poradniku możesz znaleźć w systemie informacyjnym TIA Portal.

2 Tworzenie przykładowego projektu "Filling Station"

2.1 Uruchomienie TIA Portal

Wprowadzenie

Pierwszym krokiem w pracy z TIA Portal jest uruchomienie oprogramowania.

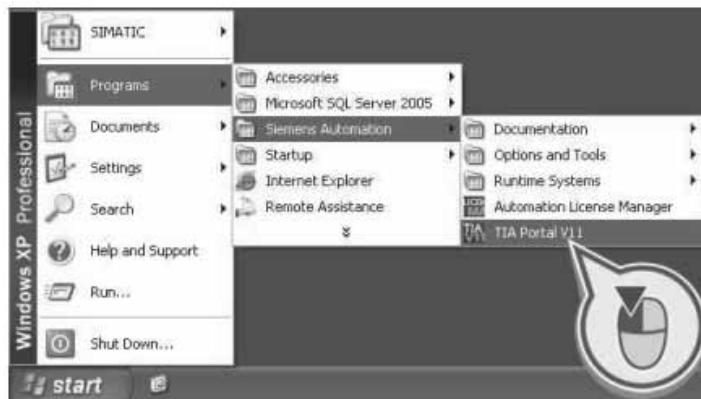
Wymagania

Należy posiadać zainstalowane oprogramowanie "TIA Portal V11.0 Professional".

Procedura

Wykonaj poniższe kroki, aby uruchomić TIA Portal:

1. Kliknij Start > Programs > Siemens Automation > TIA Portal V11.



Wynik

Ten wybór spowoduje uruchomienie TIA Portal i otwarcie widoku portalu (strona 8).

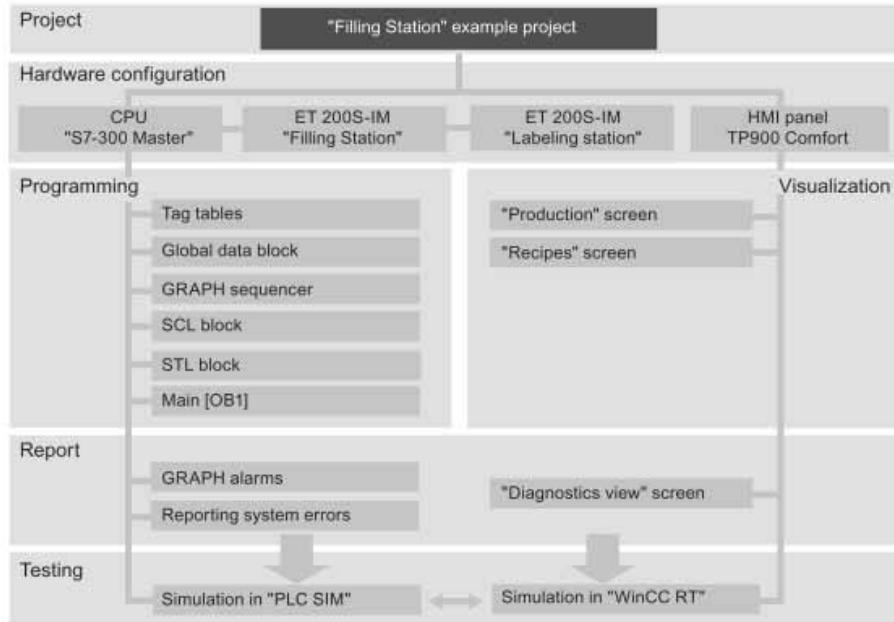
2.2 Utworzenie nowego projektu

Wprowadzenie

W poniższym rozdziale pokazano jak utworzyć nowy projekt. Wszystkie zadania automatyzacji są wykonywane wewnątrz projektu, np. konfiguracja sprzętu i programowanie PLC.

Przebieg projektu w poradniku „Pierwsze kroki”

Poniższy rysunek przedstawia kroki konfiguracyjne, które należy wykonać:



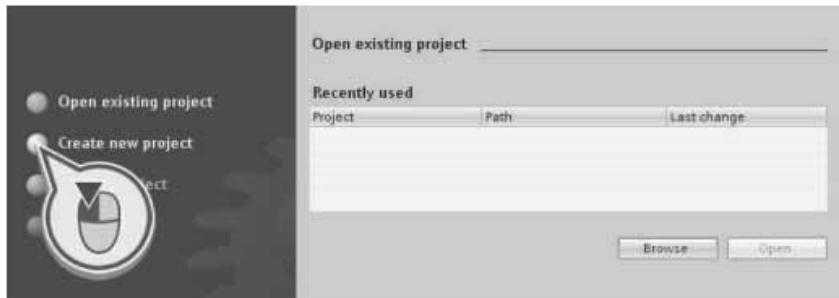
Wymagania

Uruchomienie oprogramowanie "TIA Portal V11.0 Professional".

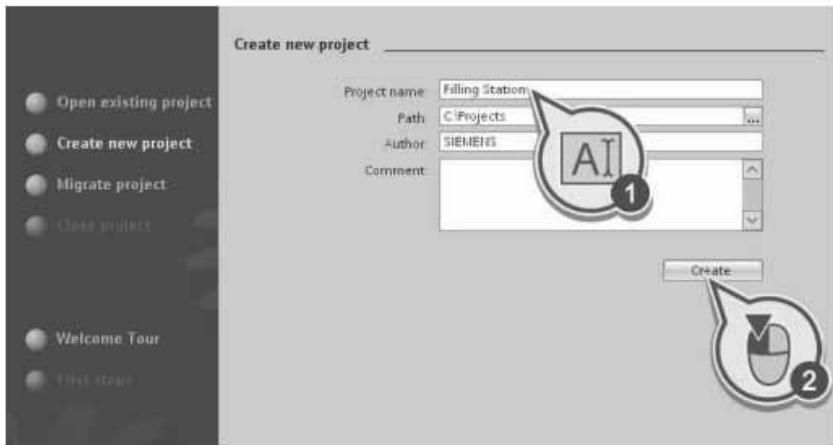
Procedura

Wykonaj następujące kroki, aby utworzyć przykładowy projekt "Filling Station":

1. Kliknij "Create new project".



2. Wprowadź nazwę "Filling Station" („Stanowisko napełniania”) w polu tekstowym "Project name" i kliknij przycisk "Create".



Wynik

Utworzyleś przykładowy projekt "Filling Station" („Stanowisko napełniania”).

Tworzenie przykładowego projektu "Filling Station"

2.2 Utworzenie nowego projektu

3 Dodawanie i konfigurowanie sprzętu

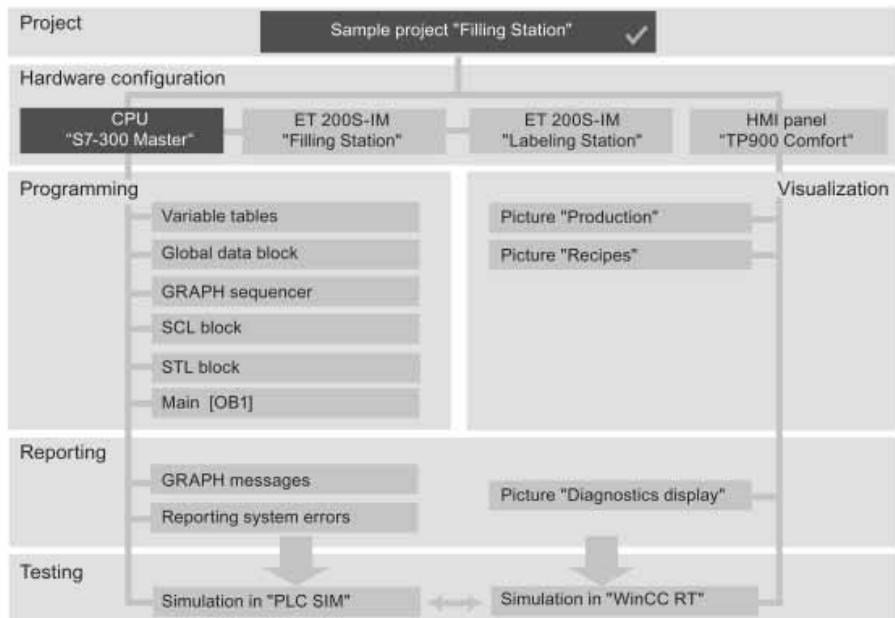
3.1 Dodawanie CPU

Wprowadzenie

W poniższym rozdziale dodasz CPU "315-2 PN/DP" w przykładowym projekcie "Filling Station". W dalszej części projektu CPU jako DP Master będzie komunikował się z DP-Slaves (rozproszone I/O).

Postęp projektu

Poniższy rysunek przedstawia kroki konfiguracyjne, które należy wykonać:



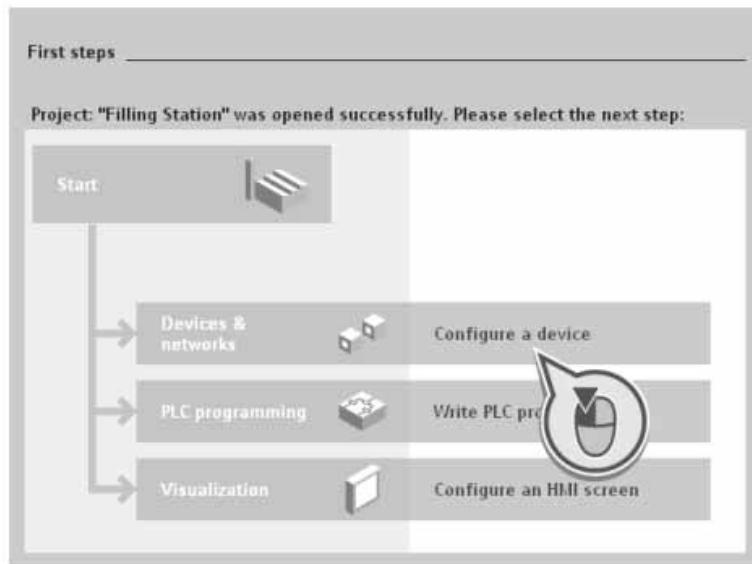
Wymagania

Utworzyleś i otworzyleś przykładowy projekt "Filling Station".

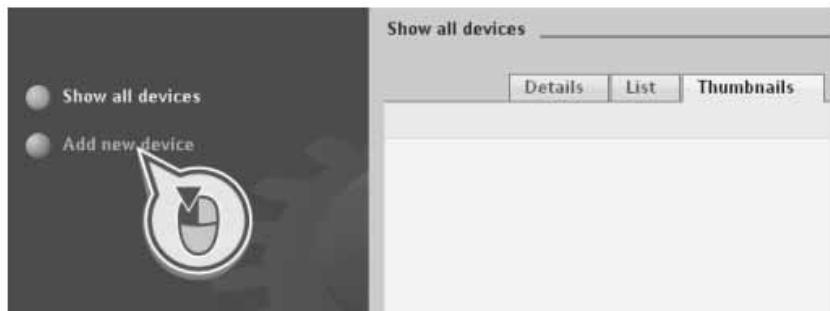
Procedura

Wykonaj poniższe czynności, aby dodać CPU:

1. Kliknij na "Configure a device".

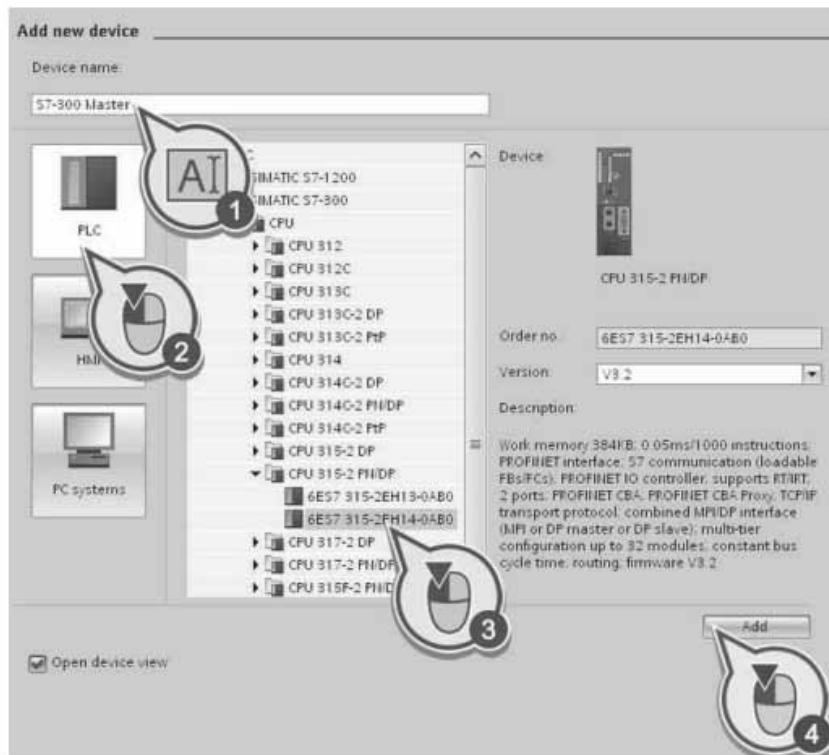


2. Kliknij "Add new device".



3. Aby utworzyć CPU:

- Wpisz w polu tekstowym "Device name" tekst "S7-300 Master".
- Wybierz "315-2 PN/DP": aby to wykonać kliknij "PLC" i otwórz folder "PLC" > "SIMATIC S7-300" > "CPU" > "CPU 315-2 PN/DP", wybierz drugą wersję z numerem katalogowym "6ES7 315-2EH14-0AB0".
- Upewnij się, że opcja "Open device view" jest zaznaczona. Jeżeli nie jest – zaznacz ją.
- Kliknij "Add".



Wynik

Dodaje CPU "315-2 PN/DP" w przykładowym projekcie "Filling Station". TIA Portal przełączy się automatycznie z widoku portalu do widoku projektu.

3.2 Wyświetlanie CPU w widoku urządzeń

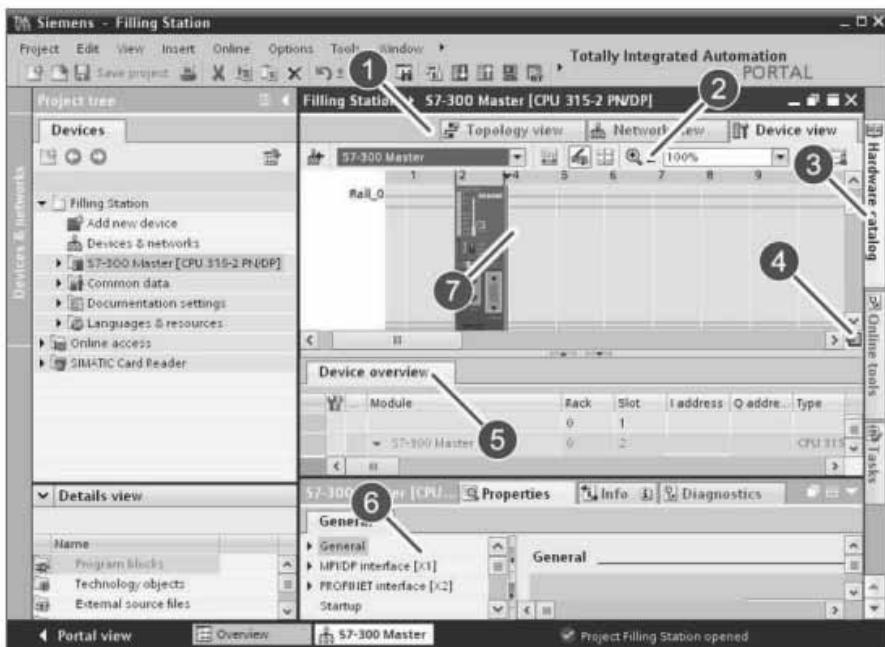
Wprowadzenie

Jednostka CPU, która została dodana w przykładowym projekcie "Filling Station" jest wyświetlana w widoku urządzeń w edytorze sprzętu i sieci (hardware and network editor).

Edytor sprzętu i sieci w TIA Portal

Widok urządzeń jest jednym z trzech obszarów roboczych edytora sprzętu i sieci, w którym można konfigurować i ustawiać parametry urządzeń i modułów.

Poniższy rysunek przedstawia strukturę widoku urządzeń:



①	Karty do przełączania pomiędzy widokiem topologii (topology view), widokiem sieci (network view) i widokiem urządzeń (device view)
②	Pasek narzędziowy widoku urządzeń: Można używać paska narzędziowego do przełączania pomiędzy różnymi urządzeniami i do wyświetlania lub ukrywania określonych informacji. Funkcja „zoom” służy do zmiany obszaru graficznego.
③	Karta "Hardware catalog": Katalog sprzętu umożliwia łatwy dostęp do różnych komponentów. Można przeciągać urządzenia i moduły wykorzystywane w zadaniach automatyzacji z katalogu do obszaru graficznego widoku urządzeń.

(4)	Nawigacja w trybie przeglądu: Kliknij nawigację w trybie przeglądu, aby przeglądać utworzone obiekty w obszarze graficznym. Przez przytrzymanie wciśniętego przycisku myszy można szybko przechodzić do żądanego obiektu i wyświetlać go w obszarze graficznym.
(5)	Tabela w widoku urządzeń: Tabela w widoku urządzeń przedstawia listę zastosowanych modułów wraz z najważniejszymi komponentami i danymi technicznymi.
(6)	Okno inspekcji (inspector window): Okno inspekcji przedstawia informacje o aktualnie wybranych obiektach. Można w karcie "Properties" tego okna edytować ustawienia wybranych obiektów.
(7)	Obszar graficzny widoku urządzeń: Obszar graficzny widoku urządzeń wyświetla, na szynie lub szynach montażowych, komponenty sprzętowe i powiązane z nimi moduły jeśli są wymagane. Można przeciągać dodatkowe urządzenia z katalogu sprzętu (3) do gniazd (slots) na szynie i konfigurować te urządzenia.

Uwaga

Ustawianie obszaru roboczego w TIA Portal

Możesz zamknąć karty zadań, drzewo projektu i okno inspekcji za pomocą jednego kliknięcia. Zwiększy to rozmiar obszaru roboczego. Aby powrócić do poprzedniego widoku, możesz zmaksymalizować okno ponownie w dowolnej chwili.

3.3 Konfigurowanie interfejsu CPU

Wprowadzenie

W poniższym rozdziale skonfigurujesz interfejs sieci Ethernet w CPU "315-2 PN/DP". Można użyć tego interfejsu, aby połączyć w sieć DP slaves (stacje rozproszonych I/O), które zostaną dodane do CPU w kolejnych krokach tworzenia projektu.

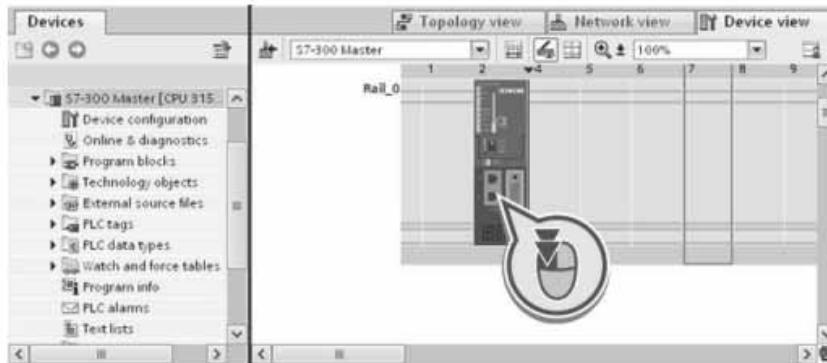
Wymagania

Otworzyłeś CPU "S7-300 Master" w widoku urządzeń w edytorze urządzeń i sieci.

Procedura

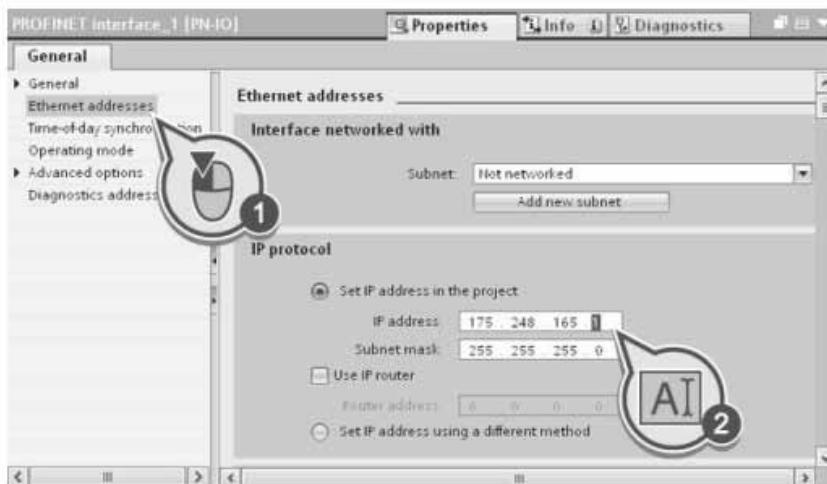
Wykonaj następujące kroki, aby skonfigurować interfejs sieci Ethernet w CPU:

1. Kliknij dwukrotnie na symbol interfejsu Ethernet na CPU.



Właściwości interfejsu sieci Ethernet są wyświetlane w oknie inspekcji.

2. W karcie "Properties" okna inspekcji kliknij właściwość "Ethernet address". Wprowadź w sekcji "IP protocol" następujące adresy IP w opcji "Set IP address in the project": "175.248.165.1".



3. Kliknij przycisk "Save project" na pasku narzędzi lub naciśnij <Ctrl + S> aby zapisać projekt.



Wynik

Skonfigurowałeś interfejs sieci Ethernet w CPU.

3.4 Dodawanie zasilacza i modułów wejścia/wyjścia

Wprowadzenie

W poniższym rozdziale dodasz do konfiguracji urządzeń zasilacz "PS 307 5A" i moduł wejścia/wyjścia binarnych "DI8/DO8 x 24VDC / 0,5 A". Zasilacz (PS) zapewnia zasilanie urządzeń. Moduł cyfrowych wejść/wyjść służy do obsługi w CPU sygnałów przychodzących i wychodzących.

Wymagania

Otworzyleś CPU "S7-300 Master" w widoku urządzeń w edytorze urządzeń i sieci.

Dodawanie i konfigurowanie sprzętu

3.4 Dodawanie zasilacza i modułów wejścia/wyjścia

Procedura

Aby dodać zasilacz i moduł wejścia/wyjścia wykonaj następujące kroki:

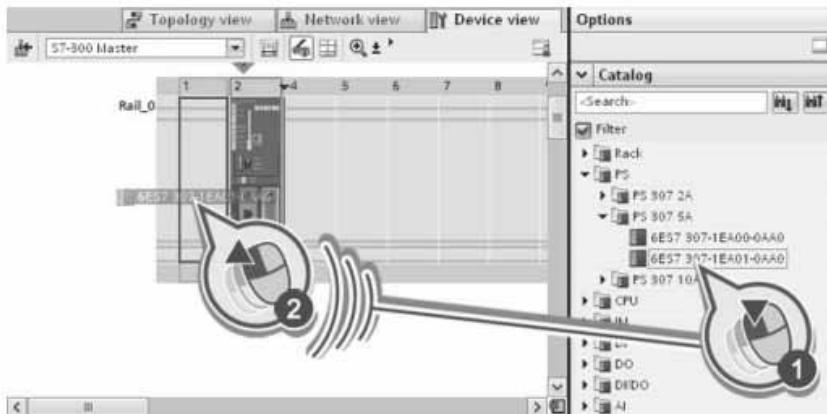
1. Otwórz katalog sprzętu klikając kartę "Hardware catalog".
2. Sprawdź w katalogu sprzętu czy opcja "Filter" jest zaznaczona. Jeśli nie jest – zaznacz pole wyboru.



Uwaga

Można użyć opcji "Filter", aby zawęzić ilość wyświetlanego katalogu sprzętowego.

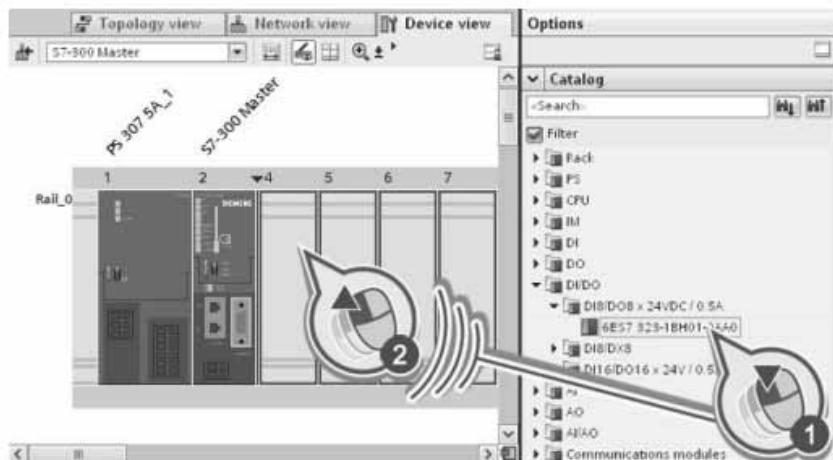
- Kiedy opcja "Filter" jest zaznaczona, w katalogu sprzętu są wyświetlane tylko te komponenty, które mogą być wybrane.
 - Kiedy opcja "Filter" nie jest zaznaczona, jest wyświetlany cały katalog sprzętu.
3. Przeciągnij zasilacz "PS 307 5A" o numerze katalogowym "6ES7 307-1EA01-0AA0" z katalogu sprzętu do pierwszego slotu szyny montażowej.



Uwaga

W momencie kliknięcia w katalogu sprzętu na wybranym module dozwolone sloty są oznaczane niebieską ramką w widoku urządzeń. Więcej informacji dotyczących zasad umieszczania modułów w slotach zawarto w systemie informacyjnym TIA Portal.

4. Przeciagnij moduł cyfrowych wejść/wyjść "DI8/DO8 x 24VDC / 0.5 A" o numerze katalogowym "6ES7 323-1BH01-0AA0" z katalogu sprzętu do slotu 4.



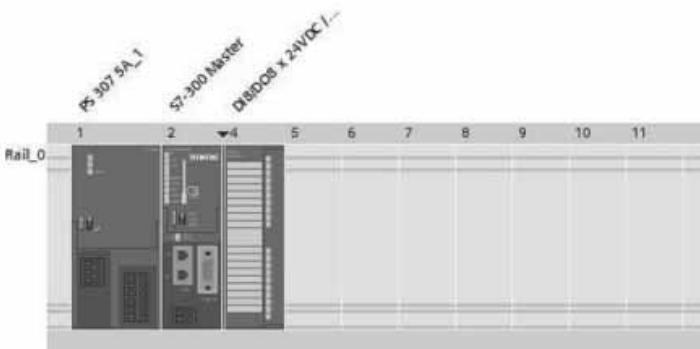
Uwaga

Zamiast wybierać żądane komponenty przeglądając menu katalogu sprzętu można również wpisać nazwę lub numer katalogowy w pole wyszukiwania katalogu sprzętu.

5. Zapisz projekt.

Wynik

Dodałeś zasilacz "PS 307 5A" i moduł cyfrowych wejść/wyjść "DI8/DO8 x 24VDC / 0.5A" do projektu "Filling Station". Automatycznie ustawione obszary adresów wejść i wyjść można zmienić w widoku urządzeń.



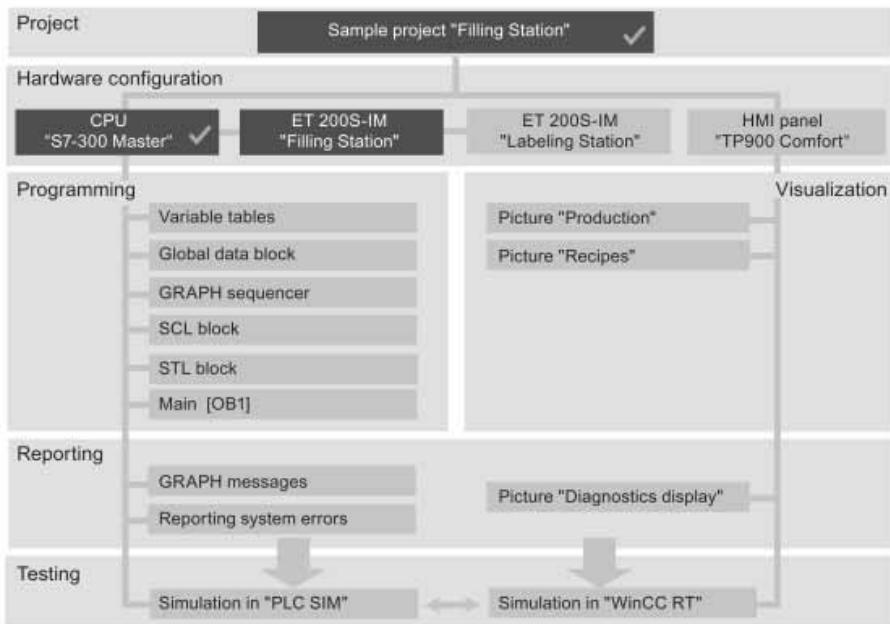
3.5 Dodawanie DP slave "Filling Station"

Wprowadzenie

W poniższym rozdziale dodasz stację rozproszonych I/O (DP slave) "Filling Station" z odpowiednim modułem zasilacza i modułami cyfrowych wejść/wyjść. DP slave lokalnie przetwarza wszystkie sygnały wejść/wyjść wymagane do sterowania procesem napełniania.

Postęp projektu

Poniższy rysunek przedstawia kroki konfiguracyjne, które należy wykonać:



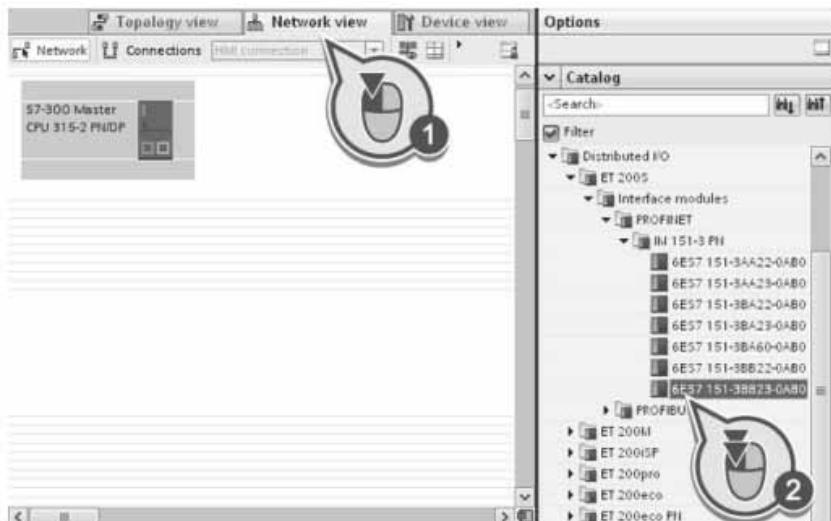
Wymagania

Otworzysz CPU "S7-300 Master" w widoku sieci w edytorze sprzętu i sieci.

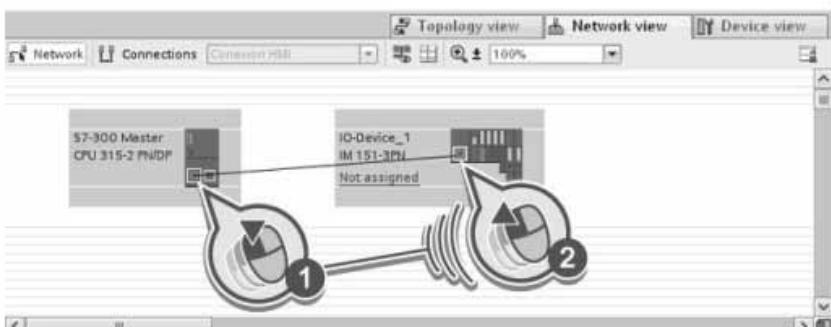
Procedura

Wykonaj następujące kroki, aby dodać DP slave "Filling Station":

1. Przeciagnij DP Slave "IM 151-3 PN" o numerze katalogowym "6ES7 151-3BB23-0AB0" z katalogu sprzętu do obszaru edytora.



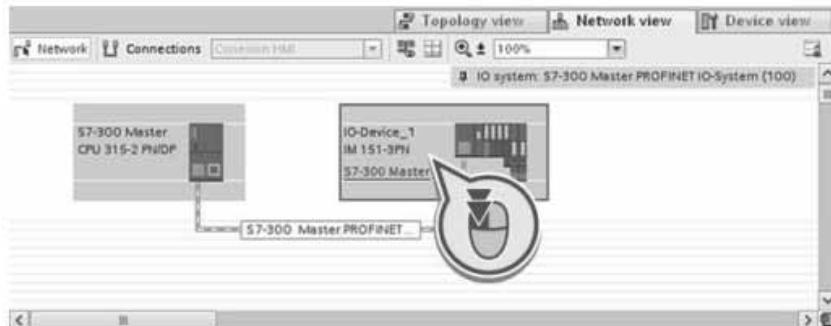
2. Utwórz połączenie sieci PROFINET pomiędzy DP Slave "IM 151-3 PN" i CPU "S7-300 Master".



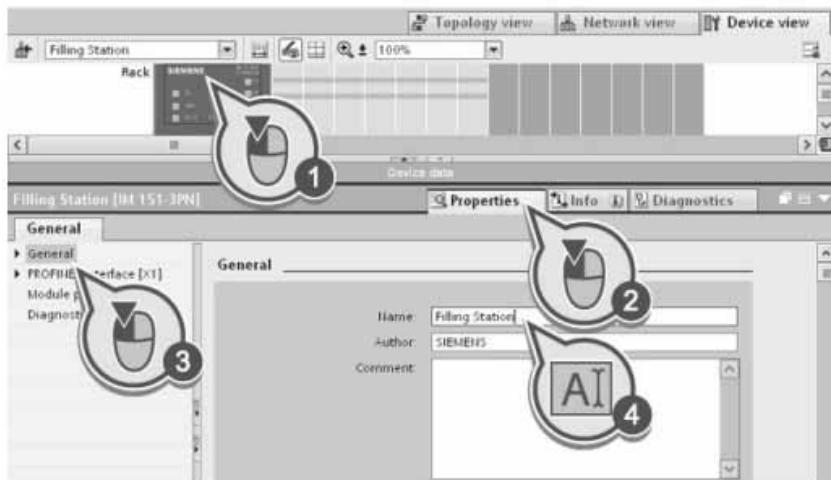
Dodawanie i konfigurowanie sprzętu

3.5 Dodawanie DP slave "Filling Station"

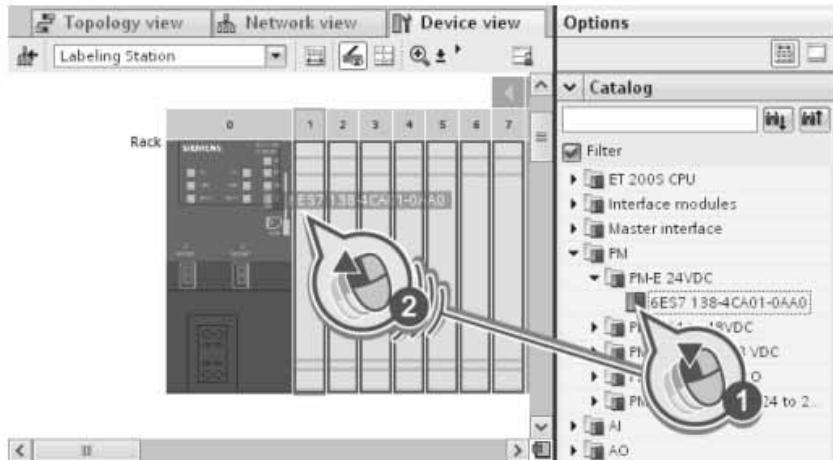
- Podwójnie kliknij na DP slave, aby otworzyć go w widoku urządzeń. Nazwa wyświetiana w widoku sieci odpowiada nazwie urządzenia. Nazwa może być, jeśli zachodzi konieczność, zmodyfikowana w widoku urządzeń.



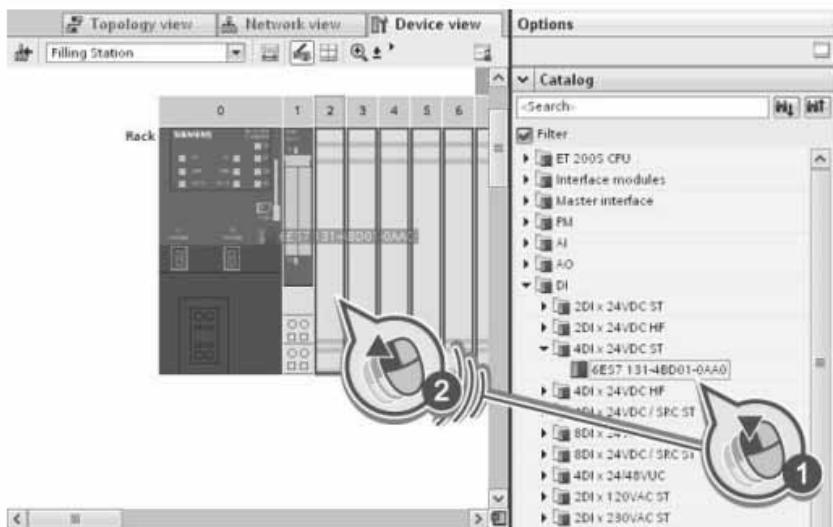
- Wybierz DP Slave i zmień nazwę modułu w polu "General" na "Filling Station".



5. Wybierz moduł zasilacza "PM-E 24 V DC" z katalogu sprzętu. Przeciagnij moduł do slotu 1.



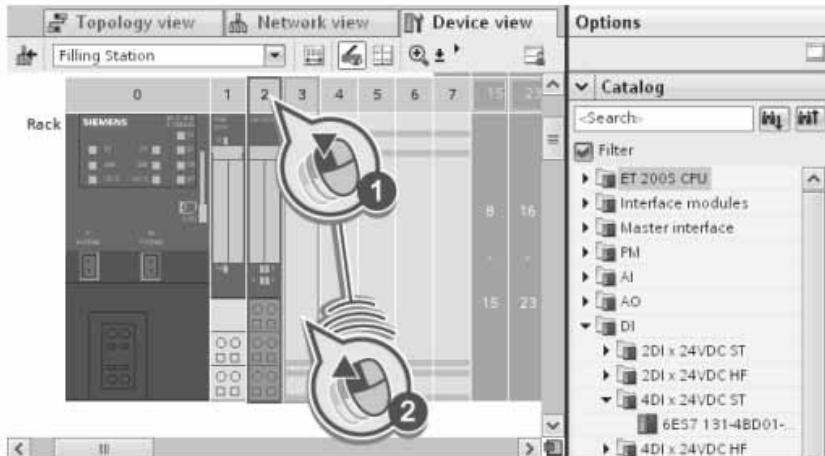
6. Wybierz moduł wejść cyfrowych "4 DI x 24 V DC ST" o numerze katalogowym "6ES7 131-4BD01-0AA0" i przeciągnij do slotu 2.



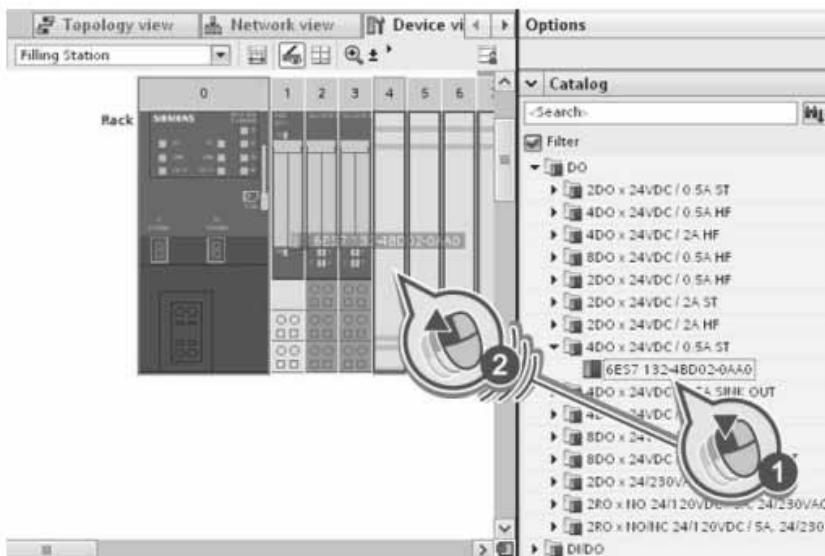
Dodawanie i konfigurowanie sprzętu

3.5 Dodawanie DP slave "Filling Station"

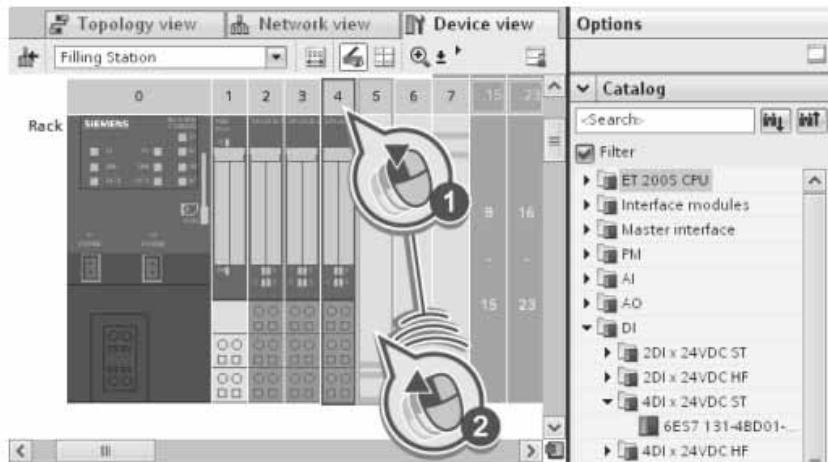
7. W DP slave są potrzebne dwa moduły wejść cyfrowych. Aby skopiować moduł, naciśnij i przytrzymaj klawisz <CTRL> i następnie przeciągnij moduł ze slotu 2 do pustego slotu 3.



8. Wybierz moduł wyjść cyfrowych "4 DO x 24 V DC / 0.5A ST" o numerze katalogowym "6ES7 132-4BD02-0AA0" i przeciągnij moduł do slotu 4.



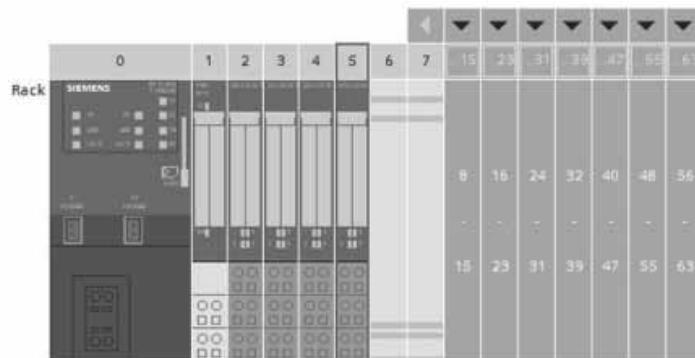
9. W DP slave są potrzebne dwa moduły wejść cyfrowych. Aby skopiować moduł, naciśnij i przytrzymaj klawisz <CTRL> i następnie przeciągnij moduł, ze slotu 4 do pustego slotu 5.



10. Zapisz projekt.

Wynik

Utworzyleś DP slave "Filling Station" z modułem zasilacza i modułami wejść/wyjść cyfrowych.



3.6 Porządkowanie adresów

Wprowadzenie

Dwa moduły wejść cyfrowych "4 DI x 24 V DC ST" są umieszczone w slocie 2 i 3 w DP slave "Filling Station". Każdy z dwóch modułów ma 4 wejścia cyfrowe, dlatego każdy wymaga obszaru adresów o wielkości 4 bitów. Natomiast każdy slot ma automatycznie przydzielony obszar wielkości całego bajtu, ponieważ inne moduły mają do 8 wejść lub wyjść. Oznacza to, że tylko 4 z zarezerwowanych 8 bitów są wymagane dla użytego modułu wejść cyfrowych "4 DI x 24 V DC ST".

W poniższym rozdziale skompresujesz adresy dwóch modułów, aby zredukować przydzielony zakres adresów z 2 bajtów do 1 bajtu. Funkcja "Pack addresses" powoduje również, że 4-bitowy obszar adresów jest grupowany w jednym bajcie. Poniższa tabela przedstawia, jak funkcja "Pack addresses" kompresuje obszary adresów modułu:

Moduł	Przydzielony obszar adresów	Po kompresji funkcją "Pack addresses"
4 DI x 24 V DC ST w slocie 2	4 bity z bajtu 1 Obszar adresów: I1.0 to I1.3	4 bity z bajtu 1 Obszar adresów: I1.0 to I1.3
4 DI x 24 V DC ST w slocie 3	4 bity z bajtu 2 Obszar adresów: I2.0 to I2.3	4 bity z bajtu 1 Obszar adresów: I1.4 to I1.7

Uwaga

Więcej informacji dotyczących funkcji "Pack addresses" zawarto w systemie informacyjnym TIA Portal.

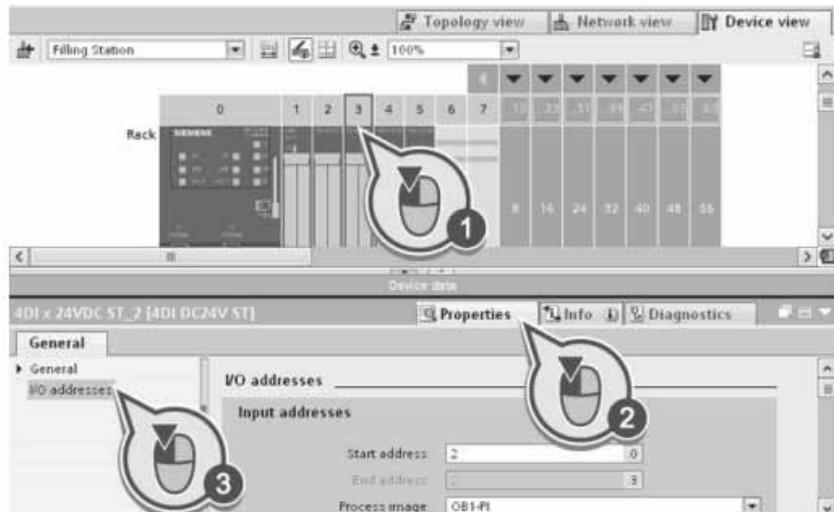
Wymagania

Otworzysz DP slave "Filling Station" w widoku urządzeń.

Procedura

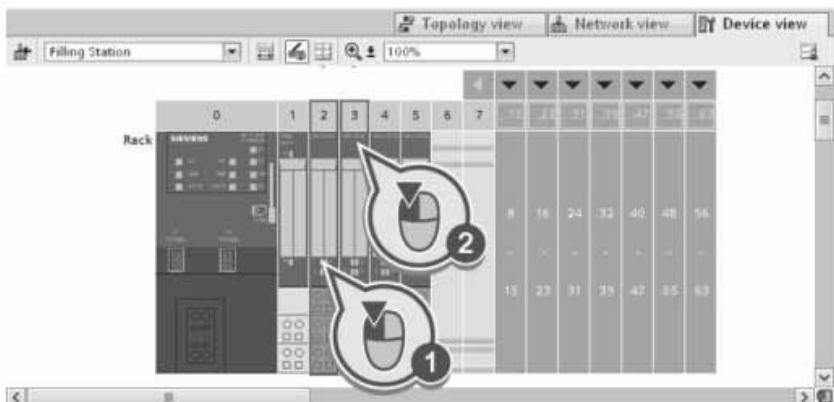
Wykonaj następujące kroki, aby skompresować adresy modułów:

1. Wybierz moduł w slocie 3 i otwórz właściwości adresów I/O w oknie inspekcji.



Jak widać na powyższym rysunku, zakres adresów rozpoczyna się od adresu I2.0 a kończy na adresie I2.3. Moduł wymaga więc 4 bitów w bajcie 2.

2. Wybierz dwa moduły w slocie 2 i 3, klikając na nich równocześnie trzymaj wciśnięty klawisz <Shift>.



Dodawanie i konfigurowanie sprzętu

3.6 Porządkowanie adresów

3. Kliknij prawym klawiszem myszy na module i wybierz "Pack addresses" z menu kontekstowego.



4. Kliknij na module w slocie 3 i wyświetl właściwości adresów I/O.



5. Zapisz projekt.

Wynik

Okno dialogowe "I/O addresses" wyświetli skompresowane adresy wejść. Po wykonaniu funkcji "Pack addresses" modułowi wejścia cyfrowych w slocie 3 są przydzielone adresy I1.4 do I1.7. Funkcja "Pack addresses" zredukowała o połowę zajęty przez moduł obszar adresów.

Uwaga

Kompresowanie wyjść

Jeśli zachodzi taka konieczność, można skompresować również wyjścia. Dla modułów wyjść procedura wykonywania kompresji jest taka sama jak opisano powyżej.

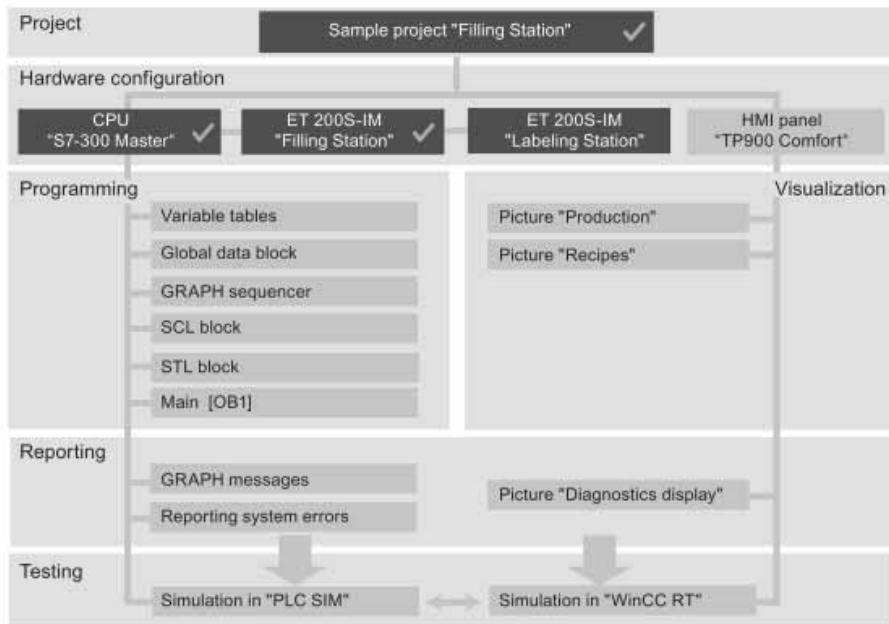
3.7 Dodawanie DP slave "Labeling Station"

Wprowadzenie

W poniższym rozdziale dodasz drugiego DP slave "Labeling Station" - „Stanowisko Etykietowania” poprzez skopiowanie DP Slave "Filling Station". Drugi DP slave lokalnie przetwarza wszystkie sygnały wejść/wyjść wymagane do sterowania procesem etykietowania. Następnie połącz DP slave "Labeling Station" z CPU "S7-300 Master".

Postęp projektu

Poniższy rysunek przedstawia kroki konfiguracyjne, które należy wykonać:



Wymagania

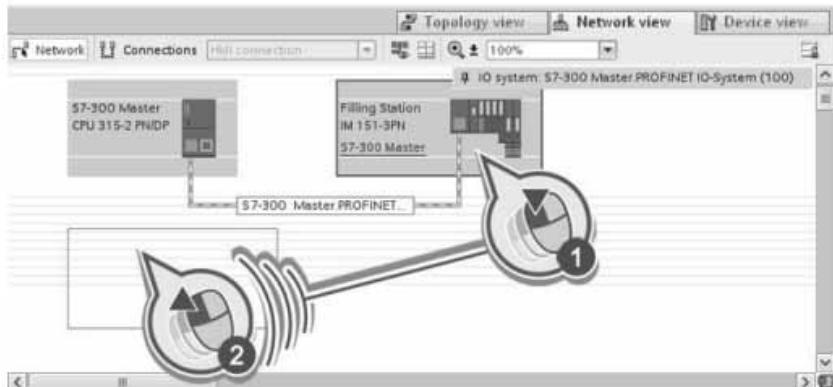
Otworzyłeś widok sieci w edytorze sprzętu i sieci.

Procedura

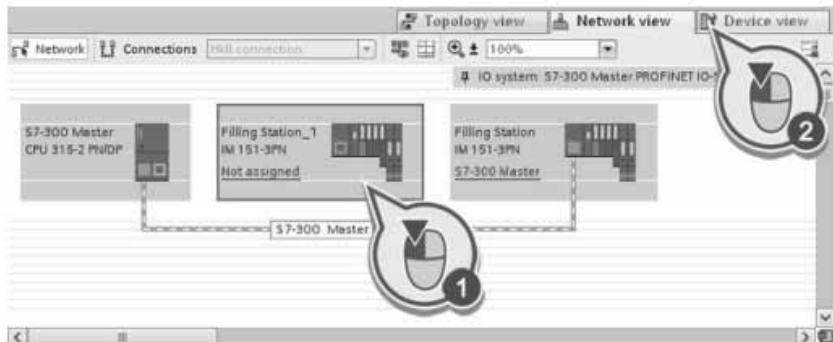
Moduł interfejsu "IM 151-3 PN" w takiej samej konfiguracji jak dla DP slave "Filling Station" został zastosowany dla DP-Slave "Labeling Station". Z tego powodu można skopiować już skonfigurowany DP Slave "Filling Station".

Wykonaj następujące kroki, aby skopiować DP slave:

1. Wybierz DP Slave "Filling Station" i mając naciśnięty klawisz <CTRL> skopiuj go przesuwając.



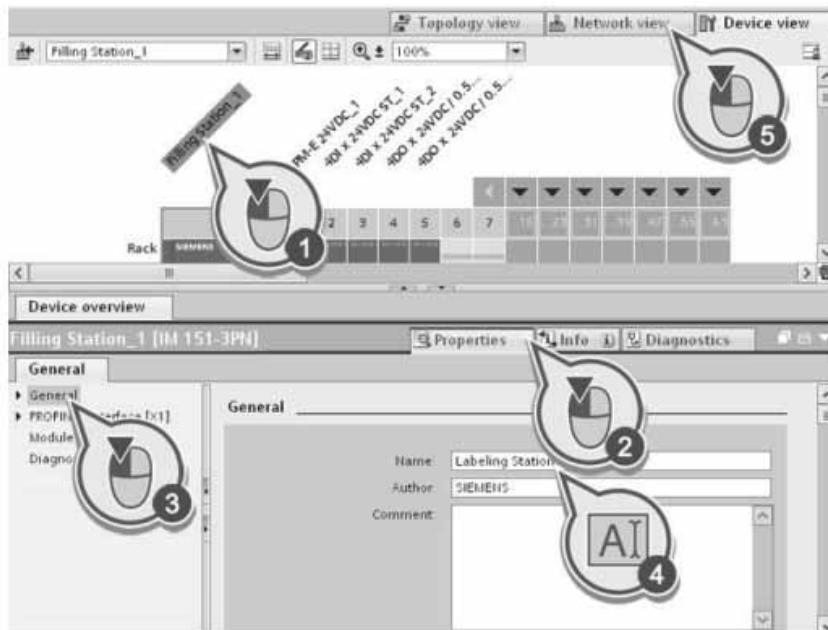
2. Wybierz skopiowany DP slave "Filling Station_1" i przełącz do widoku urządzenia.



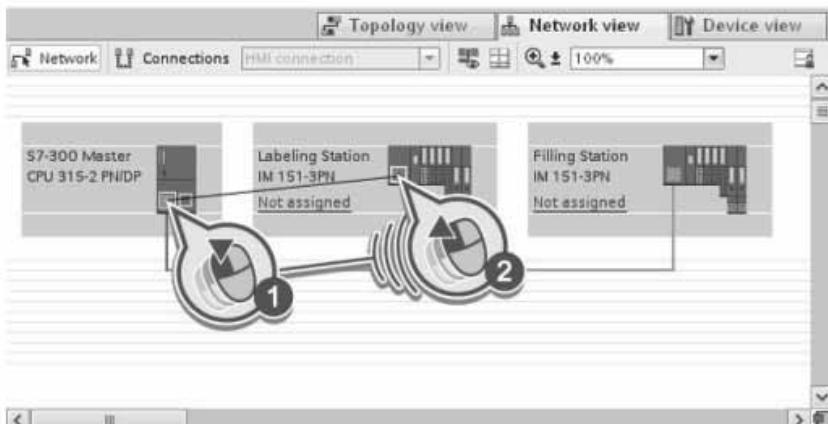
Dodawanie i konfigurowanie sprzętu

3.7 Dodawanie DP slave "Labeling Station"

- Otwórz właściwości modułu IM w oknie inspekcji i zmień nazwę modułu na "Labeling Station". Powróć do widoku sieci.



- W widoku sieci połącz DP slave "Labeling Station" z istniejącą siecią PROFINET.



- Zapisz projekt.

Wynik

Utworzyleś drugi DP Slave "Labeling Station". Oba DP slaves mają w wyniku procesu kopiowania taką samą konfigurację.

Połączenie dwóch DP slaves z CPU "S7-300 Master" jest przedstawione w widoku sieci. W drzewie projektu DP slaves pojawiają się pod CPU "S7-300 Master" w folderze "Distributed I/O".

4 Programowanie sterownika PLC

4.1 Tworzenie tabel zmiennych PLC

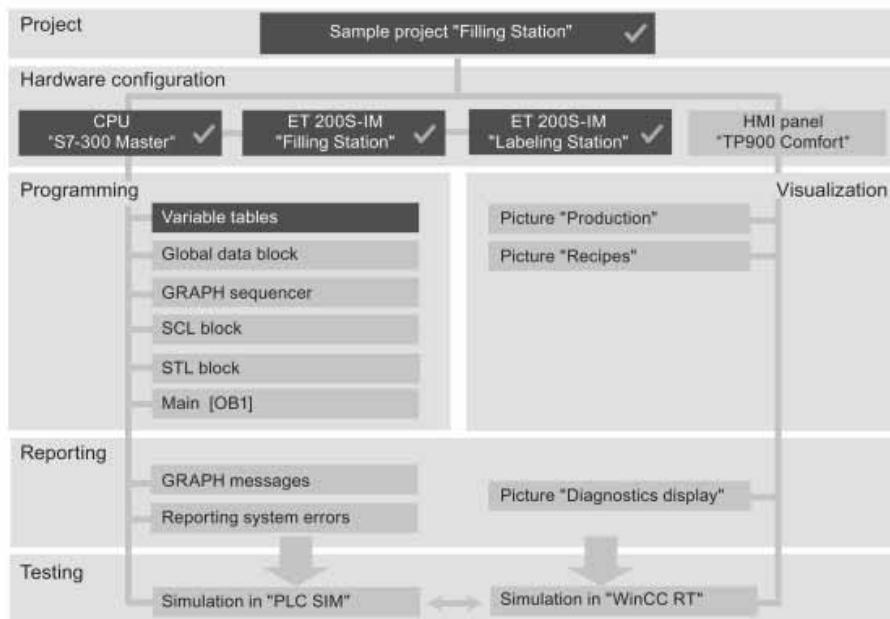
Wprowadzenie

W poniższym rozdziale utworzysz nową tabelę zmiennych (tag table) sterownika PLC. W TIA Portal można w uzupełnieniu do domyślnej tabeli zmiennych utworzyć kilka, zdefiniowanych przez użytkownika, tabel zmiennych dla każdego sterownika PLC.

Dla potrzeb projektu "Filling Station" utworzysz cztery dodatkowe tabele zmiennych PLC. Tabele te pozwalają przejrzystie uporządkować zdefiniowane zmienne wg komponentów projektu oraz ułatwić dostęp do nich z każdego edytora programu.

Postęp projektu

Poniższy rysunek przedstawia krok, który należy wykonać:



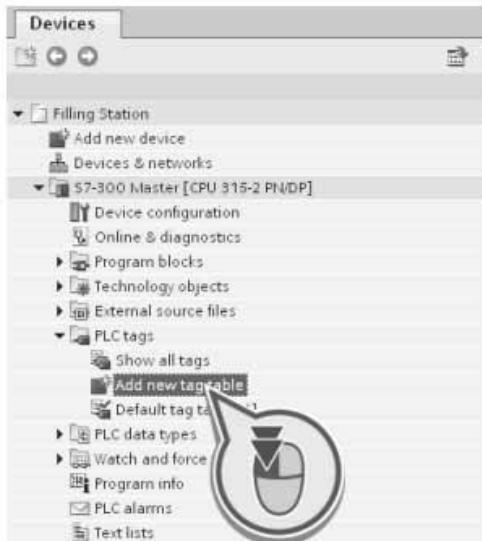
Wymagania

Skonfigurowałeś sprzęt.

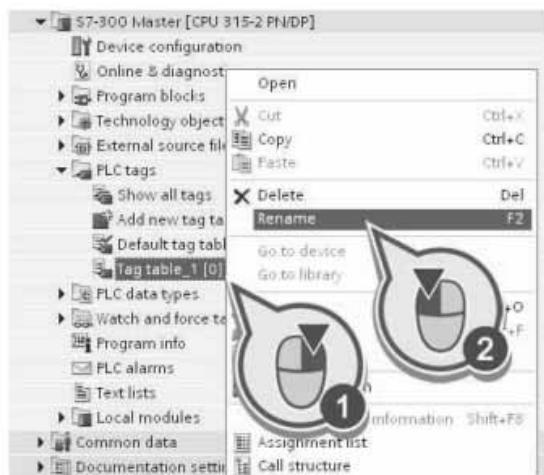
Procedura

Wykonaj następujące kroki, aby utworzyć nową tabelę zmiennych:

1. W drzewie otwórz folder "PLC tags" pod CPU "S7-300 Master".
2. Kliknij dwukrotnie pozycję "Add new tag table".



3. Kliknij prawym przyciskiem myszy na nowo utworzonej tabeli "Tag table_1" i wybierz z menu kontekstowego "Rename".



4. Wpisz "Tags GRAPH Sequence" jako nową nazwę.

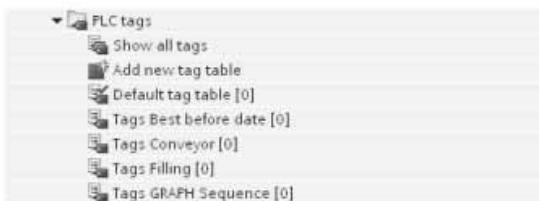


5. Powtórz kroki 2 do 4, aby utworzyć 3 dodatkowe tabele zmiennych. Przypisz następujące nazwy:
 - "Tags Filling"
 - "Tags Conveyor"
 - "Tags Best before date"
6. Zapisz projekt.

Wynik

Utworzyleś cztery tabele zmiennych PLC. Zmienne, które jeszcze będą zdefiniowane podczas wykonywania projektu, zostaną utworzone w tych tabelach zmiennych PLC. Domyślna tabela zmiennych pozostała dostępna.

Ilość zmiennych zawarta w tabeli jest wyświetlana w nawiasach kwadratowych obok nazwy tabeli zmiennych PLC. Można użyć funkcji "Show all tags", aby wyświetlić w oknie wszystkie zmienne i centralnie je edytować.



Uwaga

Tabele zmiennych PLC

Nie ma znaczenia, w którym edytorze zostaną zmodyfikowane właściwości zmiennych wewnętrz projektu. Wszystkie zmiany są automatycznie wprowadzane we wszystkich miejscach występowania zmiennych.

Można również w CPU grupować tabele zmiennych PLC użytkownika, umieszczając je w folderach.

4.2 Tworzenie globalnych bloków danych

Wprowadzenie

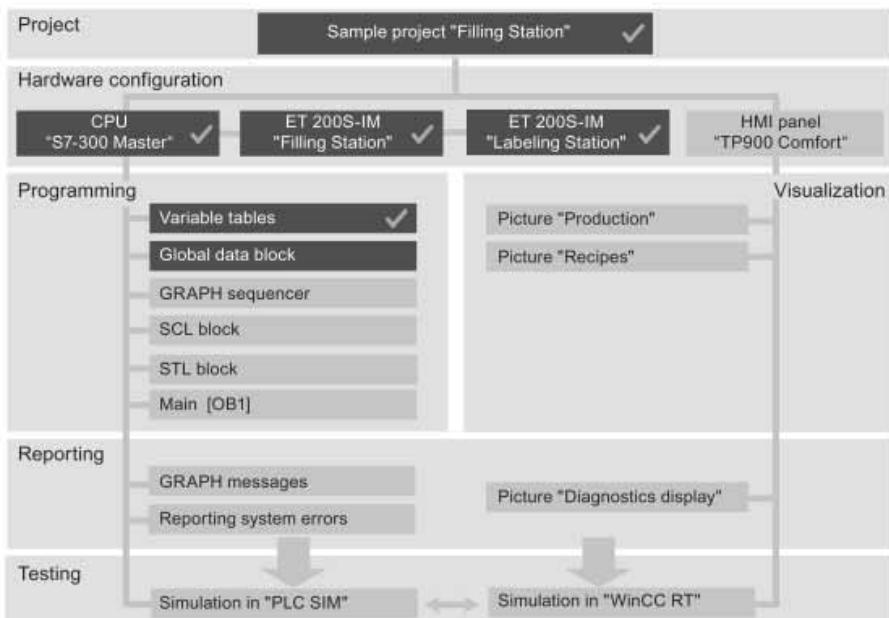
W poniższym rozdziale utworzysz globalny blok danych. Ten blok danych umożliwia zarządzanie i przechowywanie w centralnym miejscu wszystkich danych programu przykładowego projektu "Filling Station".

Definicja: Blok danych

Bloki danych są używane do przechowywania danych programu. Każdy blok, niezależnie od tego czy jest to blok funkcyjny, funkcja lub blok organizacyjny, ma dostęp do globalnego bloku danych w trybie odczytu lub zapisu. Dane programu pozostają niezmienne w globalnym bloku danych, dopóki nie zostaną nadpisane.

Postęp projektu

Poniższy rysunek przedstawia krok, który należy wykonać:



Wymagania

Skonfigurowałeś sprzęt.

Procedura

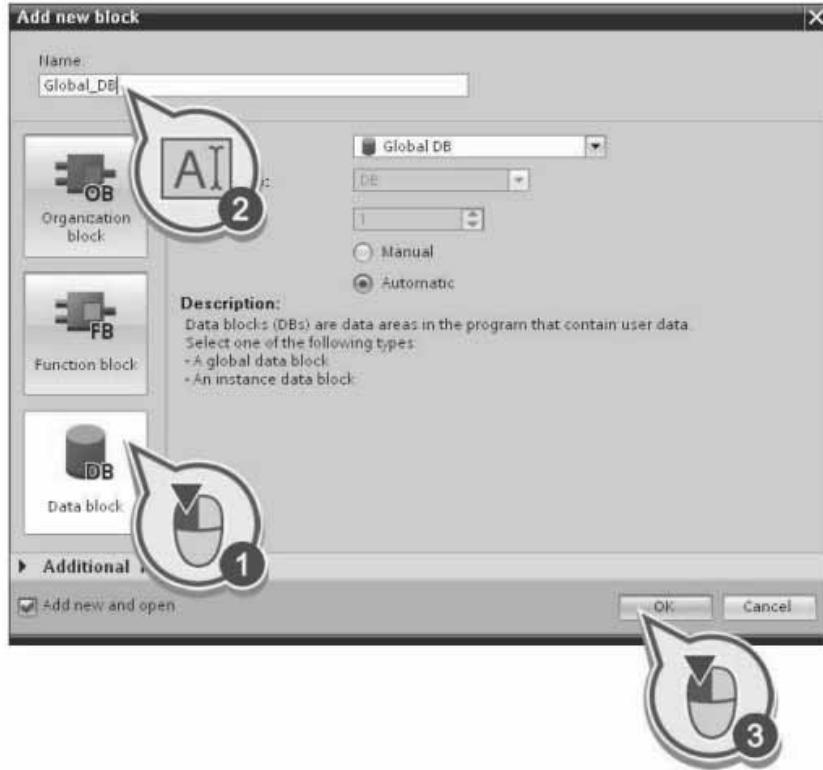
Aby utworzyć globalny blok danych wykonaj następujące kroki:

1. Otwórz folder "Program blocks".
2. Kliknij dwukrotnie "Add new block".



3. Aby dodać nowy blok danych:

- Kliknij "Data block".
- Wpisz nazwę bloku "Global_DB".
- Wybierz "Global_DB" jako typ bloku.
- Kliknij "OK".



4. Zapisz projekt.

Wynik

Utworzyleś globalny blok danych "Global_DB", w którym później znajdą się dane receptur projektu przykładowego.

4.3 Zastosowanie bloku funkcji GRAPH do utworzenia sekwencji sterowania

4.3.1 Wprowadzenie do GRAPH

Wprowadzenie

GRAPH jest graficznym językiem programowania przeznaczonym do tworzenia systemów sterowania sekwencyjnego za pomocą sekvenserów.

Systemy sterowania sekwencyjnego mogą być programowane szybko i łatwo. Proces zostaje podzielony na indywidualne kroki (step) z przejrzystymi funkcjami. Akcje przeznaczone do wykonania są definiowane w poszczególnych krokach. Przejścia (transition) tworzą połączenia pomiędzy krokami. Zawierają warunki konieczne do przejścia do następnego kroku.

Przegląd przykładowego projektu "Filling Station"

W przykładowym projekcie "Filling Station" utworzysz blok funkcyjny GRAPH (GRAPH FB), w którym zostanie zaprogramowany kompletny proces od mieszania napojów do etykietowania butelek.

Oprócz bloku GRAPH FB są wymagane następujące bloki programu:

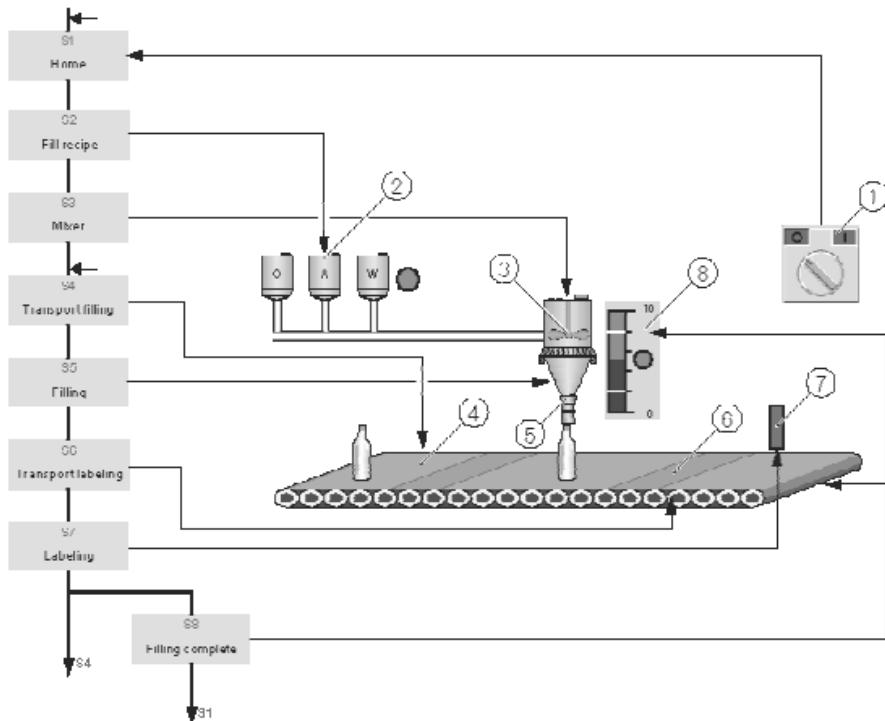
- Blok AWL, który aktywuje taśmę przenośnika i transportuje butelki.

Ten blok jest wywoływany pośrednio w GRAPH FB gdy tylko odpowiadająca zmienna jest, ustawiona w kroku "S4 Transport Filling" lub w "S6 Transport Labeling".

- Blok SCL, który oblicza okres przydatności do spożycia napojów.

Struktura sekwensera GRAPH

Sekwenser, który zostanie utworzony, odzwierciedla dokładną kolejność, w jakiej program będzie wykonywany. Poniższy rysunek przedstawia w szczegółach kolejne kroki wewnętrz sekwensera GRAPH:



①	Krok 1 "Home" – Krok startowy Krok startowy jest zawsze pierwszym krokiem po wywołaniu sekwensera GRAPH. Podczas wykonywania kroku startowego licznik napełnionych butelek jest resetowany.
②	Krok 2 "Fill recipe ingredients" – Napełnianie składnikami Zawory napełniające każdym składnikiem są otwierane na czas zdefiniowany we wcześniejszej części projektu przez funkcje receptur HMI. W zależności od czasu napełniania uzyskuje się różne proporcje odpowiednich składników.
③	Krok 3 "Mixer" – Mieszanie składników Wyjście aktywujące mikser jest ustawione. Po 4 sekundach wyjście jest resetowane i mikser jest dezaktywowany.
④	Krok 4 "Transport filling" – Transport butelek do napełniania Blok STL jest aktywowany przez interfejs GRAPH; ten blok steruje taśmą przenośnika i transportuje butelki do stanowiska napełniania.

(5)	Krok 5 "Filling" – Napełnianie poszczególnymi napojami Podczas napełniania, w każdym przypadku, zawór jest otwarty na 3 sekundy, aby napełnić butelkę. Dla każdego procesu napełniania licznik, który zlicza ilość napełnionych butelek, jest w każdym kroku zwiększany o 1. Może zostać napełnionych maksymalnie 10 butelek.
(6)	Krok 6 "Transport labeling" – Transport butelek do etykietowania Blok STL jest aktywowany ponownie przez sekwenser GRAPH, aby taśma przenośnika przetransportowała napełnioną butelkę do stanowiska etykietowania.
(7)	Krok 7 "Labeling" – Etykietowanie butelki Kiedy butelka zostanie napełniona i przetransportowana, wyjście aktywujące stanowisko etykietowania jest już ustawione. Na stanowisku etykietowania do każdej butelki zostaje przy mocowana etykieta z datą przydatności do spożycia. <ul style="list-style-type: none">• Gdy proces napełniania napojem zostaje zakończony, sekwenser uruchamia się od początku (krok startowy "S1 Home").• Gdy proces napełniania nie został jeszcze zakończony, kroki S4 do S7 są powtarzane, dopóki wszystkie 10 butelek nie zostaną napełnione i proces napełniania nie zostanie zakończony. Data przydatności do spożycia jest obliczana w bloku SCL. Długość okresu przydatności do spożycia jest obliczana na podstawie czasu systemowego ustawionego w CPU i daty okresu przydatności do spożycia produkowanego napoju.
(8)	Krok 8 "Filling complete" – Napełnianie zakończone Ten krok jest wykonywany tylko po napełnieniu 10 butelek.

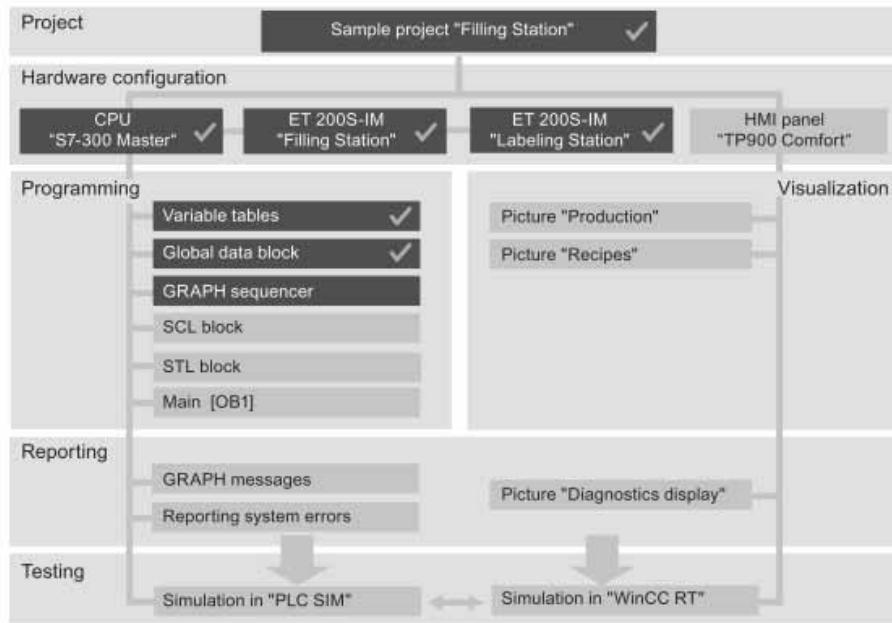
4.3.2 Tworzenie bloku funkcji GRAPH

Wprowadzenie

W poniższym rozdziale utworzysz blok GRAPH FB "GRAPH_Sequence". Blok GRAPH FB jest używany do szybkiego i prostego zaprogramowania wszystkich kroków przykładowego projektu i, jeśli zachodzi konieczność, do sterowania każdym krokiem indywidualnie.

Postęp projektu

Poniższy rysunek przedstawia krok, który należy wykonać:



Wymagania

Utworzyłeś globalny blok danych "Global_DB".

Procedura

Wykonaj następujące kroki w celu utworzenia GRAPH FB:

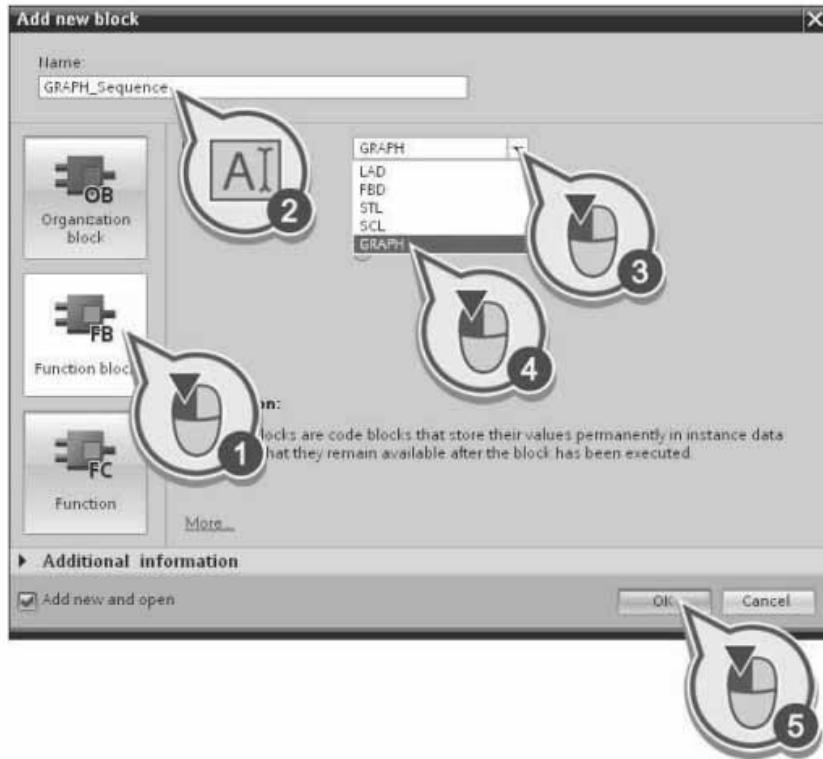
1. Otwórz folder "Program blocks".
2. Kliknij dwukrotnie "Add new block".



4.3 Zastosowanie bloku funkcji GRAPH do utworzenia sekwencji sterowania

3. Aby dodać blok funkcyjny:

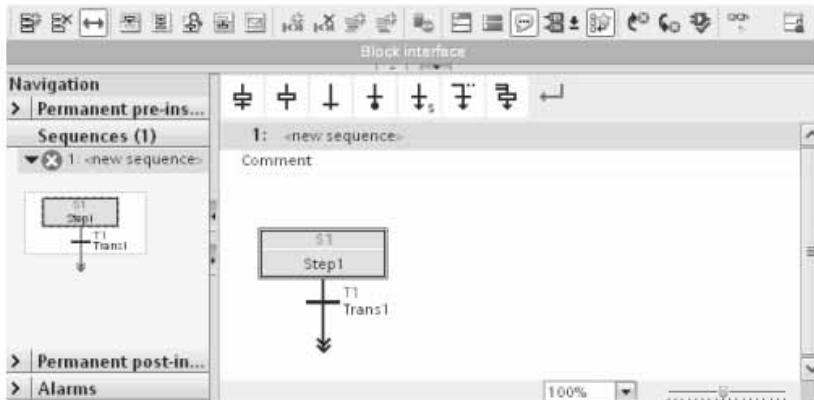
- Kliknij "Function block".
- Wpisz nazwę bloku "GRAPH_Sequence".
- Wybierz typ "GRAPH".
- Kliknij "OK".



4. Zapisz projekt.

Wynik

Utworzyłeś blok GRAPH FB "GRAPH_Sequence". Po utworzeniu bloku GRAPH FB, edytor programu otworzy się automatycznie.



Jeden krok i jedno przejście są już określone w GRAPH FB. Ten pierwszy krok jest krokiem startowym sekwensera GRAPH.

Krok startowy można rozpoznać po podwójnej ramce i jest on używany do aktywowania sekwensera.

4.3.3 Tworzenie sekwensera

4.3.3.1 Struktura sekwensera

Wprowadzenie

W poniższym rozdziale znajduje się objaśnienie elementów sekwensera, który zostanie użyty do zaprogramowania przykładowego projektu "Filling Station".

W przykładowym projekcie "Filling Station" będziesz pracował z następującymi elementami:

- Krok i przejście (Step and transition)
- Alternatywna gałąź (Alternative branch)
- Skok (Jump)

Definicja: Krok (Step)

Zadania sekwensera podzielono na odrębne kroki. W krokach formułuje się instrukcje, które będą wykonywane, pod określonymi zdefiniowanymi warunkami, przez CPU. Podczas wykonywania każdy krok jest przetwarzany po kolei.

Poniższy rysunek przedstawia graficzną reprezentację kroku:



Definicja: Przejście (Transition)

Przejścia zawierają warunki niezbędne do przełączenia sekwensera z jednego kroku do następnego. Przejście jest spełnione, gdy wszystkie zdefiniowane w nim warunki są spełnione. Przełączenie na następny krok jest realizowane, gdy warunki w przejściu są spełnione. Krok lub kroki należące do przejścia są dezaktywowane i jest aktywowany następny krok.

Poniższy rysunek przedstawia graficzną reprezentację przejścia:



Definicja: Alternatywna gałąź (Alternative branch)

Jeżeli kilka przejść poprzedza krok, to w tym miejscu znajduje się punkt wstawienia alternatywnej gałęzi. Gałąź alternatywna jest logicznym LUB (OR) i zawiera kilka równoległych gałęzi, z których każda rozpoczyna się przejściem. Jeżeli kilka przejść jest spełnionych równocześnie przez różne gałęzie – program jest wykonany od lewej gałęzi do prawej.

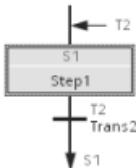
Poniższy rysunek przedstawia graficzną reprezentację alternatywnej gałęzi:



Definicja: Skok (Jump)

Skok jest przejściem do dowolnego kroku wewnątrz sekwensera. Skok oprócz przeskakiwania części sekwensera pozwala również na wykonywanie pętli wewnątrz sekwensera. Skok i cel skoku są reprezentowane przez strzałki.

Poniższy rysunek przedstawia graficzną reprezentację skoku:



Zapoznaj się ze wszystkimi elementami potrzebnymi do programowania GRAPH FB.

4.3.3.2 Wstawianie kroków i przejść

Wprowadzenie

W poniższym rozdziale wstawisz kolejne kroki i przejścia w GRAPH PB "GRAPH_Sequence".

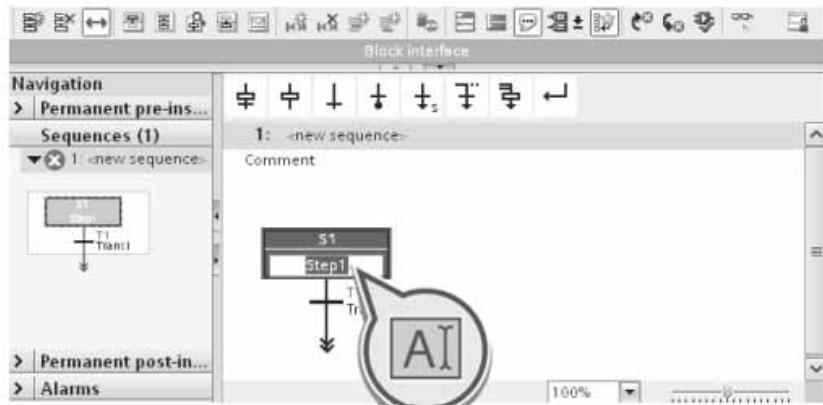
Wymagania

Otworzysz w edytorze programu blok GRAPH FB.

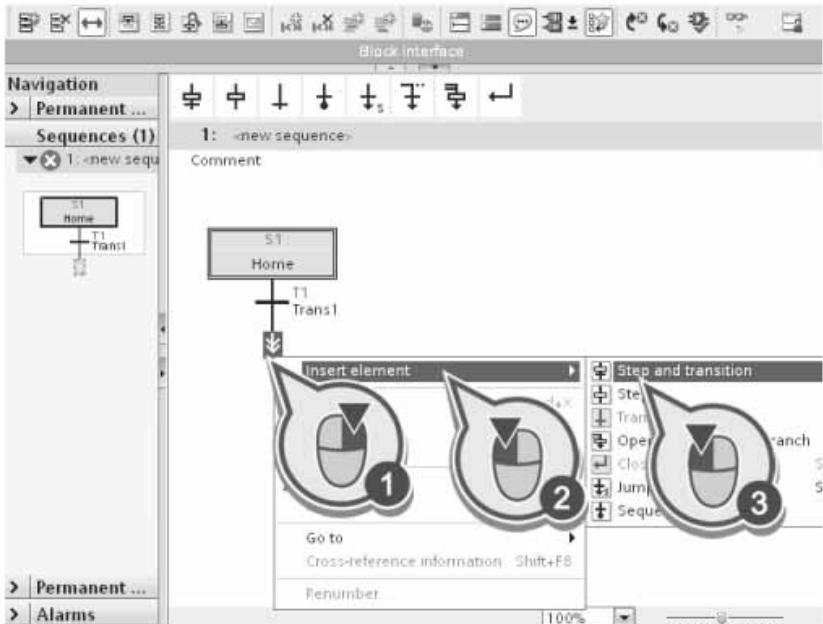
Procedura

W celu wstawienia dodatkowych kroków wykonaj następujące czynności:

- Zmień nazwę kroku "Step1" na "Home".



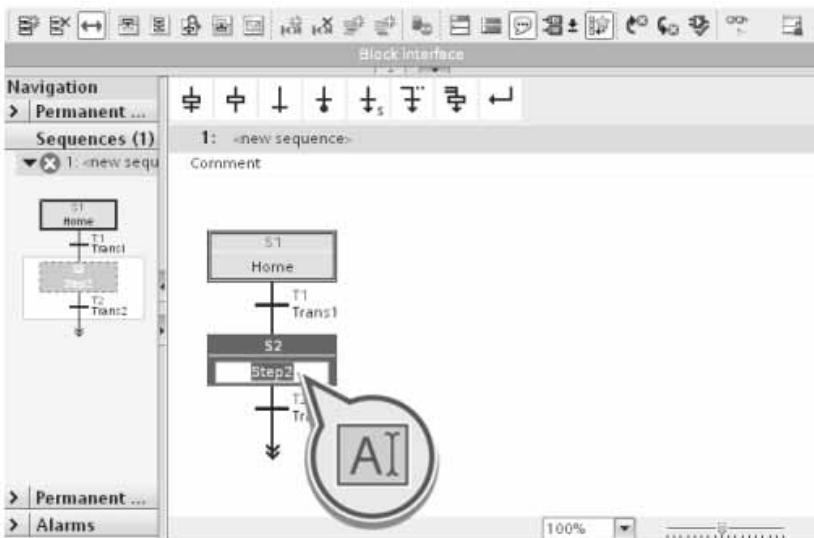
- Dodaj dodatkowy krok i przejście, klikając prawym przyciskiem myszy koniec gałęzi i wybierając z menu kontekstowego "Insert element" > "Step and transition".



- Zmień nazwę kroku "Step2" na "Fill recipe ingredients".

Uwaga

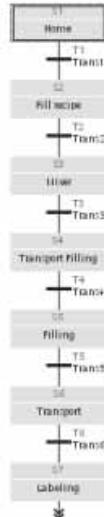
Proszę zwrócić uwagę, że nie więcej niż 11 znaków jest wyświetlanych w graficznej reprezentacji sekwensera. Dlatego krok S2 jest wyświetlany jako "Fill recipe".



- Potrzebujesz dla sekwensera pięć dodatkowych kroków i przejść. Aby dodać te kroki, postępuj jak w kroku 2 i 3. Zmień nazwy tych kroków na poniższe:
 - Step3 > Mixer
 - Step4 > Transport Filling
 - Step5 > Filling
 - Step6 > Transport Labeling
 - Step7 > Labeling
- Kliknij przycisk "Save project" na pasku narzędzi lub naciśnij <Ctrl + S> aby zapisać projekt.

Wynik

Wstawiłeś wszystkie potrzebne kroki i przejścia w sekwenserze GRAPH. Strukturę sekwensera przedstawiono poniżej:



Jednak kroki i przejścia nadal nie zawierają żadnych akcji lub warunków dla przejść. Jeżeli teraz wywołasz sekwenser, wszystkie kroki będą kolejno uruchamiane od kroku startowego "S1 Home" i nie spowoduje to żadnej zmiany wejść i wyjść CPU.

4.3.3.3 Wstawianie alternatywnej gałęzi

Wprowadzenie

Utworzono kroki i przejścia są przetwarzane liniowo podczas zainicjowania sekwensera GRAPH w przykładowym projekcie i przetwarzanie jest zatrzymane po kroku "S7 Labeling". W poniższym rozdziale wstawisz alternatywną gałąź w sekwenserze. Alternatywna gałąź może być użyta do wstawienia kilku przejść po pojedynczym kroku. W zależności od tego, czy warunek przejścia jest spełniony czy nie, podczas wykonywania sekwensera jest uruchamiana inna gałąź.

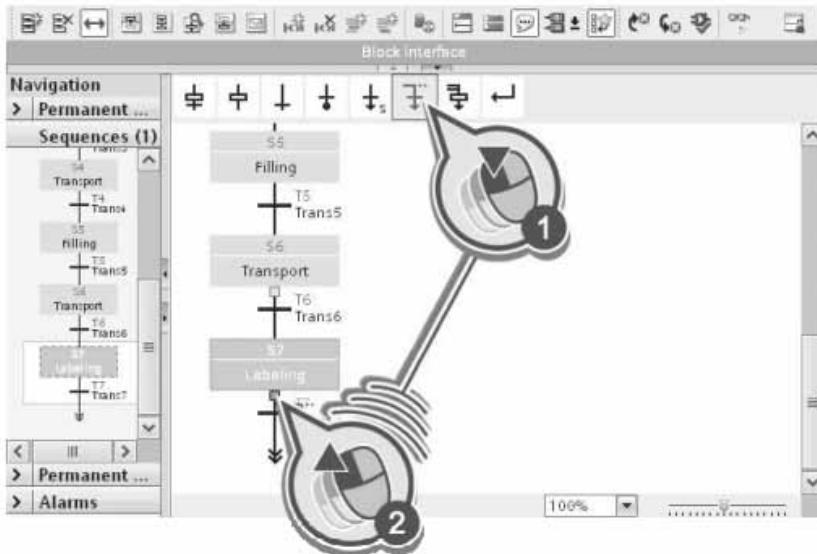
Wymagania

Utworzyleś sekwencję do kroku "S7 Labeling".

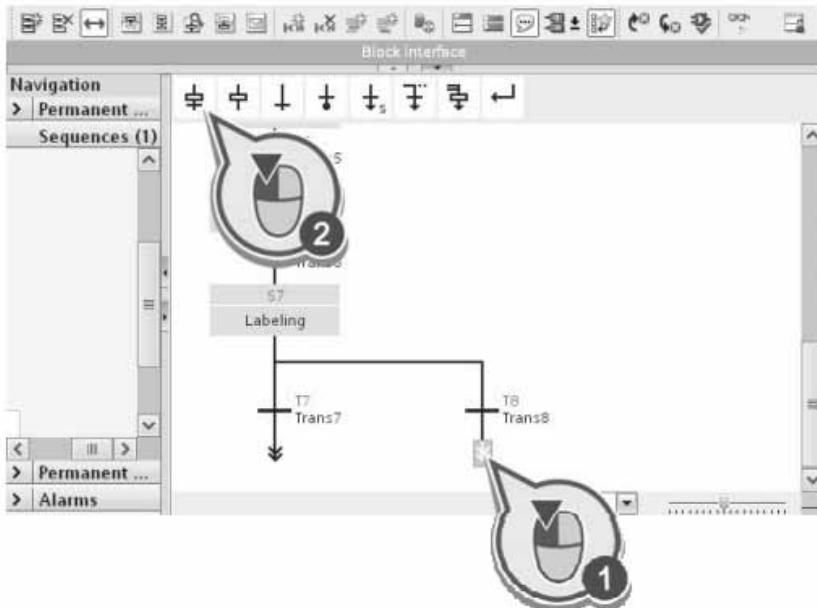
Procedura

Aby wstawić alternatywną gałąź w GRAPH FB, wykonaj następujące kroki:

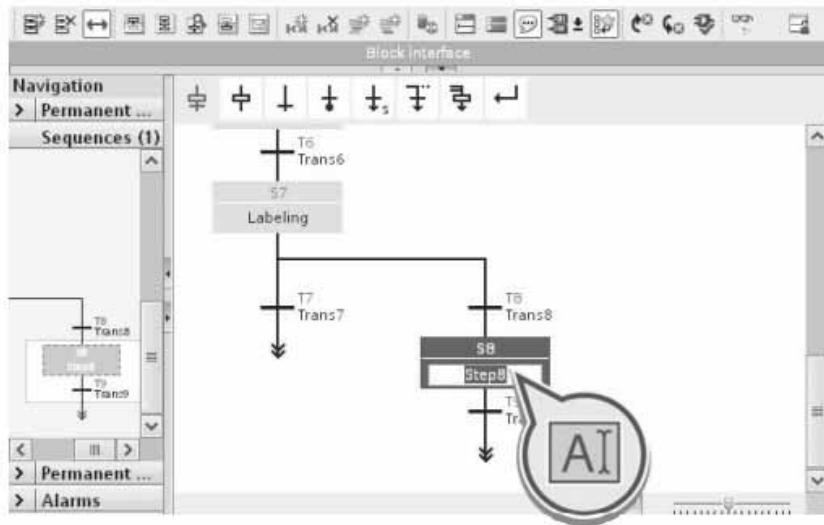
1. Wstaw alternatywną gałąź po ostatnim kroku "S7 Labeling".



2. Kliknij koniec alternatywnej gałęzi i wstaw inny krok i przejście.



3. Zmień nazwę kroku "Step8" na "Filling Complete".



4. Zapisz projekt.

Wynik

Wstałeś alternatywną gałąź w sekvenserze. Alternatywna gałąź dopuszcza dwa przejścia ("Trans7" and "Trans8") z kroku "S7 Labeling". W zależności od warunków przejść jest wykonywana lewa albo prawa gałąź sekvensera.

4.3.3.4 Wstawianie skoków

Wprowadzenie

W poniższym rozdziale wstawisz skok po kroku "S7 Labeling" oraz inny skok po kroku "S8 Filling Complete":

- Zaplanowana ilość mieszanych butelek nie jest jeszcze wykonana, gdy mniej niż 10 butelek zostało napełnionych. W takim przypadku wszystkie kroki po mieszaniu składników (krok "S3 Mixer") muszą być wykonane ponownie po kroku "S7 Labeling", dopóki proces napełniania nie zostanie zakończony, tzn. dopóki wszystkie 10 butelek nie zostaną napełnione.
- Gdy 10 butelek zostanie napełnionych, jest wykonywany krok "S8 Filling Complete". Po tym kroku jest skok do początku sekvensera (krok "S1 Home"), aby wykonać program ponownie.

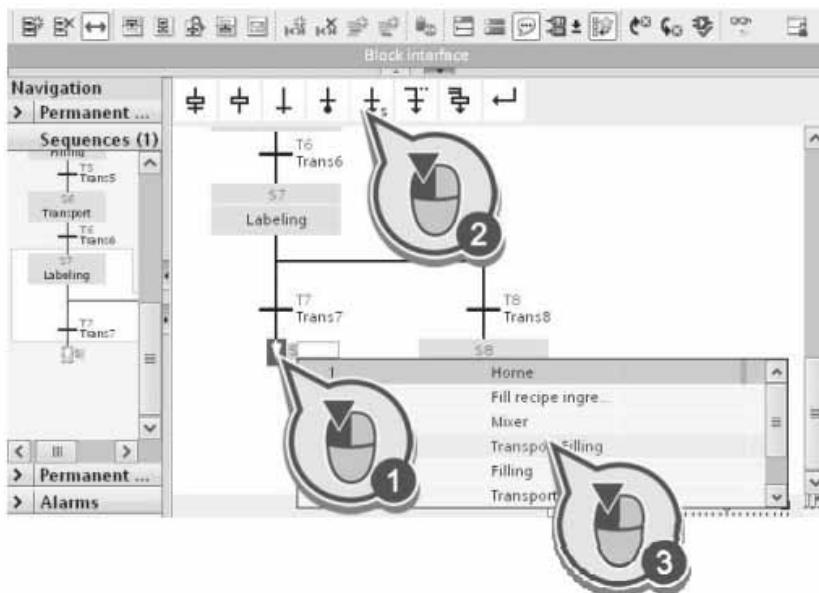
Wymagania

Utworzyleś krok "S7 Labeling" i "S8 Filling Complete".

Procedura

Aby wstawić skok w GRAPH FB, wykonaj następujące kroki:

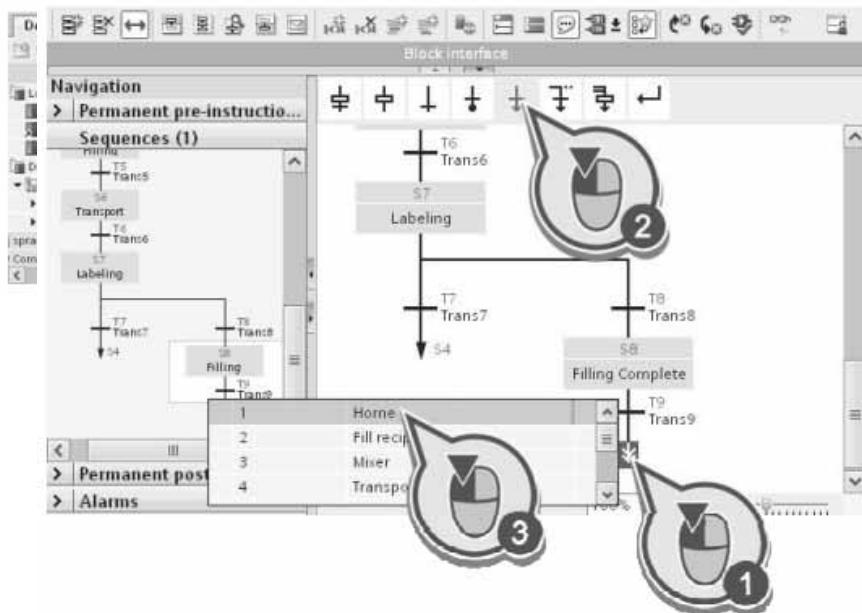
1. Kliknij koniec lewej gałęzi i wstaw skok. Lista z utworzonymi krokami pojawi się podczas operacji wstawiania. Wybierz krok "S4 Transport Filling".



W celu upewnienia się, że skok został wstawiony prawidłowo, sprawdź czy podwójna strzałka na końcu sekwencji stała się pojedynczą strzałką a opis "S4" jest po jej prawej stronie. Oznacza to, że w tym punkcie sekwensera jest skok do kroku "S4 Transport Filling" i sekwenser jest uruchomiony ponownie od kroku "S4".

4.3 Zastosowanie bloku funkcji GRAPH do utworzenia sekwencji sterowania

2. Wstaw drugi skok, klikając prawy koniec sekwensera i wybierając odpowiednią ikonę.
Wybierz krok "S1 Home".

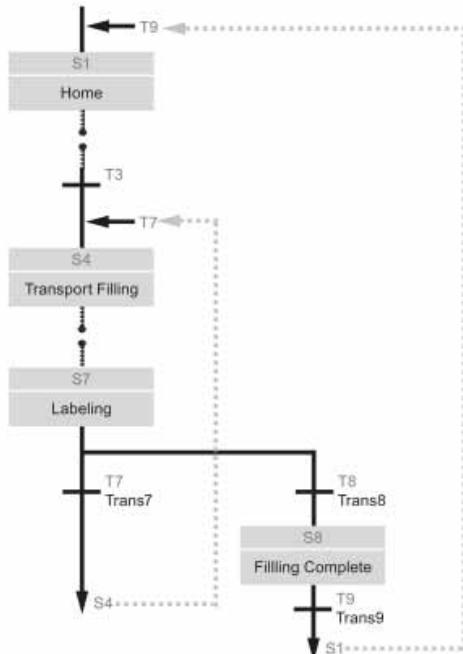


3. Zapisz projekt.

Wynik

Wstałeś poprawnie dwa skoki do sekwencji.

Poniższy rysunek przedstawia skróconą reprezentację sekwencji:



Wstawione skoki wpływają na sekwencję w następujący sposób:

- Jeżeli warunek przejścia "Trans7" jest spełniony po kroku "S7 Labeling", wykonywany jest skok do kroku "S4 Transport Filling". Kroki od "S4 Transport Filling" do "S7 Labeling" są powtarzane, dopóki jest spełniony warunek przejścia "Trans8" zamiast warunku przejścia "Trans7".
- Jeżeli warunek przejścia "Trans8" jest spełniony po kroku "S7 Labeling" i krok "S8 Filling Complete" jest wykonany, to jest wykonywany skok z powrotem do "S1 Home". Innymi słowy sekwenser jest wykonywany ponownie od początku.

Dlatego sekwenser nie ma końca, ale jest wykonywany raz za razem po pierwszym wywołaniu.

4.3.3.5 Kompilacja projektu

Wprowadzenie

W poniższym rozdziale skompilujesz projekt "Filling Station" aby sprawdzić, czy projekt nie ma błędów na obecnym poziomie konfiguracji. Projekt zawsze musi być komplikowany przed wgraniem go do CPU.

Kompilacja danych projektu

Następujące dane projektu muszą być skompilowane:

- Dane sprzętu projektu

Na przykład dane konfiguracyjne urządzeń lub sieci i połączeń.

- Dane programu projektu

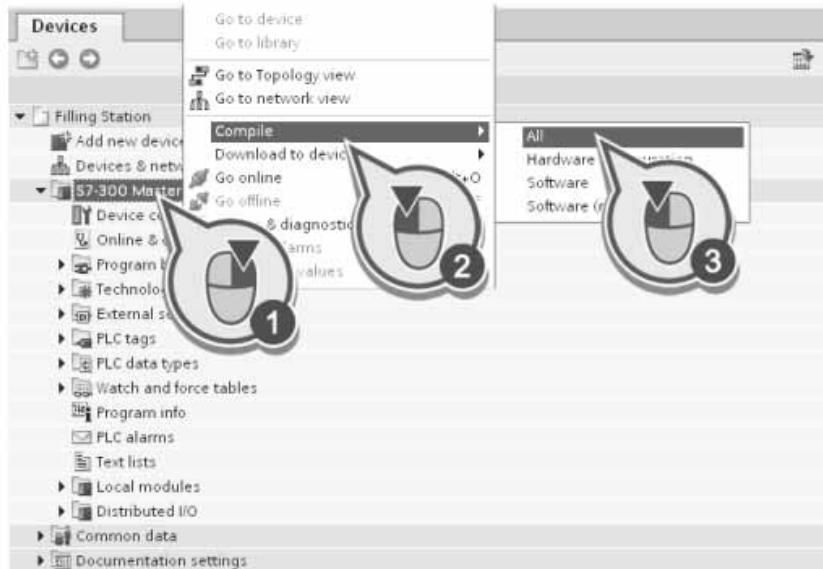
Na przykład bloki programu lub ekran HMI

Można skompilować dane konfiguracyjne i dane programu oddzielnie lub razem. To, które dane zostaną skompilowane zależy od pozycji w drzewie projektu, w której uruchomi się proces komplikacji.

Procedura

Wykonaj następujące kroki, aby skompilować poprzednio utworzone dane sprzętu i programu projektu "Filling Station":

- W drzewie projektu kliknij CPU "S7-300 Master" i kliknij prawym przyciskiem myszy w menu kontekstowym komendę "Compile > All". W ten sposób wszystkie utworzone poprzednio w CPU dane zostaną skompilowane.



- Przejdz do zakładki "Info > Compile" w oknie inspekcji w celu sprawdzenia czy komplikacja zakończyła się sukcesem.

Compile		
Compiling completed (errors: 0; warnings: 17)		
Path	Description	Errors
GRAPH_Sequence (FB1)		0
Sequence 1	Step Home does not contain actions.	?
Sequence 1	Step Fill recipe ingredients does not contain actions.	?
Sequence 1	Step Transport Filling does not contain actions.	?
Sequence 1	Step Mixer does not contain actions.	?

– Jeżeli wystąpiły błędy takie jak konflikt adresów pomiędzy dwoma zmiennymi, projekt nie może być załadowany do CPU. Chcąc automatycznie przejść do obiektu, w którym wystąpił błąd i poprawić ten błąd, kliknij dwukrotnie na wybranym komunikacie błędu.

– W przypadku ostrzeżeń dotyczących brakujących akcji lub warunków, na przykład takich jak przedstawiono na rysunku powyżej, może zostać przeprowadzone późniejsze ładowanie do CPU i ostrzeżenia można zignorować podczas wykonywania przykładowego projektu.

- Zapisz projekt.

Wynik

Skompilowałeś utworzone poprzednio dane przykładowego projektu "Filling Station".

4.3.4 Kroki programu

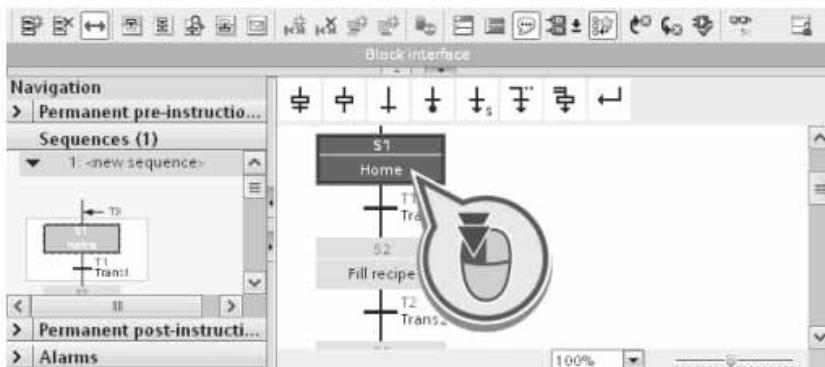
4.3.4.1 Elementy kroku

Wprowadzenie

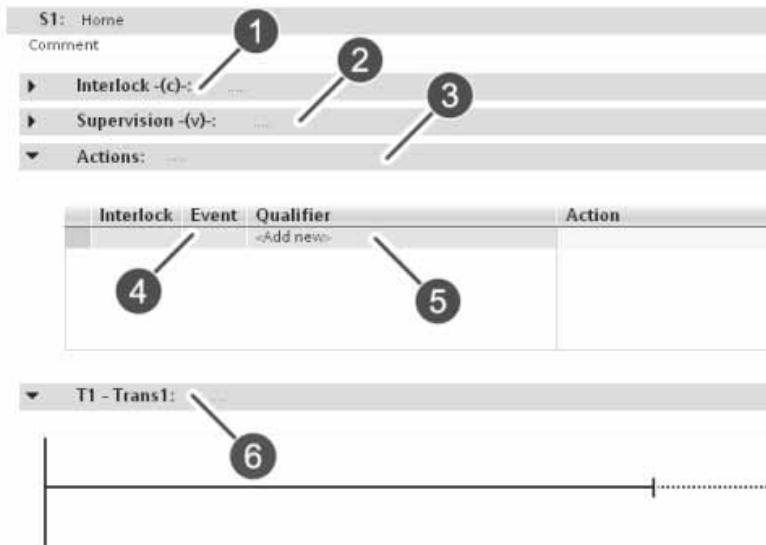
W poniższym rozdziale zawarto informacje dotyczące elementów kroków oraz różnych funkcji, które można wykonać w kroku. Używanie poszczególnych elementów jest opcjonalne. Można również zdefiniować warunki (przejść), które muszą być spełnione, aby krok został wykonany.

Elementy kroku

Kliknij dwukrotnie na wybranym kroku w sekvenserze, aby wyświetlić elementy kroku:



Na poniższym rysunku przedstawiono elementy kroku:



Poszczególne elementy mają następujące funkcje:

①	Blokada (Interlock): Blokada jest programowym warunkiem wewnętrz kroku. W zakładce Interlock umieszczone są instrukcje, których wykonanie uruchamia blokadę. Może to być wykorzystane w przypadku wystąpienia alarmów w programie użytkownika lub stanów zagrożeń maszyny albo jeśli chcemy zablokować aktywację danej akcji. <ul style="list-style-type: none"> Jeżeli warunki blokady są spełnione i blokada jest aktywowana, sekwenser nie jest zatrzymywany, aktywowana jest też akcja, do której została przypisana blokada. Jeżeli warunku blokady nie są spełnione i blokada nie jest aktywowana, sekwenser nie jest zatrzymywany, nie jest wykonywana akcja, do której została przypisana blokada.
②	Kontrola (Supervision): Kontrola (monitorowanie pracy kroku) jest programowym warunkiem wewnętrz kroku. Jeżeli warunek kontroli nie został spełniony i kontrola nie została aktywowana, oznacza to, że nie wystąpiły stany awaryjne w sekwencji. <ul style="list-style-type: none"> Jeśli warunki kontroli są spełnione i kontrola jest aktywowana, sekwencer jest zatrzymywany w kroku, gdzie wystąpiła aktywacja kontroli, blokowane jest przejście do kolejnego kroku. Możliwe jest skonfigurowanie meldunków informacyjnych o aktualnym stanie pracy sekwencera. Odblokowanie kontroli należy wykonać aktywując wejście ACK_EF bloku FB sekwencera. Jeśli warunki kontroli nie są spełnione, sekwencer nie jest zatrzymywany. Wykonywany jest dany krok i kroki następne sekwencera.
③	Akcje (Actions): Akcja zawiera bieżące instrukcje procesu sterowania. Wykonanie instrukcji można uzależnić od blokady lub wystąpienia innych zdefiniowanych zdarzeń. ID akcji jest używane do zdefiniowania typu akcji przeznaczonej do wykonania. W akcji można zaprogramować instrukcje takie jak przypisanie wartości, wywołanie bloku lub licznika.

④	Zdarzenie (Event): Zdarzenie jest to zmiana stanu sygnału w kroku, kontroli lub w blokadzie lub potwierdzenie komunikatu lub otrzymanie rejestracji. Zdarzenie może być zapisane i przetwarzane w akcji.
⑤	Identyfikator (Qualifier): Identyfikator jest używany do określenia typu akcji, w której krok GRAPH będzie wykonywany. Podczas wybierania niektórych standardowych akcji są automatycznie tworzone symbole zastępcze(np. podczas wywoływanego licznika). W przykładowym projekcie użyto identyfikatora "N", za pomocą którego można przypisać zmienną do wartości, gdy krok jest aktywny.
⑥	Przejście (Transitions): Przejścia zawierają warunki do przełączenia na następny krok. Gdy warunki przejścia są spełnione, proces przełącza się na następny krok.

4.3.4.2 Wstawianie wielokrotnych warunków przejścia

Wprowadzenie

Stosując się do wskazówek zawartych w poniższym rozdziale, wstawisz wielokrotny warunek przejścia. Można użyć tego warunku przejścia, aby zapobiec kontynuowaniu przetwarzania sekwensera w przypadku wystąpienia grupowego błędu, niezależnie od pozycji programu w sekwenserze.

Wielokrotny warunek przejścia w przykładowym projekcie "Filling Station" jest zaimplementowany w oparciu o styk NC, który jest połączony ze zmienną grupowego błędu.

Definicja: styk NC

Styk NC jest reprezentowany w programie przez symbol "---| / |---".

Aktywowanie styku NC zależy od stanu powiązanego operanda. Gdy operand ma stan "1", styk jest otwarty i przepływ prądu do prawej szyny zasilającej jest przerwany. Wyjście instrukcji w tym przypadku przyjmie stan "0".

Gdy operand ma stan "0", styk NC pozostaje zamknięty. Prąd przepływa przez styk NC i wyjście instrukcji jest ustawione na "1".

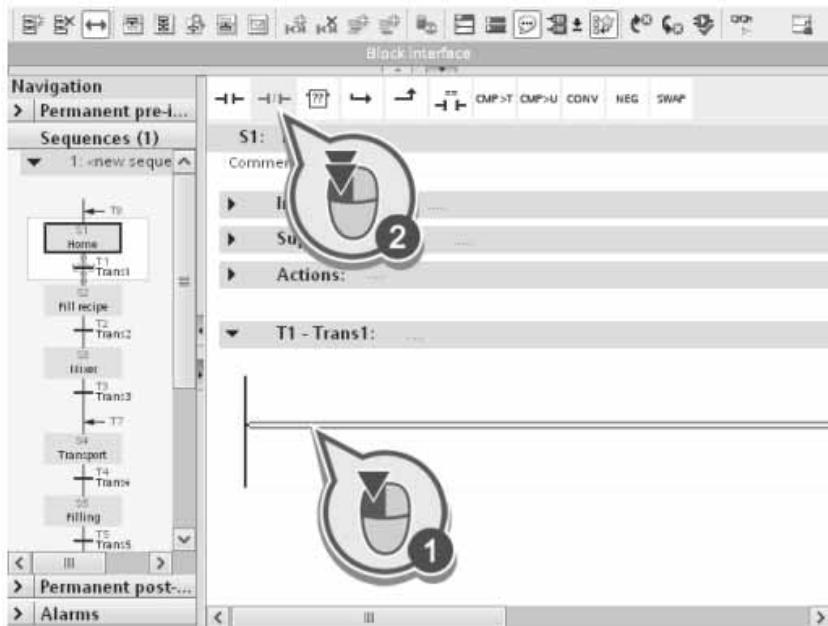
Wymagania

Krok "S1 Home" jest otwarty w edytorze programu.

Procedura

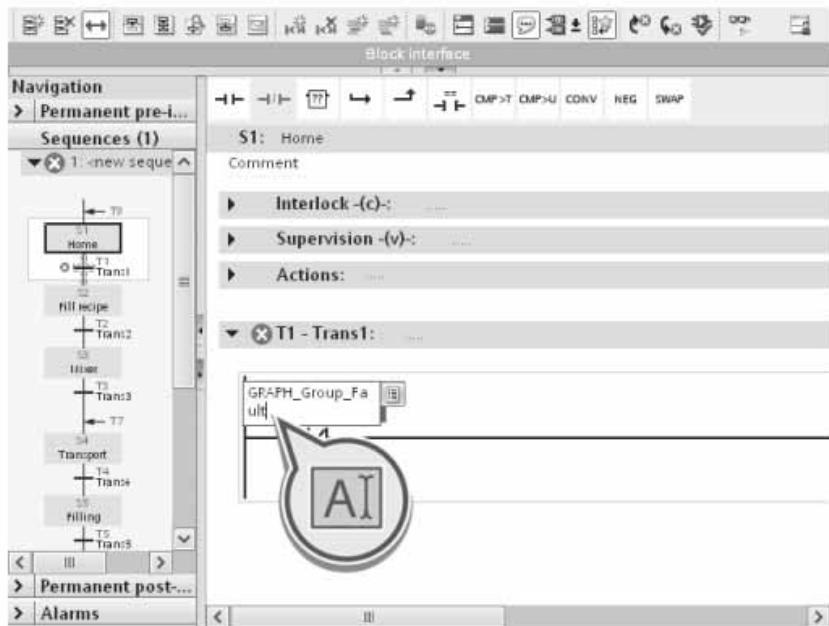
Wykonaj następujące kroki, aby wstawić warunek przejścia:

1. W "T1 – Trans1" w obszarze roboczym kliknij szynę zasilającą i potem kliknij "NC contact" na pasku ulubionych.

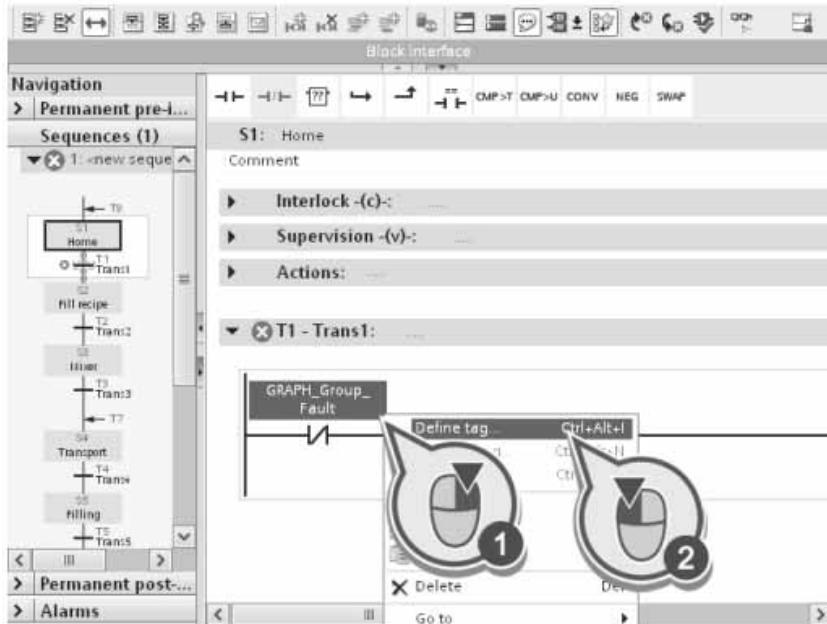


Styk NC jest wstawiony. Znaki "<???.?>" reprezentują operand zastępczy.

2. Kliknij dwukrotnie operand zastępczy, rozpoczęj wpisywanie nazwy i zmień ją na "GRAPH_Group_Fault".



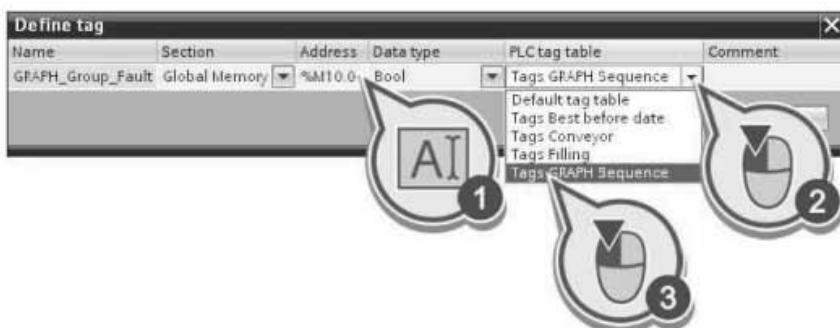
- Kliknij prawym przyciskiem myszy operand i wybierz z menu kontekstowego "Define tag".



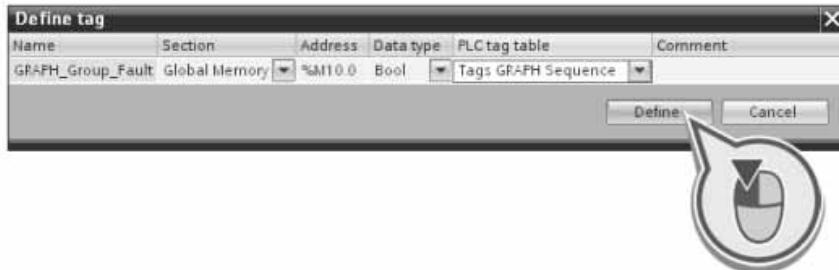
Pojawi się okienko dialogowe "Define tag".

- Zdefiniuj zmienną z następującymi parametrami:

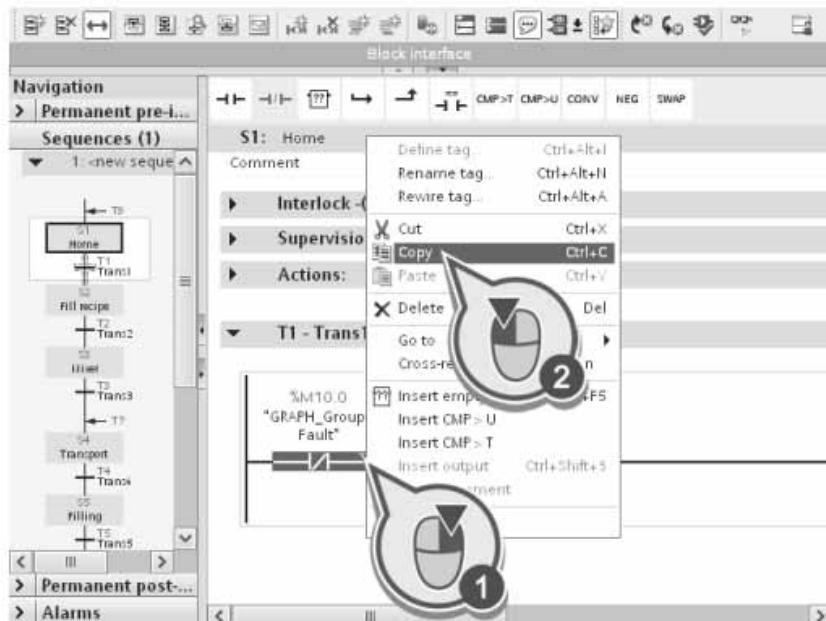
- Section: "Global Memory"
- Address: "M10.0"
- Date type: "Bool"
- PLC Tag table „Tags GRAPH Sequence”



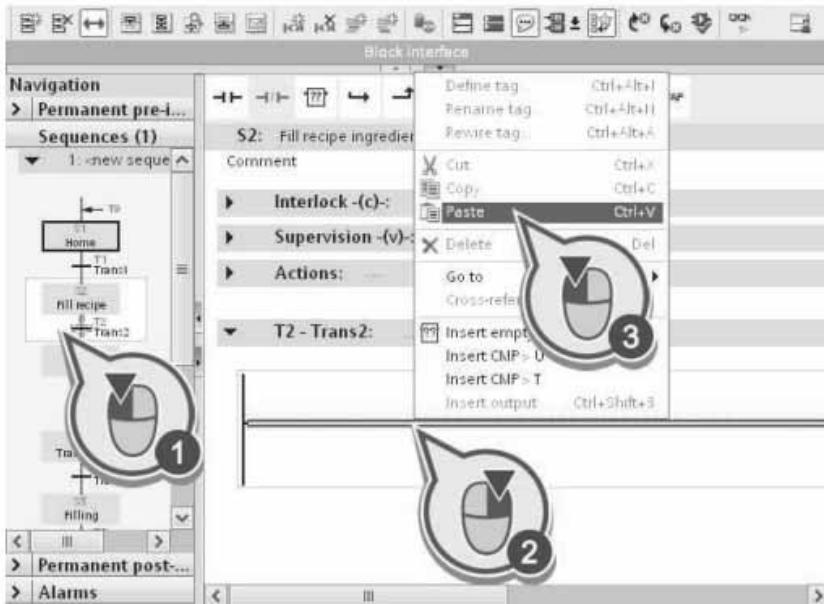
5. Potwierdź, klikając "Define".



6. Kliknij prawym przyciskiem myszy styk NC i wybierz z menu kontekstowego "Copy".



- Kliknij krok "S2 Fill Recipe". W "T2 - Trans2", kliknij prawym przyciskiem myszy szynę zasilającą i wybierz z menu kontekstowego "Paste".



- Powtórz krok 7 dla każdego pozostałoego przejścia w sekwenserze, aby przyporządkować warunek przejścia do wszystkich kroków.
- Zapisz projekt.

Wynik

Dodałeś do każdego kroku sekwensera taki sam, wielokrotny warunek przejścia. Szyna zasilająca pozostaje przerwana tak długo, jak zmienna "GRAPH_Group_Fault" ma stan "1". Zapobiega to przełączeniu na następny krok.

4.3.4.3 Krok programu S1 Home

Wprowadzenie

Według wskazówek w poniższym rozdziale zaprogramujesz akcje dla kroku "S1 Home".

- Akcja spowoduje ustawienie wartości "0" w zmiennej licznikowej "GRAPH_Count_Bottle" (ilość napełnionych butelek).
- Akcja powinna być wykonywana w momencie wykonywanie kroku. Można to zdefiniować, używając identyfikatora zdarzenia "S1".
- Akcja powinna być wykonywana gdy krok jest aktywny. Można to zdefiniować, używając identyfikatora akcji "N".

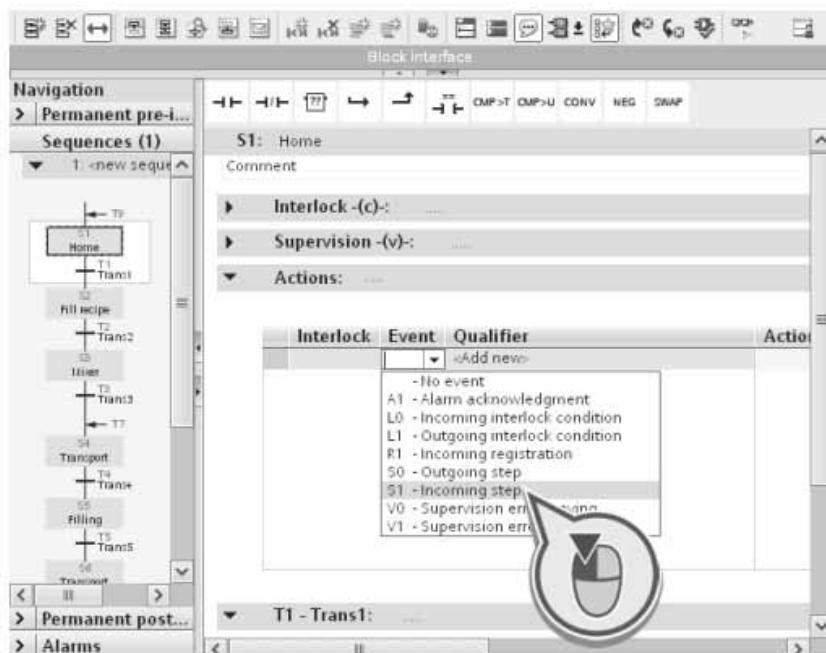
Wymagania

Otworzyleś krok "S1 Home".

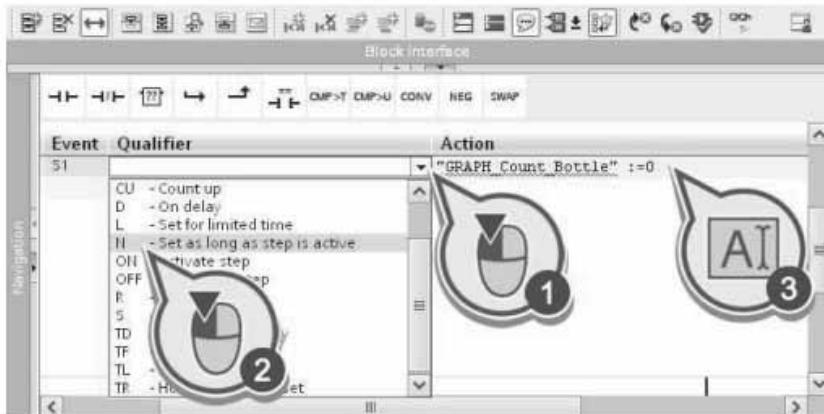
Procedura

Wykonaj następujące kroki, aby zaprogramować akcję:

1. Wybierz zdarzenie "S1 - Incoming step" z okna dialogowego "Actions".



2. Wybierz "N - Set as long as step is active". Wpisz tekst "GRAPH_Count_Bottle" :=0 w kolumnie "Action".



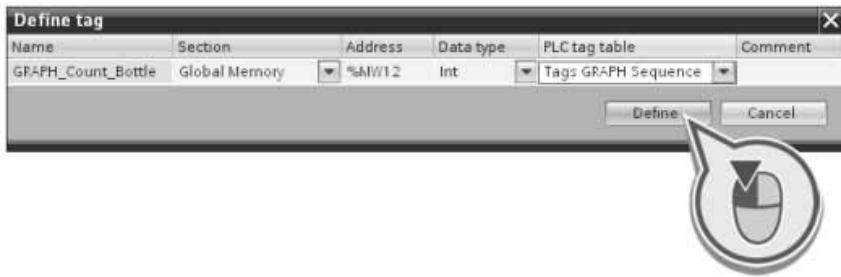
3. Kliknij prawym przyciskiem myszy tekst "GRAPH_Count_Bottle" i wybierz z menu kontekstowego "Define tag".



4. Zdefiniuj zmienną o następujących parametrach:

- Section: "Global Memory"
- Address: "MW12"
- Date type: "Int"
- PLC tag table: "Tags GRAPH Sequence"

Potwierdź, klikając "Define".



5. Zapisz projekt.

Wynik

Zaprogramowałeś akcję dla kroku "S1 Home". Zmienna typu integer "Graph_Count_Bottle" jest ustawiana na "0" za każdym razem jak krok będzie wykonywany. Jeżeli nie będzie błędów podczas wykonywania kroku, warunek przejścia jest spełniony i sekwenser przełączy się do kroku "S2 Fill recipe ingredients".



4.3.4.4 Krok S2 Fill recipe ingredients – programowanie akcji

Wprowadzenie

Stosując się do wskazówek zawartych w poniższym rozdziale zaprogramujesz akcje dla mieszania składników w korku "S2 Fill recipe ingredients". Można użyć zmiennych do zaprogramowania otwierania i zamknięcia zaworów w zależności od wybranych receptorów. Zmienne są zdefiniowane w globalnym bloku danych "Global_DB".

Wymagania

Utworzyleś globalny blok danych "Global_DB" i krok "S2 Fill recipe ingredients".

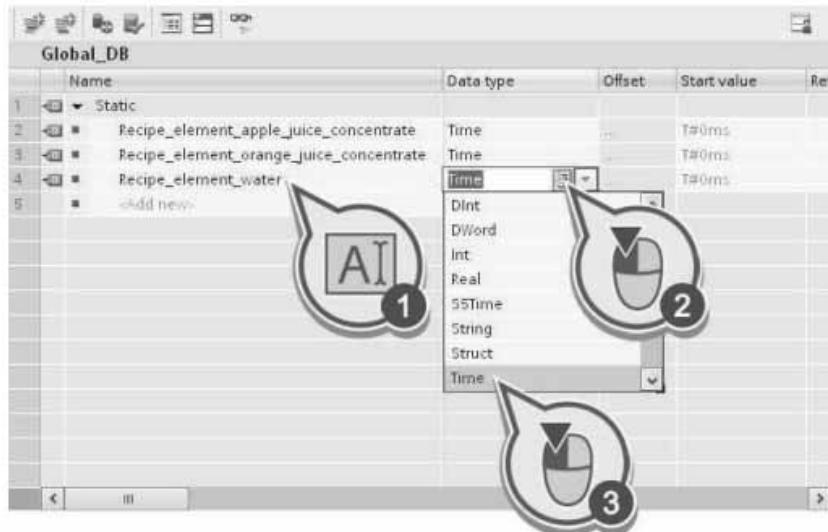
Procedura

Wykonaj następujące kroki, aby zaprogramować akcje:

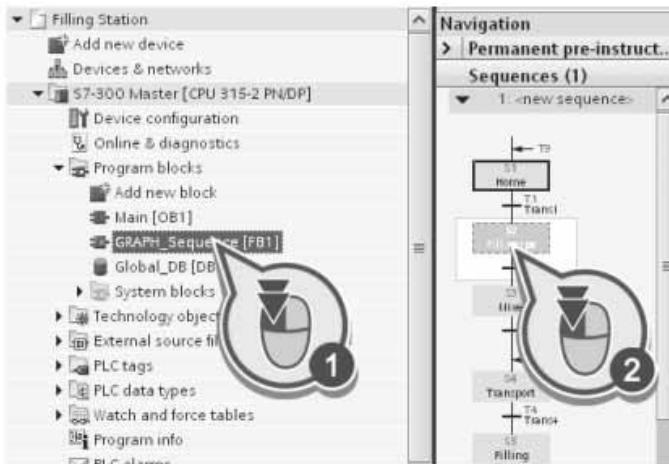
1. Otwórz folder "Program blocks".
2. Kliknij dwukrotnie globalny blok danych "Global_DB".



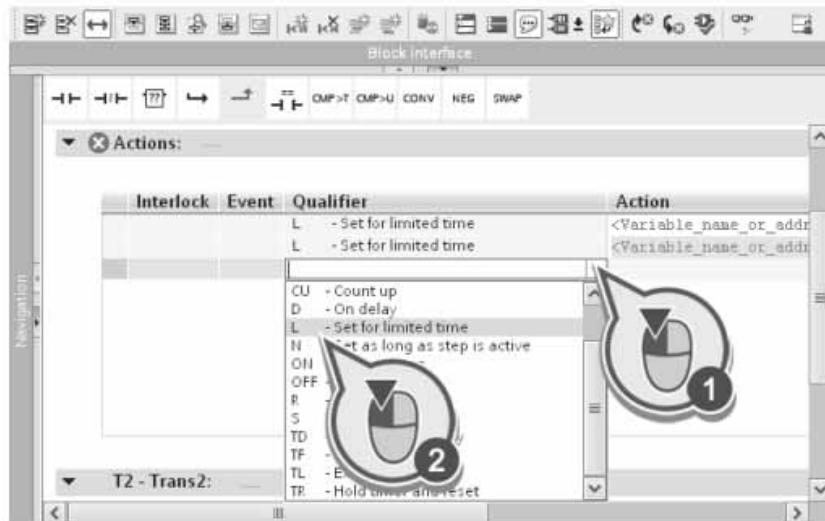
3. Zdefiniuj następujące zmienne, każdą o typie danych "Time":
- Nazwa: "Recipe_element_apple_juice_concentrate"
 - Nazwa: "Recipe_element_orange_juice_concentrate"
 - Nazwa: "Recipe_element_water"



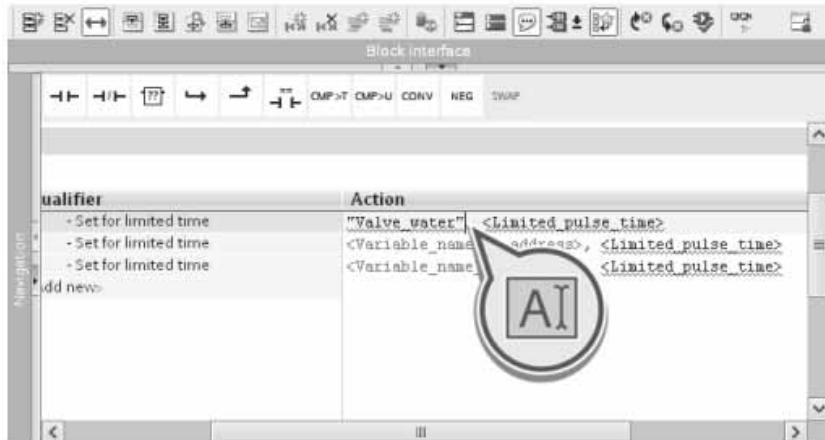
4. Otwórz krok "S2 Fill recipe ingredients", połącz go ze zdefiniowanymi zmiennejmi.



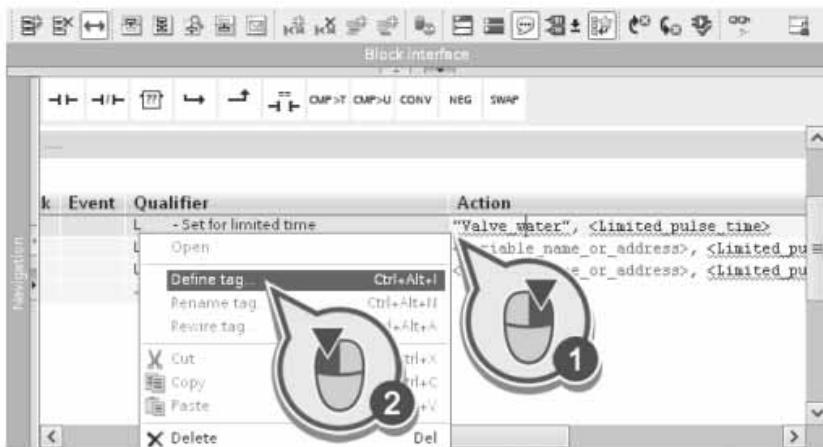
5. W "Actions" w kolumnie "Qualifier" wybierz "L - Set for limited time" trzy razy.



6. W pierwszej linii zamień tekst <Variable_name_or_address> na "Valve_water".



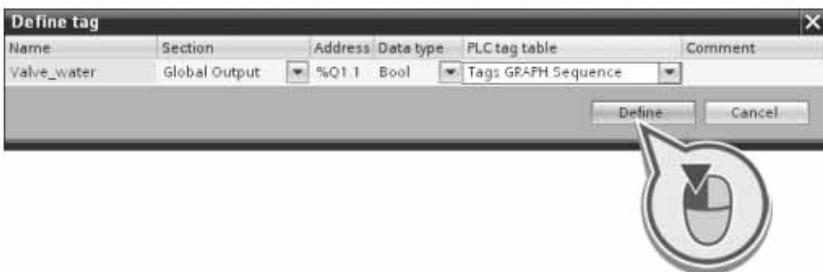
7. Kliknij prawym przyciskiem myszy tekst "Valve_water" i wybierz z menu kontekstowego "Define tag".



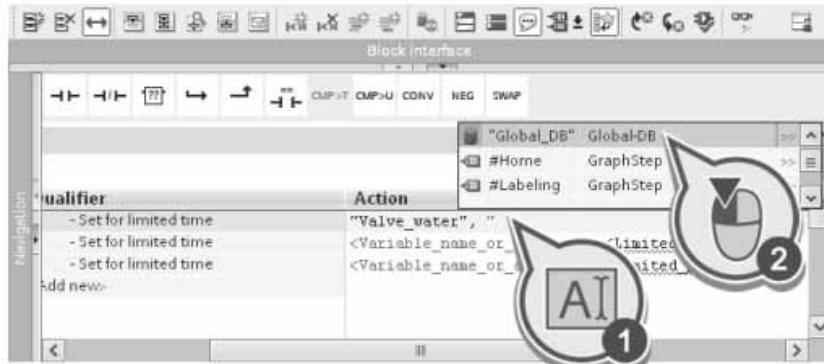
8. Zdefiniuj zmienne o następujących parametrach:

- Section: "Global Output"
- Address: "A1.1"
- Date type: "Bool"
- PLC tag table: "Tags GRAPH_Sequence"

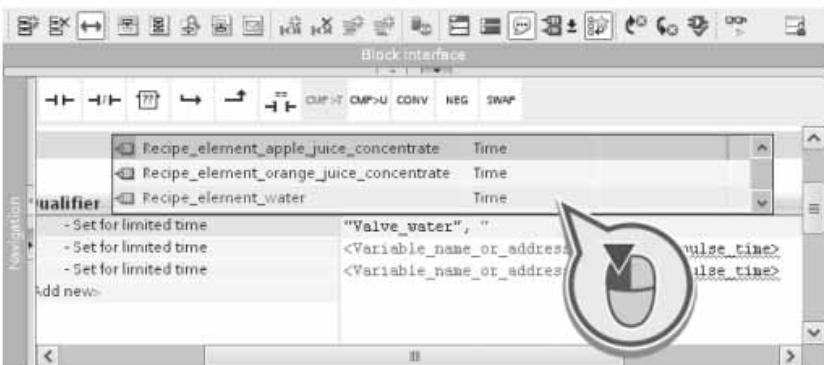
Potwierdź, klikając "Define".



9. Zamień tekst <Limited_pulse_time> na "Global_DB". Jak tylko wpiszesz cudzysłów, automatycznie otworzy się okienko wyboru z utworzonymi zmiennymi i blokami. Wybierz globalny blok danych "Global_DB".



10. Naciśnij klawisz "Return key", aby potwierdzić wybór "Global_DB". Teraz otworzy się okno wyboru utworzonych zmiennych w bloku danych. Wybierz zmienną "Recipe_element_water".



11. Powtórz kroki od 6 do 10 dla drugiej linii z następującymi parametrami:

- Zamień tekst <Variable_name_or_address> na "Valve_AJC".
- Zdefiniuj zmienną o następujących parametrach:
 - Section: "Global Output"
 - Address: "A1.2"
 - Date type: "Bool"
- PLC tag table: "Tags GRAPH_Sequence".
- Zamień tekst <Limited_pulse_time> na cudzysłów.
- Wybierz globalny blok danych "Global_DB".
- Naciśnij klawisz "Return key", aby potwierdzić i wybrać zmienną "Recipe_element_apple_juice_concentrate".

12. Powtórz kroki od 6 do 10 dla trzeciej linii z następującymi parametrami:

- Zamień tekst <Variable_name_or_address> na "Valve_OJC".
- Zdefiniuj zmienną o następujących parametrach:
 - Section: "Global Output"
 - Address: "A1.3"
 - Date type: "Bool"
- PLC tag table: "Tags GRAPH_Sequence".
- Zamień tekst <Limited_pulse_time> na cudzysłów.
- Wybierz globalny blok danych "Global_DB".
- Naciśnij klawisz "Return key" aby potwierdzić i wybrać zmienną "Recipe_element_orange_juice_concentrate".

13. Zapisz projekt.

Wynik

Zaprogramowałaś akcje potrzebne do mieszania napojów. Można używać tych zmiennych do otwierania i zamykania zaworów, które współpracują z poszczególnymi zbiornikami składników.

4.3.4.5 Krok S2 Fill recipe ingredients – programowanie akcji i przejścia

Wprowadzenie

Stosując się do wskazówek zawartych w poniższym rozdziale zaprogramujesz warunki przejścia dlałączenia z kroku "S2 Fill recipe ingredients" do kroku "S3 Mixer". Dodatkowo, do zaprogramowanego wcześniej wielokrotnego warunku przejścia "GRAPH_Group_Fault", zaprogramujesz trzy inne warunki obowiązujące wewnątrz kroku "S2 Fill recipe ingredients".

Można użyć tych specyficznych warunków przejścia do zdefiniowania stanów poszczególnych zaworów. Jeżeli jeden z zaworów jest ciągle otwarty, nie można przełączyć się do następnego kroku "S3 Mixer". Warunki przejścia są zaimplementowane z wykorzystaniem styku NC.

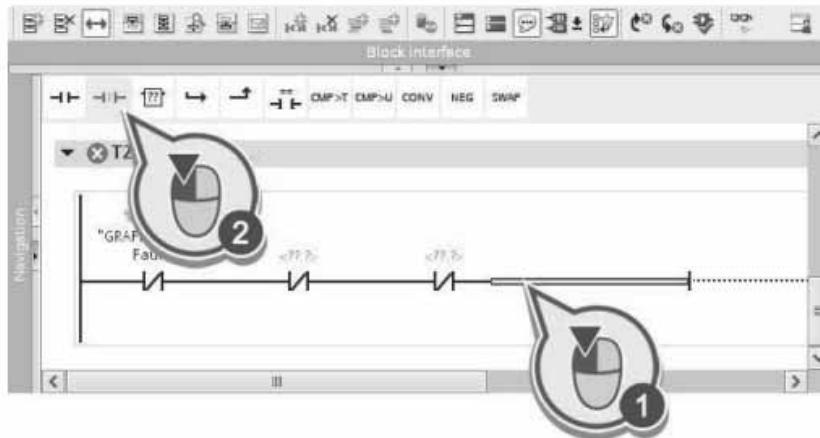
Wymagania

Otworzysz krok "S2 Fill recipe ingredients" i zaprogramowałeś akcje.

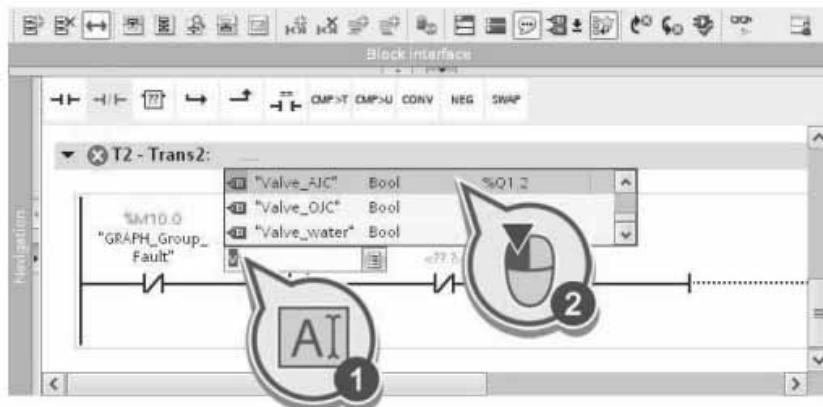
Procedura

Wykonaj następujące kroki, aby zaprogramować warunki przejścia:

1. Wstaw trzy styki NC do "T2 – Trans2".



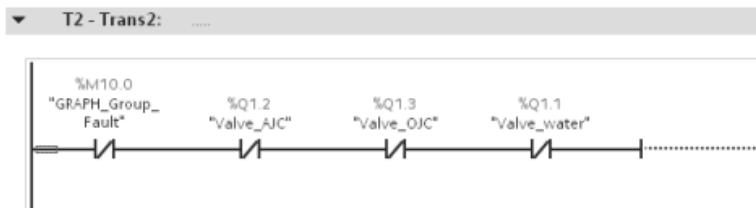
- Kliknij dwukrotnie operand zastępczy, rozpoczęj wpisywanie nazwy i z listy rozwijanej wybierz "Valve_AJC".



- Powtórz krok 2 dla dwóch innych styków NC i wybierz dla każdego z tych styków zmienne "Valve_OJC" i "Valve_water".
- Zapisz projekt.

Wynik

Utworzyleś trzy, charakterystyczne dla kroków, warunki przejść "Valve_AJC", "Valve_OJC" i "Valve_water". Proces nie przełączy się do następnego kroku "S3 Mixer" dopóki jeden z tych warunków ma stan "1", np. dopóki zawór jest otwarty lub wystąpił grupowy błąd.



4.3.4.6 Krok S3 Mixer – programowanie akcji i przejść

Wprowadzenie

Stosując się do wskazówek zawartych w poniższym rozdziale zaprogramujesz akcje i warunek przejścia dla operacji mieszania w kroku "S3 Mixer".

Mikser może pracować tylko wtedy, gdy wszystkie zawory są zamknięte i nie ma grupowego błędu.

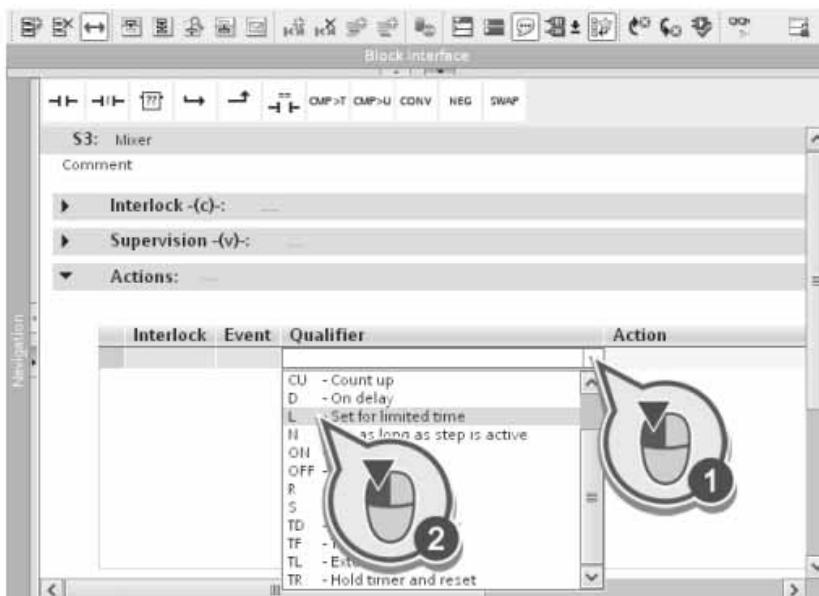
Wymagania

Otworzyleś krok "S3 Mixer".

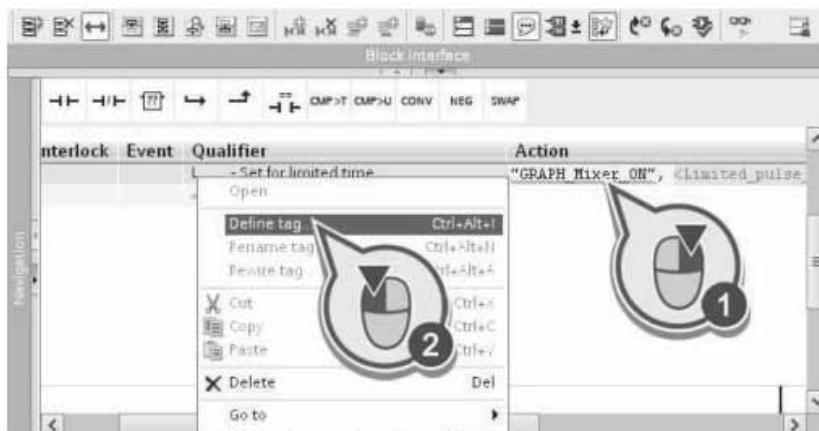
Procedura

Wykonaj następujące kroki, aby zaprogramować akcje i warunek przejścia:

1. W oknie dialogowym "Actions" wybierz kwalifikator "L - Set for limited time".



2. Zamień tekst "<Variable_name_or_address>" na "GRAPH_Mixer_ON".
3. Kliknij prawym przyciskiem myszy tekst "GRAPH_Mixer_ON" i wybierz z menu kontekstowego "Define tag".



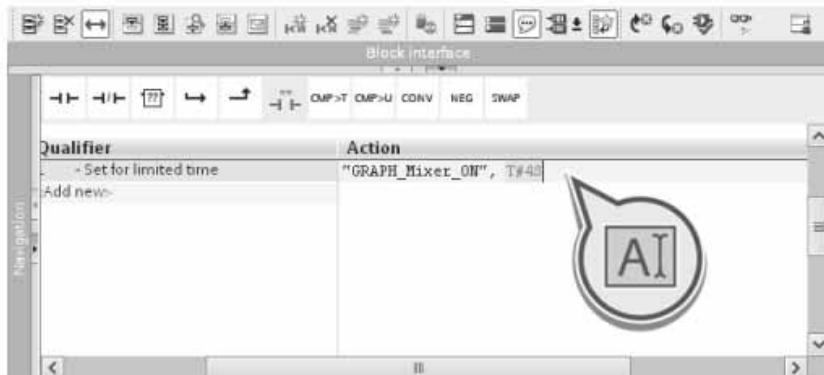
4. Zdefiniuj zmienną z następującymi parametrami:

- Section: "Global Output"
- Address: "Q1.0"
- Date type: "Bool"
- PLC tag table: "Tags GRAPH Sequence"

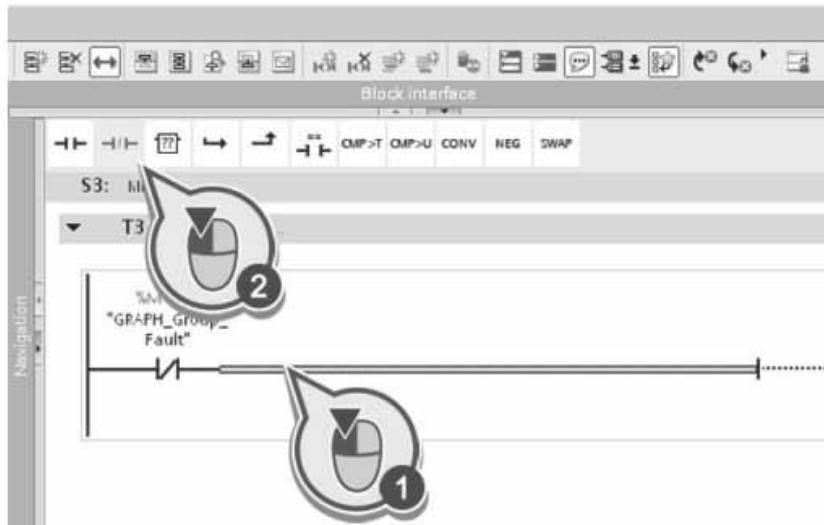
Potwierdź, klikając "Define".



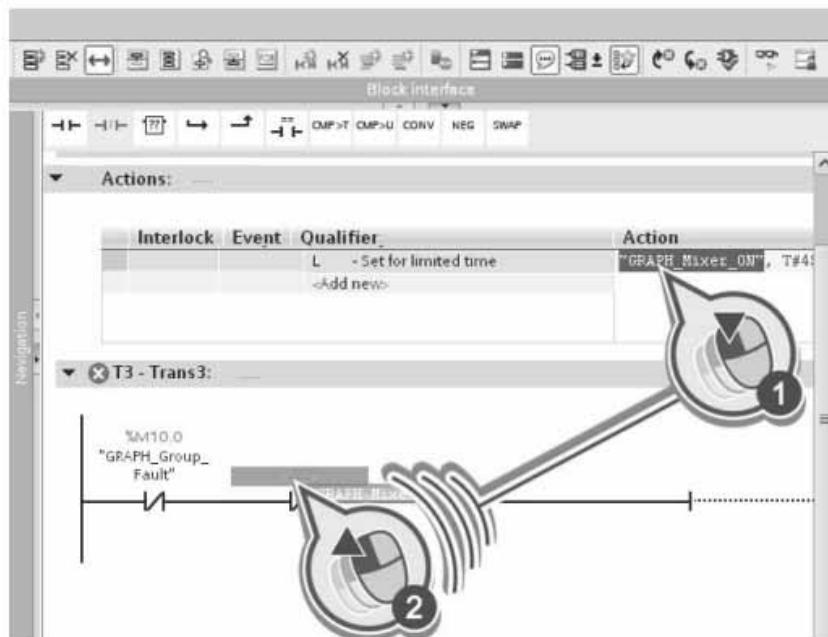
5. Zamień tekst "<Limited_pulse_time>" na format czasu "T#4S" (4 sekundy).



6. Wstaw styk NC do "T3 – Trans3".



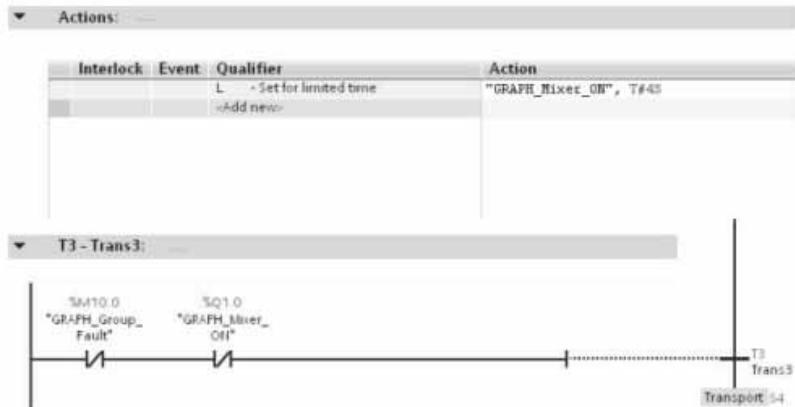
7. W polu "Action" wybierz zmienną "GRAPH_Mixer_ON" i przeciągnij ją do operandu zastępczego styku NC.



8. Zapisz projekt.

Wynik

Wstałeś akcję "GRAPH_Mixer_ON", T#4S" i warunek przejścia "GRAPH_Mixer_ON".



Tak długo jak krok "S3 Mixer" jest aktywny, zmienna "GRAPH_Mixer_ON" jest ustawiana na "1" przez 4 sekundy. Mikser pracuje przez 4 sekundy. Po 4 sekundach zmienna jest ustawiona na "0". Warunek przejścia jest teraz spełniony i sekwenser może przełączyć się na następny krok "S4 Transport Filling".

4.3.4.7 Krok S4 Transport Filling – programowanie akcji i przejść

Wprowadzenie

W poniższym rozdziale zaprogramujesz przenośnik taśmowy. Przenośnik taśmowy transportuje puste butelki do systemu napełniania, zatrzymuje się na czas procesu napełniania i transportuje pełne butelki do stanowiska etykietowania. W kroku "S4 Transport Filling" zaprogramujesz sekcję transportu do stanowiska napełniania.

Wymagania

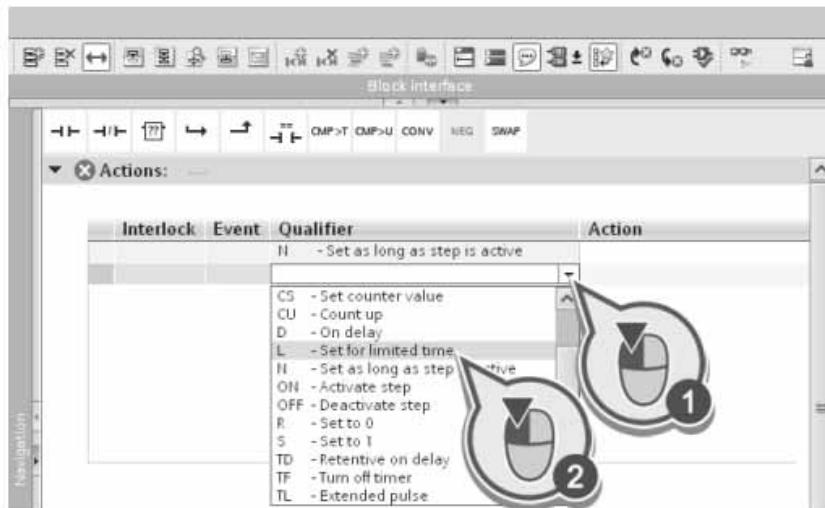
Otworzyłeś krok "S4 Transport Filling".

Procedura

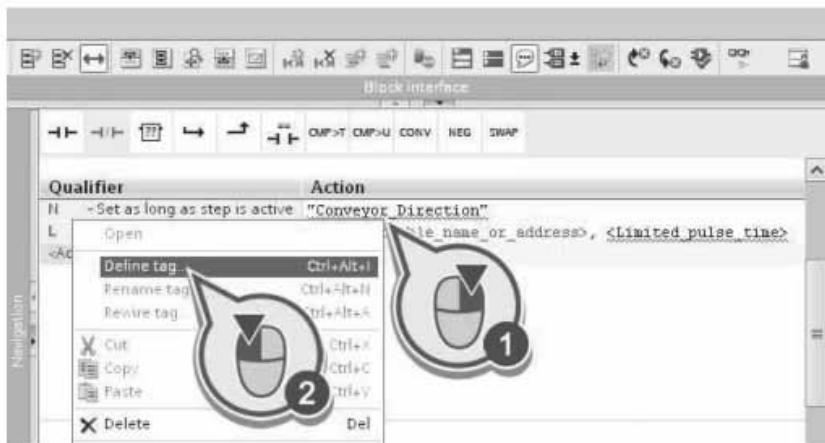
Wykonaj następujące kroki, aby zaprogramować przenośnik taśmowy:

- Utwórz w oknie "Actions" dwa kwalifikatory:

- "N - Set as long as step is active"
- "L - Set for limited time"



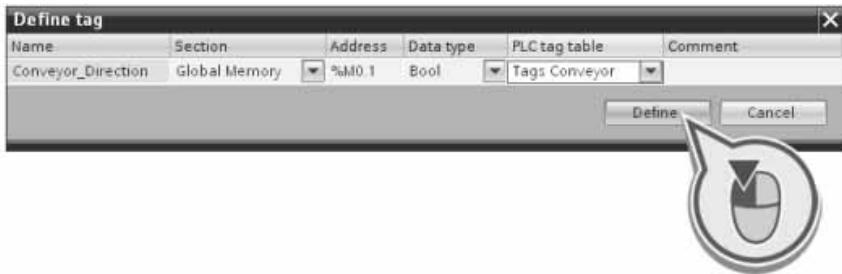
- W kolumnie "Action" wpisz tekst "Conveyor_Direction".
- Kliknij prawym przyciskiem myszy tekst "Conveyor_Direction" i wybierz z menu kontekstowego "Define tag".



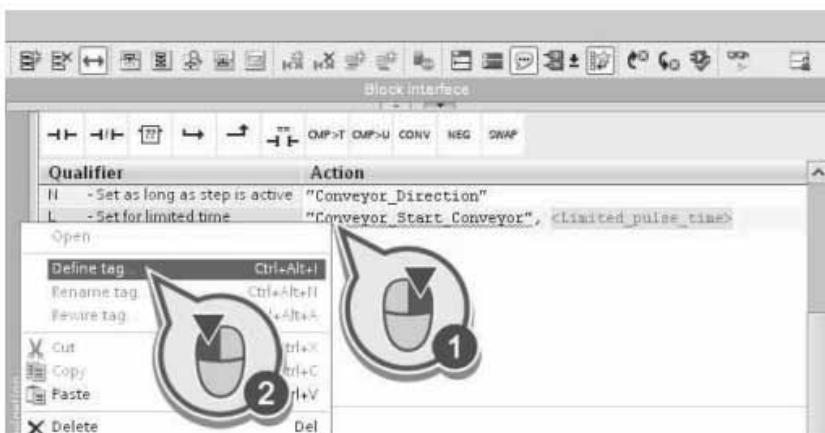
4. Zdefiniuj zmienną o następujących parametrach:

- Section: "Global Memory"
- Address: "M0.1"
- Date type: "Bool"
- PLC tag table: "Tags Conveyor"

Potwierdź, klikając "Define".



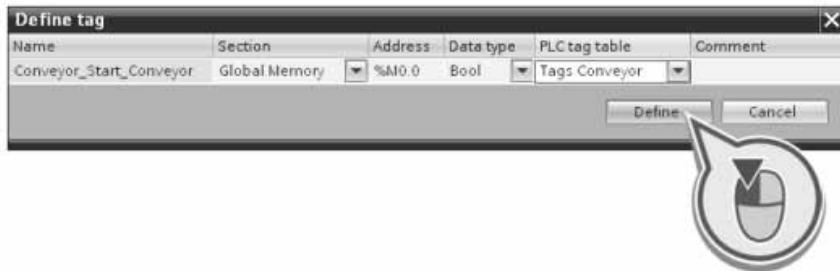
5. W drugiej linii zamień tekst <Variable_name_or_address> na "Conveyor_Start_Conveyor".
 6. Kliknij prawym przyciskiem myszy tekst "Conveyor_Start_Conveyor" i wybierz z menu kontekstowego "Define tag".



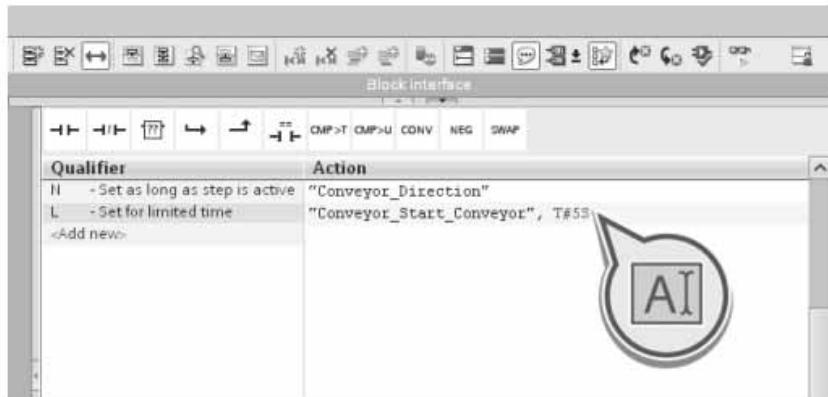
7. Zdefiniuj zmienną o następujących parametrach:

- Section: "Global Memory"
- Address: "M0.0"
- Date type: "Bool"
- PLC tag table: "Tags Conveyor"

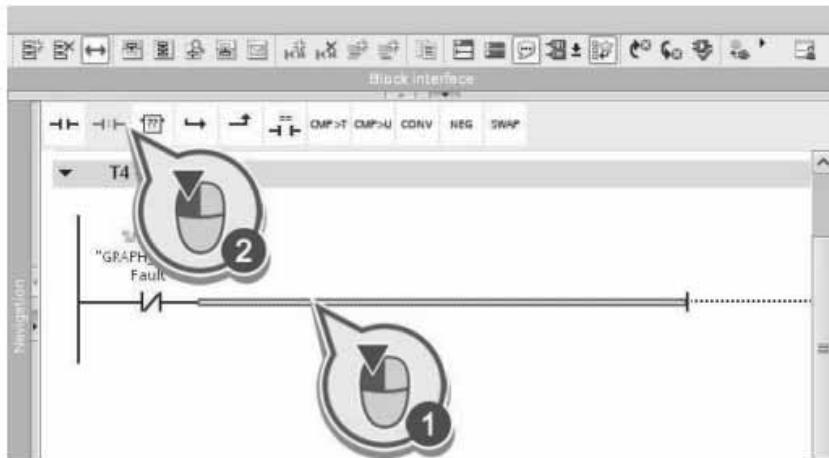
Potwierdź, klikając "Define".



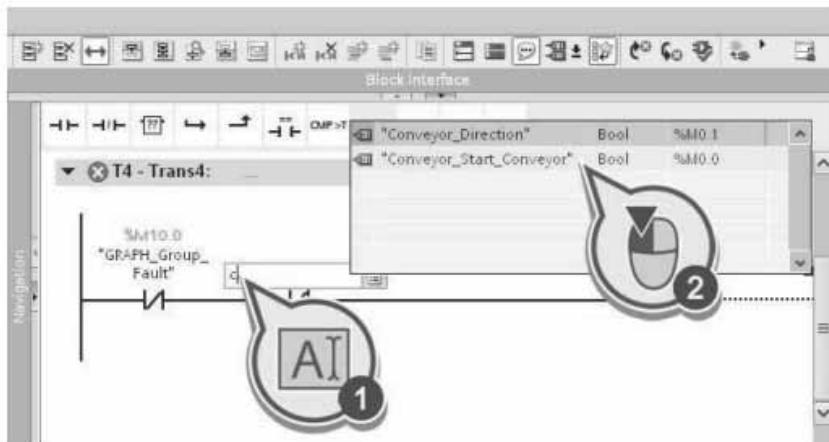
8. W drugiej linie zamień tekst <Limited_pulse_time> na format czasu "T#5S" (5 sekund).



9. Wstaw styk NC do "T4 – Trans4".



10. Kliknij dwukrotnie operand zastępczy, rozpoczęź wpisywanie nazwy "Conveyor_Start_Conveyor" i z listy rozwijanej wybierz zmienną.



11. Zapisz projekt.

Wynik

Wstałeś akcje "Conveyor_Direction" i "Conveyor_Start_Conveyor", T#5S oraz warunek przejścia "Conveyor_Start_Conveyor". Tak długo jak krok "S4 Transport Filling" jest aktywny, timer "T#5S" rozpoczyna odliczanie. Timer jest ustawiony na 5 sekund, ponieważ przenośnik taśmowy potrzebuje tyle czasu, aby przetransportować pustą butelkę do stanowiska napełniania. Po 5 sekundach pusta butelka jest na pozycji i timer ma stan "0". Warunek przejścia "Conveyor_Start_Conveyor" jest teraz spełniony i sekvenser może przełączyć się do następnego kroku "S5 Filling".



4.3.4.8 Krok S5 Filling – programowanie akcji i przejść

Wprowadzenie

W poniższym rozdziale zaprogramujesz proces napełniania. Pusta butelka jest ustawiona pod stanowiskiem napełniania i zawory są otwarte na 3 sekundy. Aby określić ilość napełnionych butelek zaprogramujesz licznik, który będzie się zwiększał o 1 za każdym razem, gdy ten krok będzie skończony.

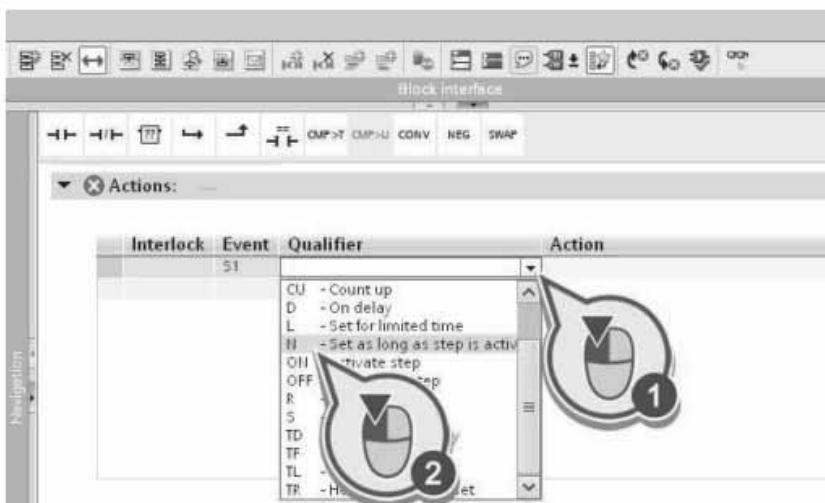
Wymagania

Otworzysz krok "S5 Filling".

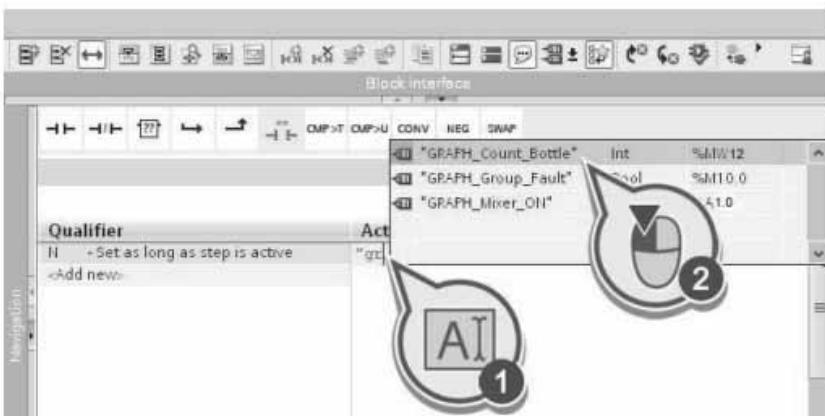
Procedura

Wykonaj następujące kroki, aby zaprogramować proces napełniania:

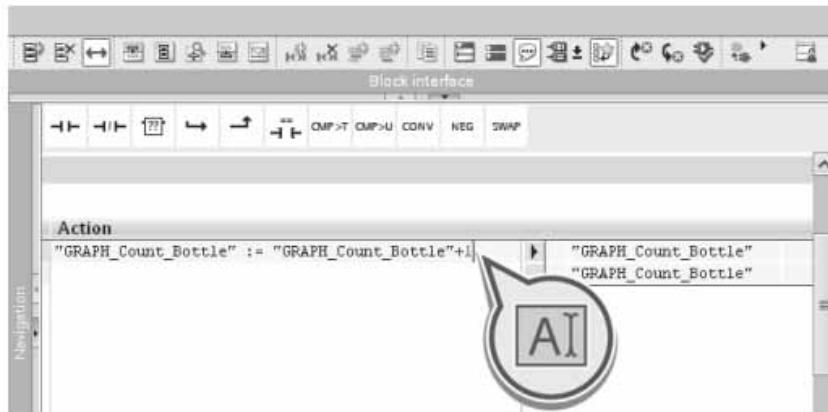
- W oknie dialogowym "Actions" wybierz zdarzenie "S1 – Incoming step" i kwalifikator "N – Set as long as step is active".



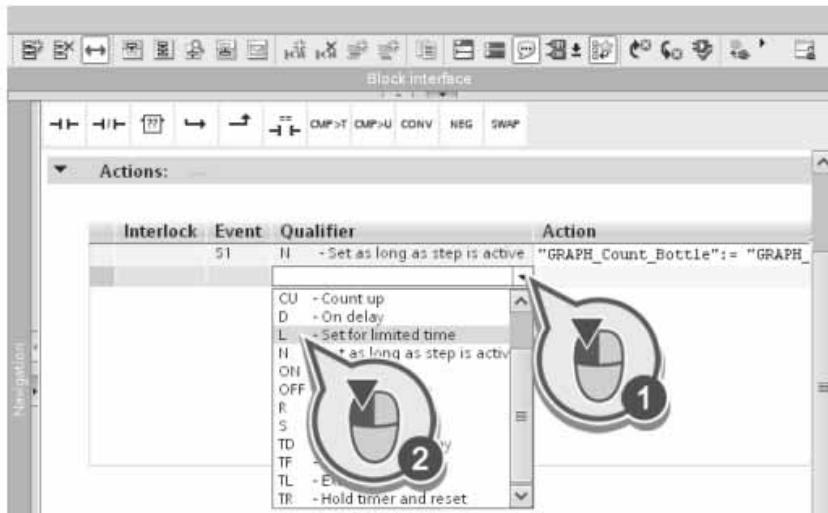
- W kolumnie "Action" wpisz nazwę zmiennej "GRAPH_Count_Bottle".



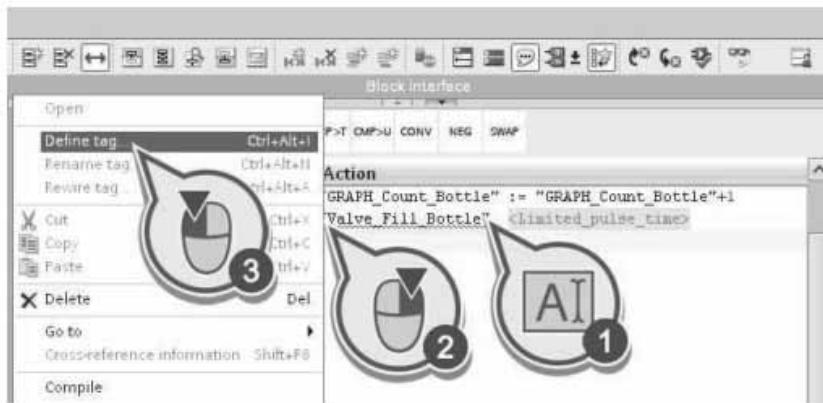
3. Po zmiennej wstaw dodawanie ":= "GRAPH_Count_Bottle"+1".



4. W drugiej linii wybierz kwalifikator "L - Set for limited time".



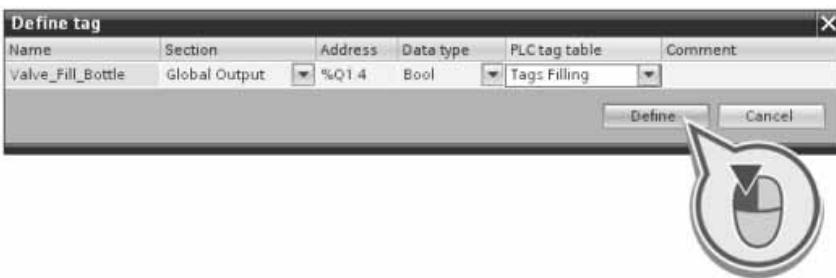
5. Zamień tekst <Variable_name_or_address> na "Valve_Fill_Bottle". Kliknij prawym przyciskiem myszy tekst "Valve_Fill_Bottle" i wybierz z menu kontekstowego "Define tag".



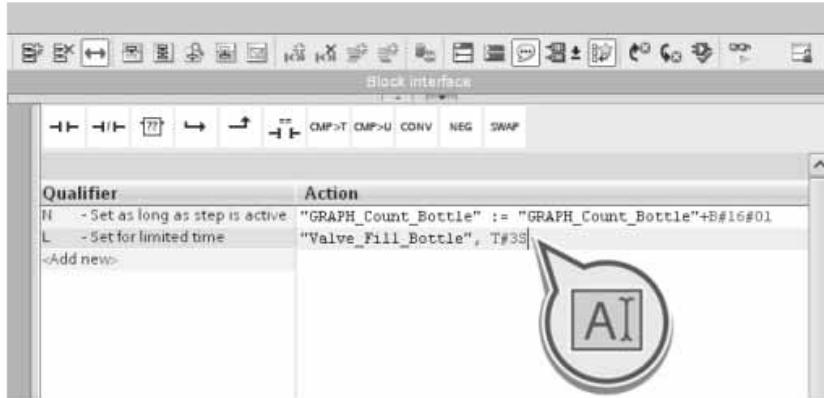
6. Zdefiniuj zmienną o następujących parametrach:

- Section: "Global Output"
- Address: "Q1.4"
- Date type: "Bool"
- PLC tag table: "Tags Filling"

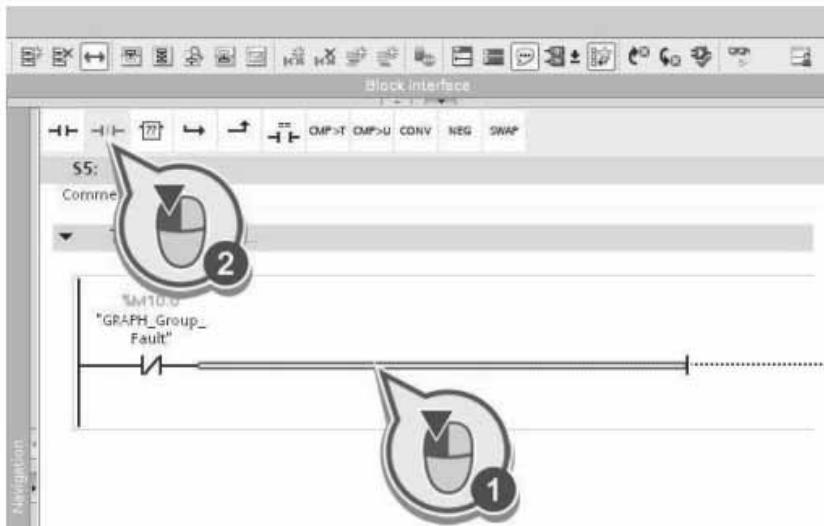
Potwierdź, klikając "Define".



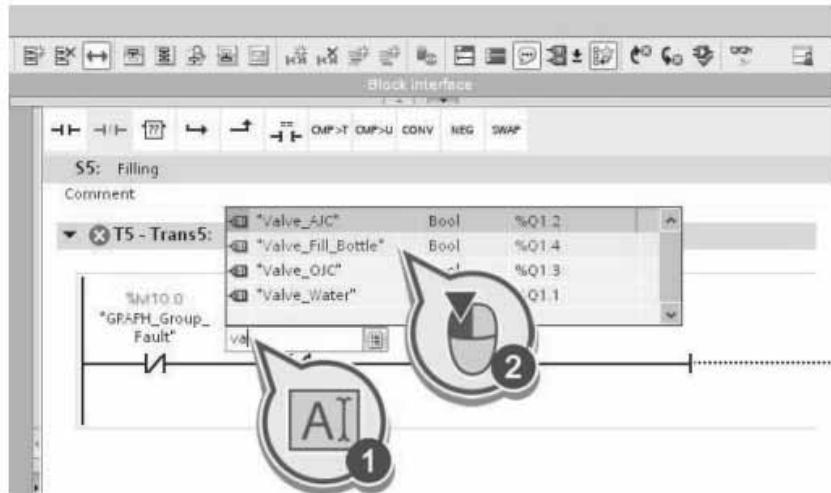
7. Zamień tekst <Limited_pulse_time> na "T#3S".



8. Wstaw styk NC w "T5 – Trans5".



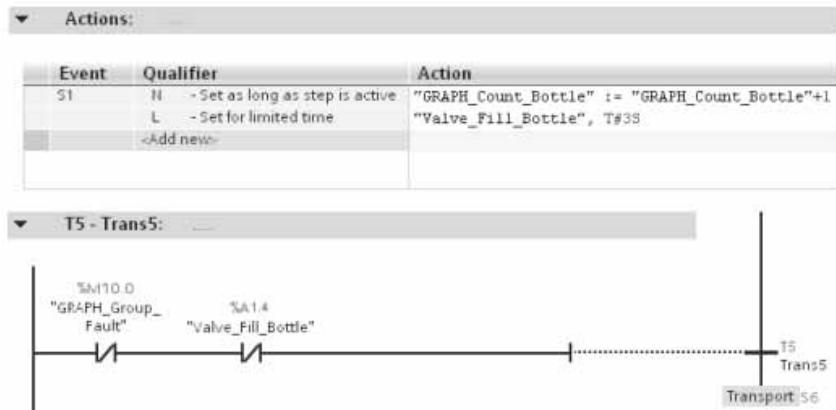
9. Kliknij dwukrotnie operand zastępczy, rozpoczęj wpisywanie nazwy zmiennej "Valve_Fill_Bottle" i wybierz zmienną z listy rozwijanej.



10. Zapisz projekt.

Wynik

Wstałaś akcję "GRAPH_Count_Bottle" i "Valve_Fill_Bottle, T#3S" oraz warunek przejścia "Valve_Fill_Bottle, T#3S". Tak długo jak krok "S5 Filling" jest aktywny, pusta butelka jest napełniana mieszaną napojów przez 3 sekundy. Gdy napełniona butelka jest transportowana do stanowiska etykietowania, licznik jest zwiększany o jeden. Licznik jest potrzebny do określenia kiedy zostanie napełnionych 10 butelek. Po 3 sekundach butelka zostaje napełniona i timer zostaje ustawiony na stan "0". Warunek przejścia "Valve_Fill_Bottle" jest spełniony i sekvenser może przełączyć się na następny krok "S6 Transport Labeling".



4.3.4.9 Krok S6 Transport Labeling – programowanie akcji i przejść

Wprowadzenie

W poniższym rozdziale zaprogramujesz przenośnik taśmowy tak, aby butelki były transportowane po procesie napełniania do stanowiska etykietowania. Ponieważ przenośnik taśmowy jest aktywowany na ten sam czas (5 sekund) i w tym samym kierunku jak w kroku "S4 Transport Filling", możesz skopiować akcje i warunki przejść z tego kroku.

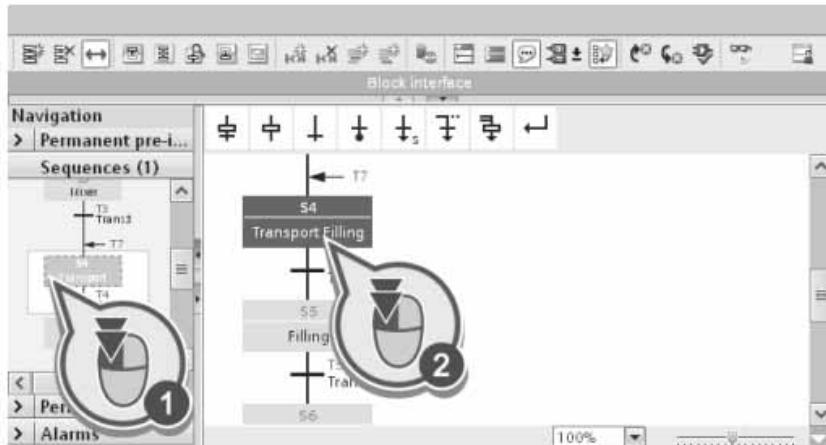
Wymagania

Stworzyłeś krok "S6 Transport Filling" i akcje oraz przejścia w kroku "S4 Transport Filling".

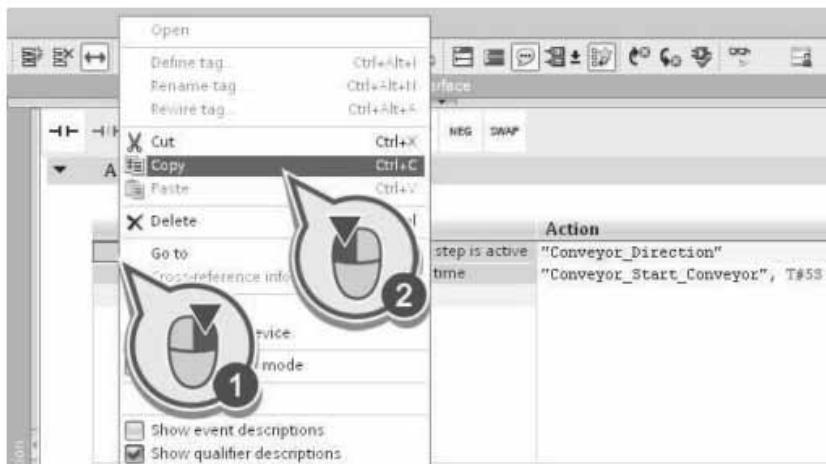
Procedura

Wykonaj następujące kroki, aby zaprogramować przenośnik taśmowy:

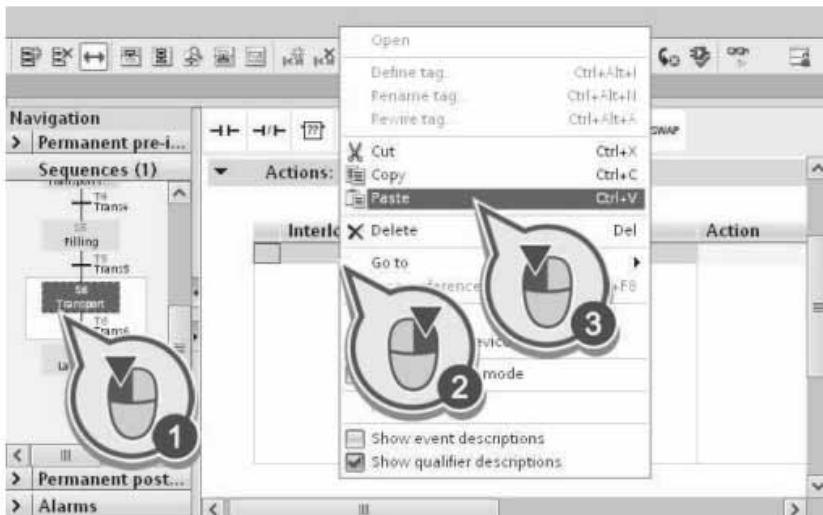
- Kliknij dwukrotnie na krok "S4 Transport Filling" w drzewie projektu i w obszarze roboczym.



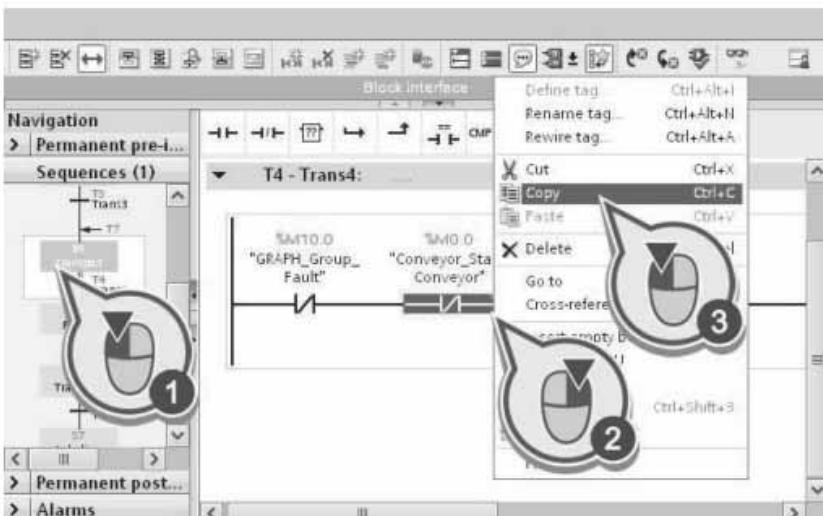
- W oknie dialogowym "Actions" wybierz dwie linie pierwszych komórek, przytrzymując klawisz <Shift>. Kliknij prawym przyciskiem myszy wybrane komórki i wybierz z menu kontekstowego "Copy".



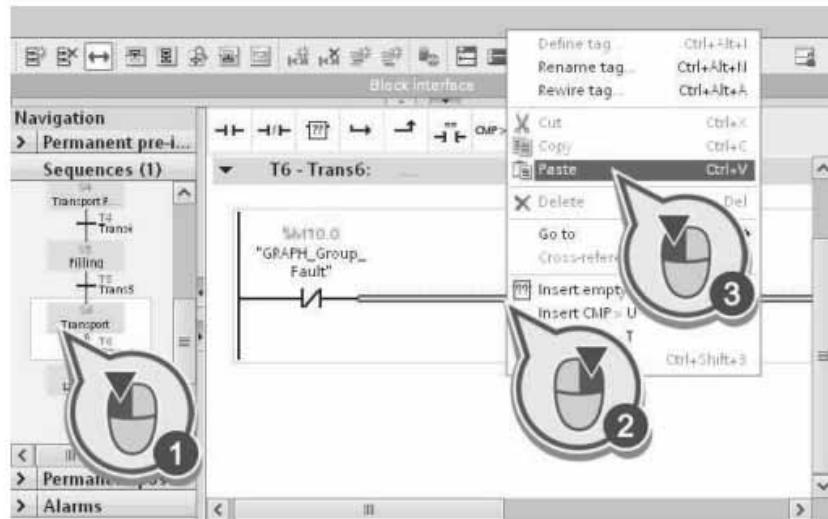
- Kliknij krok "S6 Transport Labeling" i wstaw skopiowane akcje klikając prawym przyciskiem myszy w pierwszej linii okna "Actions", z menu kontekstowego wybierz "Paste".



- Kliknij krok "S4 Transport Filling" i skopiuj warunek przejścia "Conveyor_Start_Conveyor" w "T4 – Trans4".



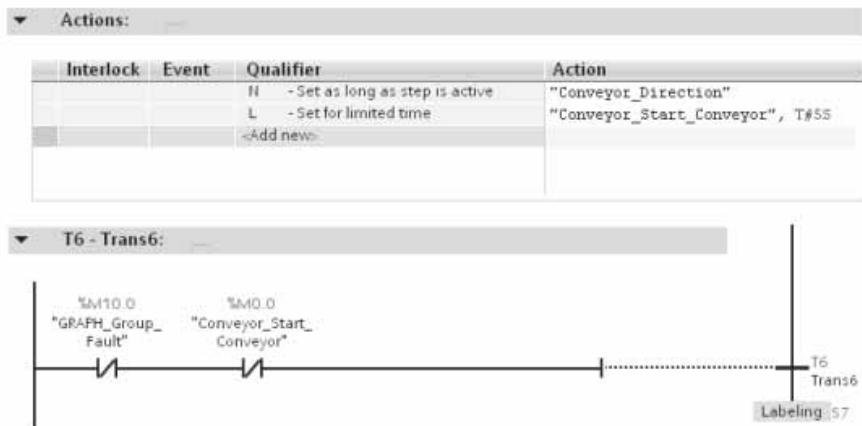
5. Kliknij krok "S6 Transport Labeling" i wstaw skopiowany warunek przejścia w "T6 - Trans6".



6. Zapisz projekt.

Wynik

Skopiowałeś akcje "Conveyor_Direction" i "Conveyor_Start_Conveyor", T#5S oraz warunek przejścia "Conveyor_Start_Conveyor" z kroku "S4 Transport Filling" i wstawiałeś je do kroku "S6 Transport Labeling".



Tak jak w kroku "S4 Transport Filling" timer "T#5S" rozpoczyna odliczanie i odlicza tak długo, jak krok "S6 Transport Labeling" jest aktywny. Timer jest ustawiony na 5 sekund, ponieważ tyle czasu potrzebuje przenośnik taśmowy na przetransportowanie pełnych butelek ze stanowiska napełniania do stanowiska etykietowania. Po 5 sekundach pełna butelka znajduje się na końcu przenośnika i timer ma stan "0". Warunek przejścia "Conveyor_Start_Conveyor" jest teraz spełniony i sekvenser może przełączyć się na następny krok "S7 Labeling".

4.3.4.10 Step S7 Labeling – programowanie akcji i przejść

Wprowadzenie

Stosując się do wskazówek zawartych w poniższym rozdziale zaprogramujesz proces etykietowania. Proces etykietowania jest uruchamiany na 2 sekundy.

Wymagania

Otworzysz krok "S7 Labeling".

Procedura

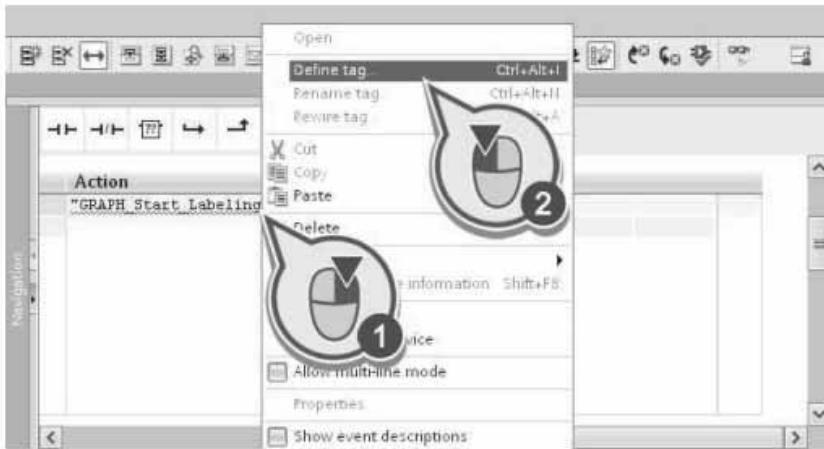
Wykonaj następujące kroki, aby zaprogramować proces etykietowania:

1. Wybierz kwalifikator "L - Set for limited time".



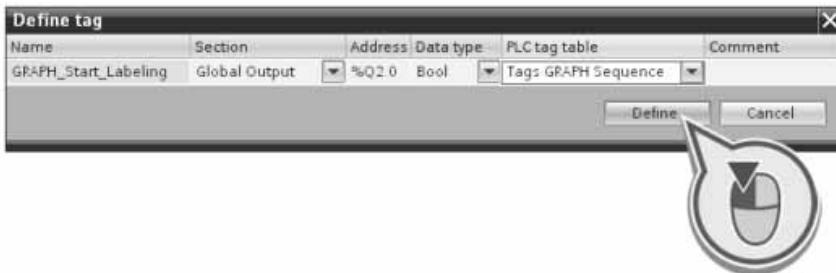
4.3 Zastosowanie bloku funkcji GRAPH do utworzenia sekwencji sterowania

2. Zamień tekst <Variable_name_or_address> na "GRAPH_Start_Labeling". Kliknij prawym przyciskiem myszy tekst i wybierz z menu kontekstowego "Define tag".

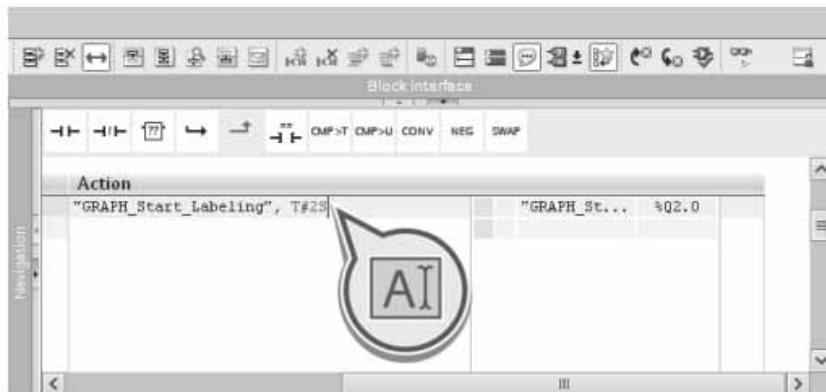


3. Zdefiniuj zmienną o następujących parametrach:
- Section: "Global Output"
 - Address: "Q2.0"
 - Data type: "Bool"
 - PLC tag table: "Tags GRAPH Sequence"

Potwierdź, klikając "Define".



4. Zamień tekst <Limited_pulse_time> na "T#2S".



5. Zapisz projekt.

Wynik

Zaprogramowałeś akcję uruchamiającą proces etykietowania.

Actions:			
Interlock	Event	Qualifier	Action
	L	- Set for limited time	"GRAPH_Start_Labeling", T#2S
		<Add new>	

4.3.4.11 Krok S7 Labeling – programowanie przejść

Wprowadzenie

Stosując się do wskazówek zawartych w poniższym rozdziale zaprogramujesz warunki przejść dla kroku "S7 Labeling". Dopóki proces etykietowania nie zostanie zakończony są dwie alternatywne możliwości przejścia sekwensera:

- Jeżeli mniej niż 10 butelek zostało napełnionych i etykietowanych, sekwenser powinien być uruchamiany ponownie od kroku "S4 Transport Filling".
- Jeżeli 10 butelek zostało napełnionych i etykietowanych, sekwenser powinien kontynuować bieg alternatywną gałęzią w kroku "S8 Filling Complete".

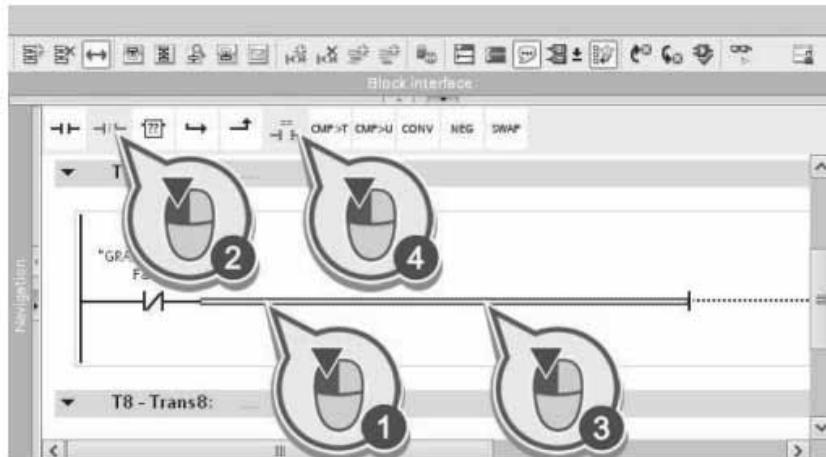
Wymagania

Otworzyłeś krok "S7 Labeling" i zaprogramowałeś akcję "L - Set for limited time".

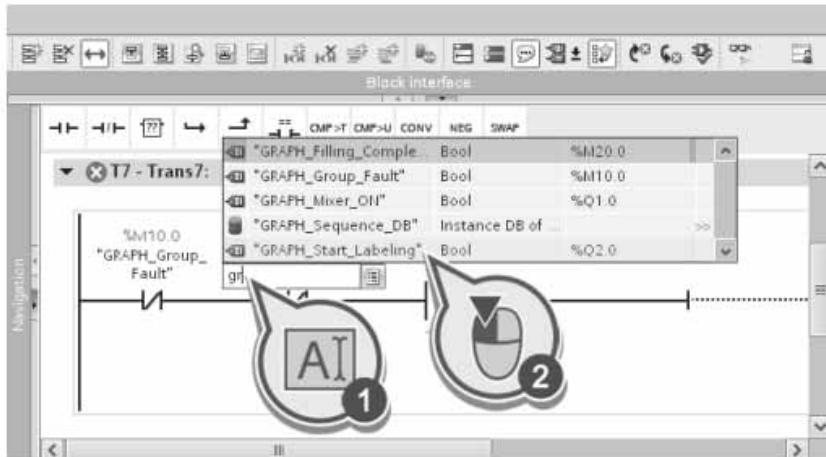
Procedura

Wykonaj następujące kroki, aby zaprogramować warunki przejść:

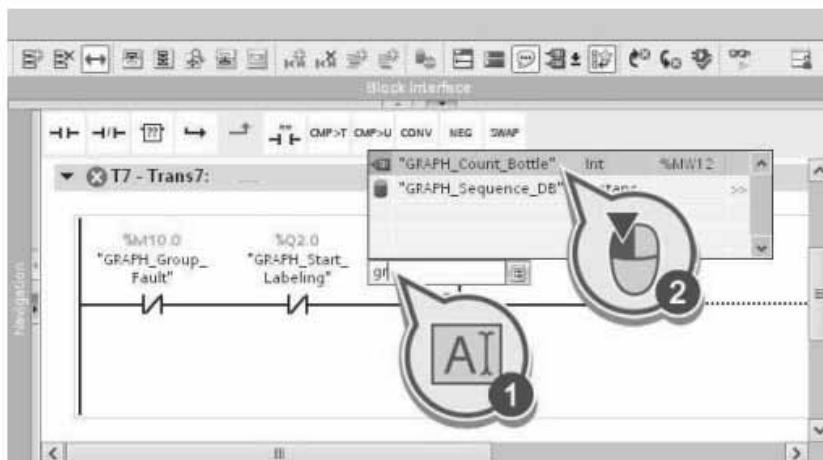
- Wstaw styk NC i komparator w "T7 – Trans7".



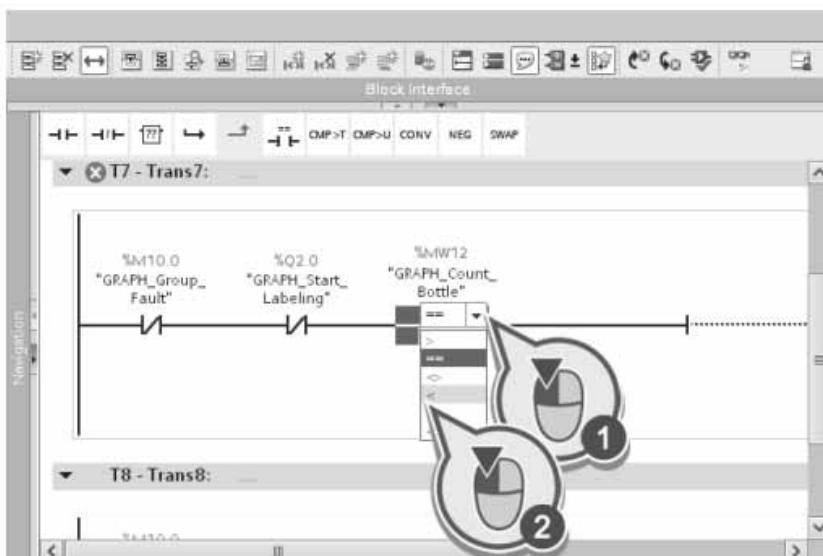
- Kliknij dwukrotnie operand zastępczy styku NC, rozpoczęj wpisywanie nazwy "GRAPH_Start_Labeling" i z listy rozwijanej wybierz zmienną.



3. Kliknij dwukrotnie ponad operandem zastępczym komparatora i wybierz zmienną "GRAPH_Count_Bottle".

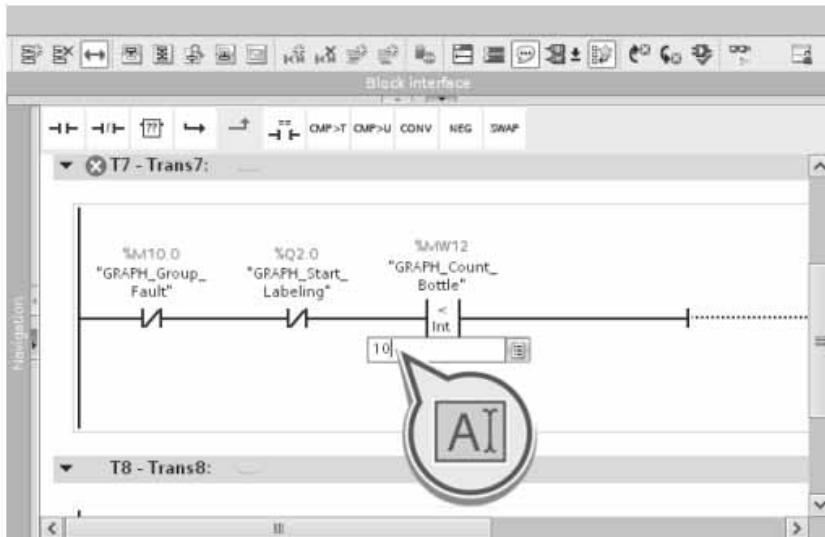


4. Kliknij dwukrotnie znaki "==" na komparatorze i wybierz znak "<". Zamieni to komparator z "Equal to" (równy) na "Less than" (mniejszy niż).

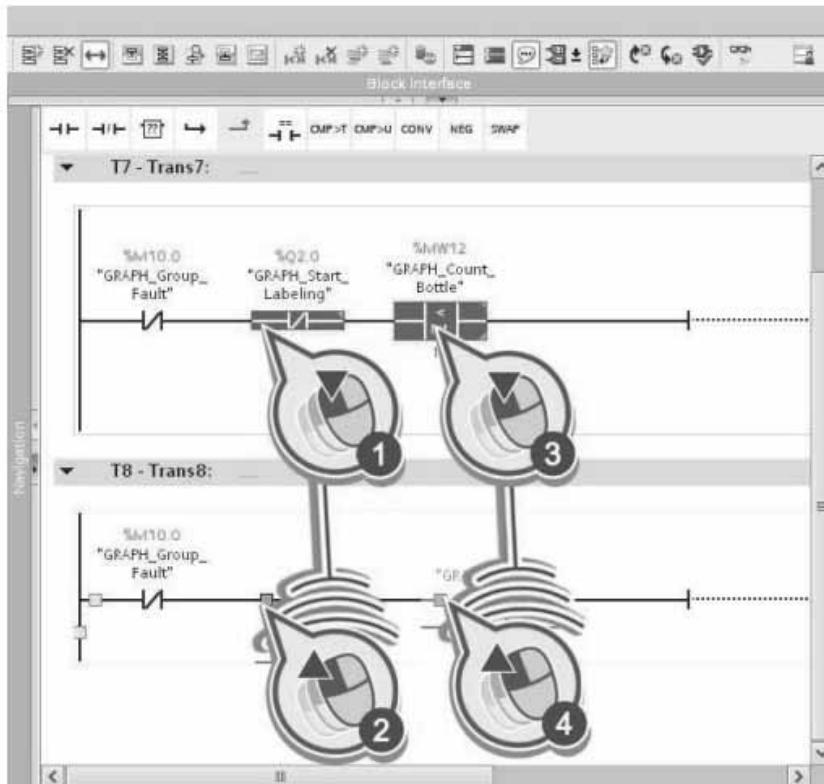


4.3 Zastosowanie bloku funkcji GRAPH do utworzenia sekwencji sterowania

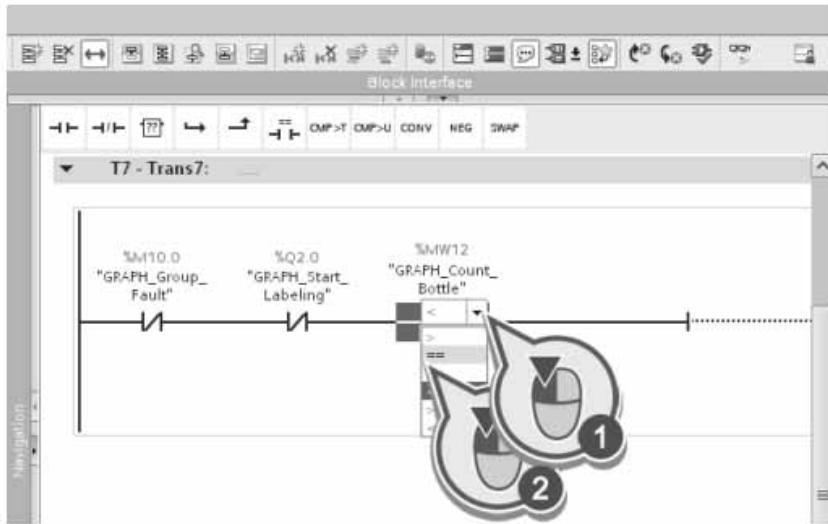
5. Kliknij dwukrotnie operand zastępczy poniżej komparatora i przypisz do niego wartość "10".



6. Wybierz warunki przejścia "GRAPH_Start_Labeling" i "GRAPH_Count_Bottle" i mając naciśnięty klawisz <Ctrl> przeciągnij każdy z wybranych warunków do szyny zasilającej warunku przejścia "T8 - Trans8".



7. Kliknij dwukrotnie znak "<" na komparatorze i wybierz znaki "==" . Zamieni to komparator z "Less than" (mniejsze niż) na komparator "Equal to" (równy).

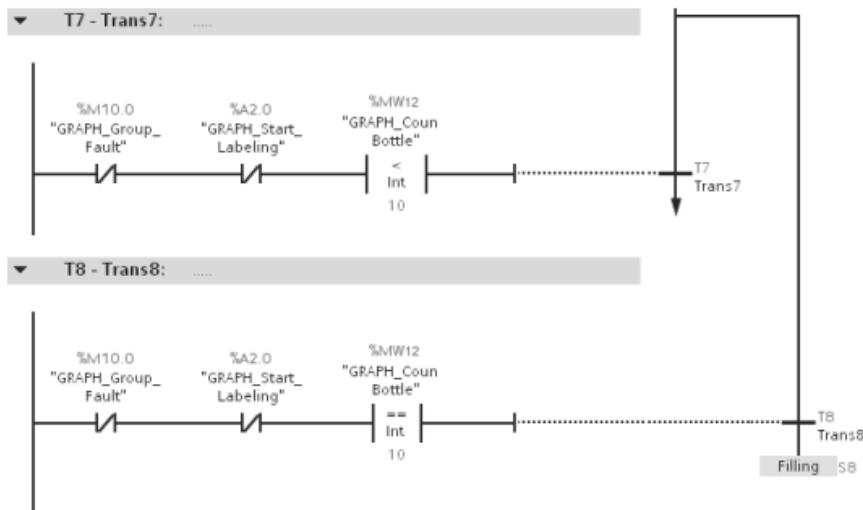


8. Zapisz projekt.

Wynik

Zaprogramowałeś warunki przejść dla kroku "S7 Labeling".

- Jeżeli warunek przejścia "T7 - Trans7" jest spełniony, sekvenser skacze z powrotem do kroku "S4 Transport Filling" i kolejna pusta butelka jest transportowana do procesu napełniania.
- Gdy warunek przejścia "T7 - Trans7" nie jest spełniony, tzn. licznik "GRAPH_Count_Bottle" osiągnął wartość "10", sekvenser przełącza się na alternatywną gałąź do kroku "S8 Filling Complete".



4.3.4.12 Krok S8 Filling Complete – programowanie akcji i przejść

Wprowadzenie

Stosując się do wskazówek zawartych w poniższym rozdziale zaprogramujesz koniec sekvensera GRAPH i skok z powrotem do początku. Przez skok wewnątrz sekvensera z powrotem do początku przetwarzanie programu jest kontynuowane w pętli i nie jest potrzebne ręczne uruchomienie.

W tym kroku jest ustawiany bit statusowy, który informuje o zakończeniu procesu napełniania.

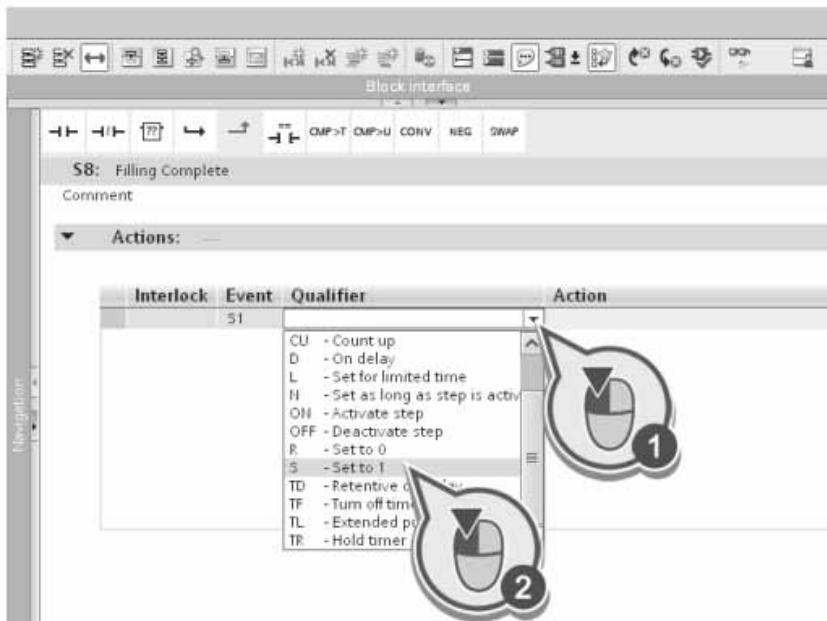
Wymagania

Otworzyłeś krok "S8 Filling Complete".

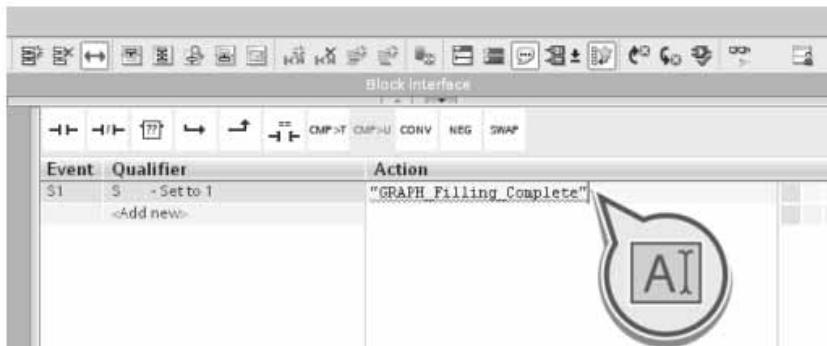
Procedura

Wykonaj następujące kroki, aby zaprogramować ostatni krok sekwensera:

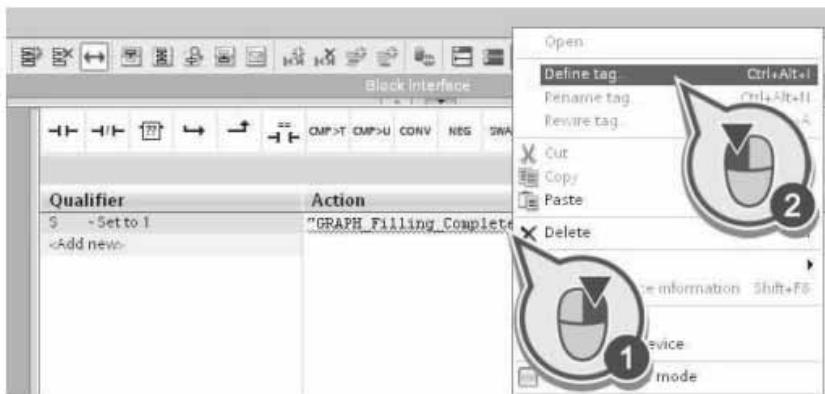
- W zdarzeniu "S1 - Incoming step" wybierz kwalifikator "S – Set to 1".



- Zamień tekst <Variable_name_or_address> na "GRAPH_Filling_Complete".

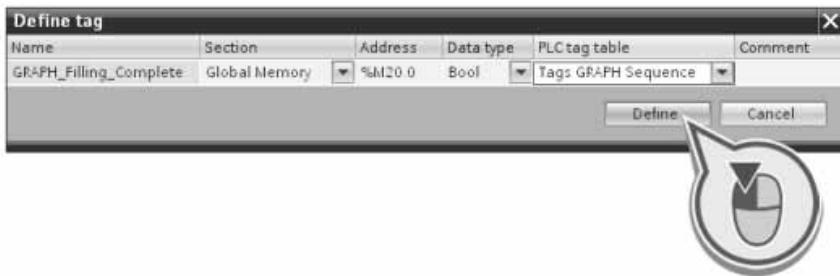


- Kliknij prawym przyciskiem myszy tekst "GRAPH_Filling_Complete" i wybierz z menu kontekstowego "Define tag".



- Zdefiniuj zmienną o następujących parametrach:
 - Section: "Global Memory"
 - Address: "M20.0"
 - Date type: "Bool"
 - PLC tag table: "Tags GRAPH Sequence"

Potwierdź, klikając "Define".



- Zapisz projekt.

Wynik

Zaprogramowałeś na końcu sekwensera akcję GRAPH_Filling_Complete. Po tym kroku, dopóki wielokrotny warunek przejścia jest spełniony, sekwenser skacze z powrotem na start do kroku "S1 Home". Wykonanie tego ostatniego kroku kończy programowanie sekwensera GRAPH.

Actions:			
Interlock	Event	Qualifier	Action
	S1	S -> Set to 1 <Add new>	"GRAPH_Filling_Complete"

4.4 Obliczanie przydatności do spożycia za pomocą bloku SCL

4.4.1 Wprowadzenie

Wprowadzenie

SCL (Structured Control Language) jest językiem programowania wyższego poziomu, opartym na języku PASCAL i przeznaczonym do programowania sterowników.

SCL jest szczególnie przydatny do wykonywania obliczeń i do sterowania przebiegiem programu, np. do rozgałęzień programu, pętli lub skoków. SCL jest więc szczególnie przydatny w aplikacjach obróbki danych, optymalizacji procesów i zarządzania recepturami oraz do zadań matematycznych i statystycznych.

Elementy języka

SCL zawiera także elementy programowania języków wyższego poziomu oprócz elementów typowych dla PLC, takich jak wejścia, wyjścia, timery lub pamięć bitowa. Są to:

- Wyrażenia

Wyrażenia są obliczane podczas wykonywania programu (z wyjątkiem stałych) i zwracają wartość wyniku. Wyrażenia mogą zawierać np. następujące elementy:

- Operandy (np. dla stałych, zmiennych lub wywołań funkcji)
- Opcjonalnie operatory, które łączą wyrażenia lub zagnieżdżają je wewnątrz siebie. Operatory te mogą zawierać operatory arytmetyczne (takie jak +; -; *; MÓD), operatory relacji (takie jak >; <; >=) lub operatory logiczne (takie jak NOT; XOR; OR).

- Przypisania wartości

Mogą być używane przypisy wartości w celu przypisania wartości wyrażenia do zmiennej. Po lewej stronie przypisania jest zmienna, która przyjmuje wartość wyrażenia po prawej stronie. Przypisanie wartości jest zawsze zamknięte znakiem ";".

Wprowadzenie do programowania przykładu w SCL

W projekcie "Filling Station" utworzysz blok funkcyjny SCL wyliczający datę przydatności do spożycia dla procesu etykietowania.

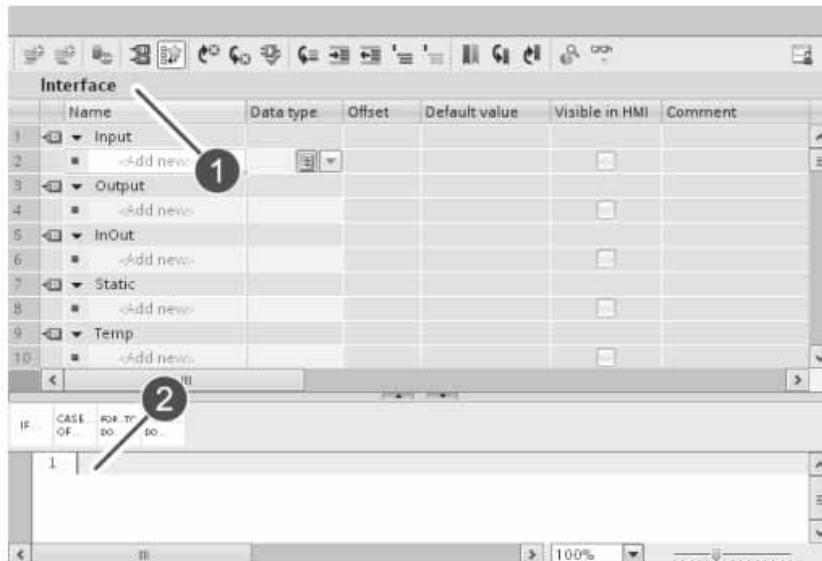
Definicja: Blok funkcyjny

Blok funkcyjny jest logicznym blokiem, który nieustannie przechowuje swoje wejścia, wyjścia i parametry wejściowe/wyjściowe w powiązanym bloku danych i pozostają one dostępne po wykonaniu bloku. Z tego powodu są one nazywane blokami z pamięcią ("blocks with memory").

Bloki funkcji mogą pracować ze zmiennymi stałymi i tymczasowymi. Stałe zmienne przechowują informacje przez wiele cykli programu. Zmienne tymczasowe nie są zapisywane i dlatego są dostępne tylko przez jeden cykl programu.

Struktura bloku funkcji SCL

Poniższy rysunek przedstawia strukturę bloku funkcji SCL:



①	Interfejs Ten obszar edytora jest używany do definiowania parametrów wejściowych, wyjściowych, z którymi blok funkcyjny SCL jest powiązany.
②	Programowanie Programowanie bloku funkcyjnego SCL jest przeprowadzane w tym obszarze edytora. Pasek ulubionych zawiera najczęściej używane instrukcje SCL przeznaczone do tworzenia programu.

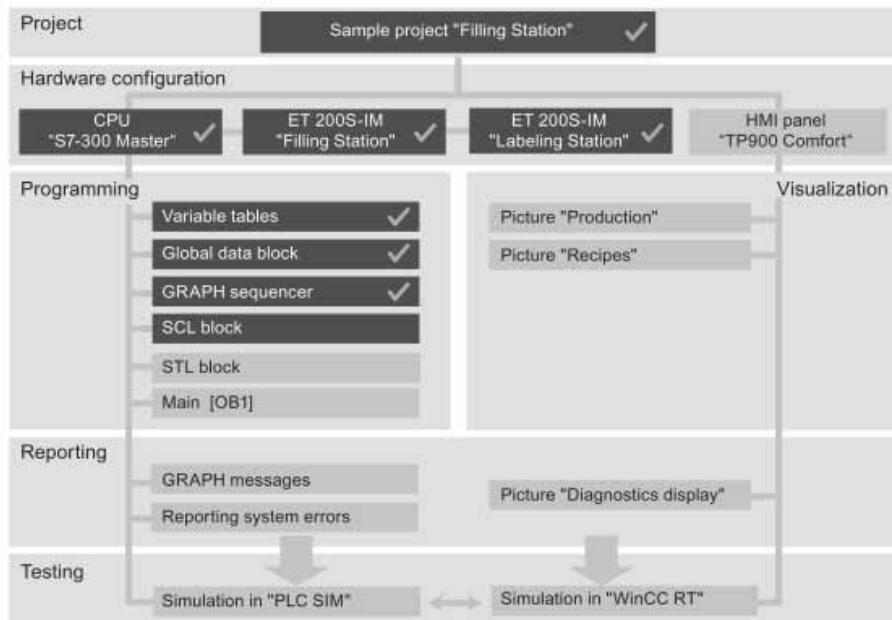
4.4.2 Tworzenie bloku funkcji SCL

Wprowadzenie

Stosując się do wskazówek zawartych w poniższym rozdziale utworzysz blok funkcyjny SCL - "SCL_Best_before_date". Można użyć tego bloku funkcji SCL do obliczenia daty przydatności do spożycia.

Postęp projektu

Poniższy rysunek przedstawia kroki, które należy wykonać:



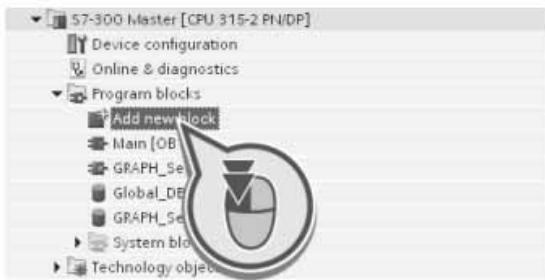
Wymagania

W projekcie skonfigurowałeś sprzęt.

Procedura

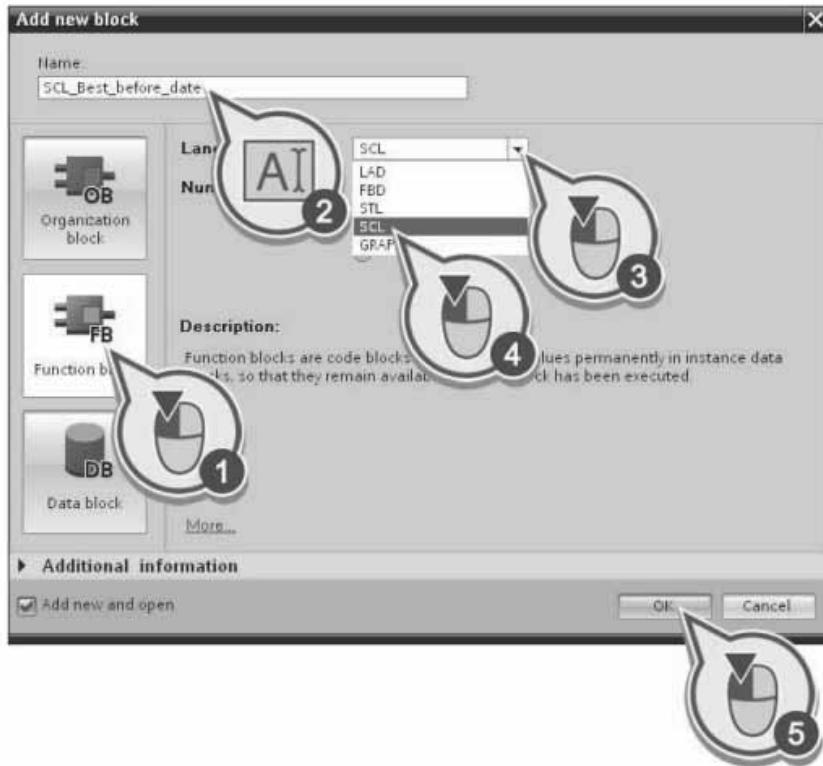
Aby utworzyć blok funkcyjny SCL wykonaj następujące kroki:

1. Otwórz folder "Program blocks".
2. Kliknij dwukrotnie "Add new block".



3. Aby dodać blok funkcyjny:

- Kliknij "Function block"
- Przypisz nazwę bloku "SCL_Best_before_date"
- Wybierz język "SCL"
- Kliknij "OK"



4. Zapisz projekt.

Wynik

Utworzyleś blok funkcyjny SCL "SCL_Best_before_date". Automatycznie otworzy się edytor programowania.

4.4.3 Definiowanie interfejsu bloku funkcji SCL

Wprowadzenie

Stosując się do wskazówek zawartych w poniższym rozdziale zdefiniujesz interfejs bloku funkcji SCL "SCL_Best_before_date". Można użyć parametrów wejściowych i wyjściowych oraz zmiennych tymczasowych do zaprogramowania obliczeń daty przydatności do spożycia, które wykona blok funkcyjny SCL. Zmienna tymczasowa przechowuje bieżącą wartość czasu systemowego.

Definicja: Zmienna tymczasowa

Zmienne tymczasowe to zmienne, które są używane do przechowywania tymczasowych wyników pośrednich. Tymczasowe dane lokalne są zachowywane tylko przez jeden cykl. Jeżeli używa się tymczasowych danych lokalnych, należy upewnić się, że wartości są zapisywane wewnętrz cyklu zanim zostaną odczytane. W przeciwnym razie ich wartości będą losowe.

Ponieważ czas systemowy jest odczytywany w formacie DT (Date_And_Time), nie może być wykorzystany w operacjach arytmetycznych. Należy skonwertować ten format do innego formatu. Aby tego dokonać, należy - używając słowa kluczowego AT - nałożyć zmienne tymczasowe w postaci tablicy bajtów (Array of Byte) na odczytany czas systemowy.

Definicja: DT (Date_And_Time)

Typ danych DT (Date_And_Time) zawiera datę i czas dnia w formacie BCD o długości 8 bajtów. Przedstawia to rysunek na następnej stronie. Struktura bajtów typu danych dla wartości DT#2011-07-04-10:30:40.201 jest przedstawiona po lewej stronie tego rysunku (July 4, 2011, 10:30, 40 seconds 201 milliseconds). Cztery mniej znaczące bity (bity 0 to 3) bajtu 7 przechowują dzień tygodnia.

Definicja: Tablica bajtów (Array of byte)

Typ danych - Tablica (ARRAY) reprezentuje pola, które zawierają stałą ilość komponentów tego samego typu danych.

Pola komponentów są adresowane za pomocą indeksu. Granice indeksu są definiowane w nawiasach kwadratowych (Array [0 .. 7] of Byte) podczas deklaracji pól po słowie kluczowym ARRAY. Dolna wartość graniczna musi być mniejsza lub równa górnej wartości granicznej. Wartość indeksu należy wprowadzać bezpośrednio, zmienne nie mogą być wprowadzane. Pola mogą zawierać do 6 wymiarów, których granice są specyfikowane w każdym przypadku i rozdzielone przecinkami.

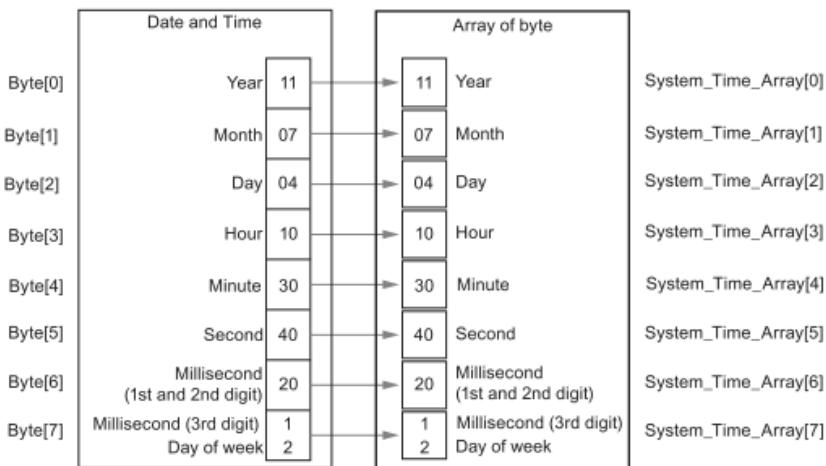
Używanie słowa kluczowego AT

Aby mieć dostęp do danych wewnętrz zadeklarowanej zmiennej, można nałożyć zdeklarowaną zmienną na inną deklarację. Umożliwia to przeadresowanie zadeklarowanej wcześniej zmiennej na inny typ danych.

Nałożenie zmiennej polega na zadeklarowaniu innej zmiennej bezpośrednio na nakładaną zmienną i oznaczenie jej słowem kluczowym "AT" poprzez wpisanie "AT" jako typu danych.

Poniższy rysunek przedstawia nałożenie na dane typu "DT" tablicy bajtów "Array of Byte".

Nałożone wartości na dane typu DT są przedstawione po prawej stronie, rozdzielone od pola 0 do pola 7 danych typu "Array of Byte".



Wymagania

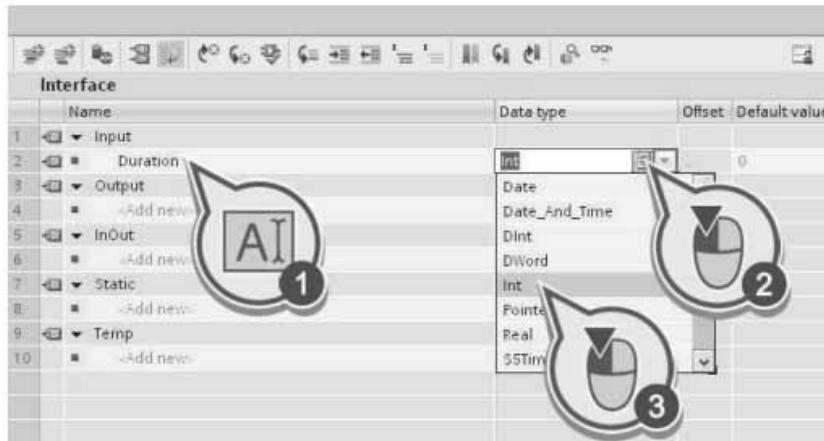
Utworzyleś blok funkcyjny SCL "SCL_Best_before_date".

Procedura

Aby zdefiniować interfejs wykonaj następujące kroki:

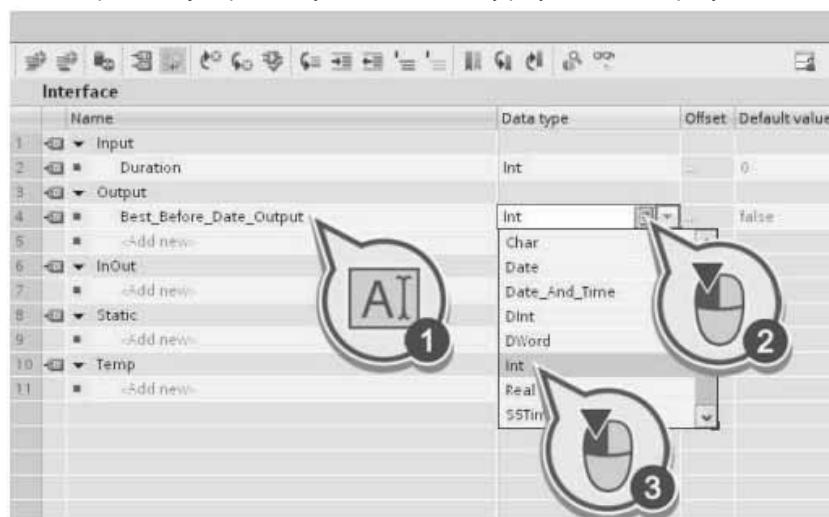
- Zdefiniuj parametr wejściowy w sekcji "Input" o następujących właściwościach:
 - Name: "Duration"
 - Date type: "Int"

W tym parametrze możesz określić okres przydatności do spożycia w latach.



- Zdefiniuj parametr wyjściowy w sekcji "Output" o następujących właściwościach:
 - Name: "Best_before_date_Output"
 - Date type: "Int"

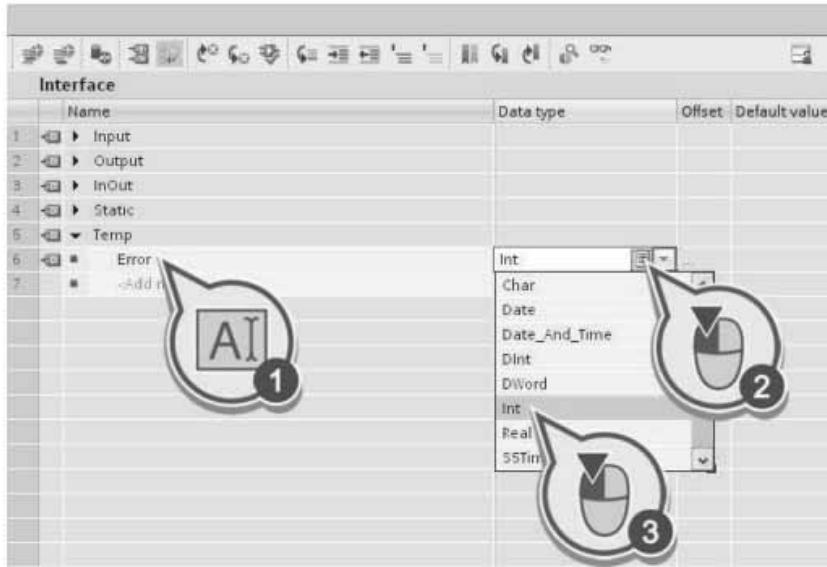
Ten parametr jest potrzebny do obliczenia daty przydatności do spożycia.



3. Zdefiniuj w sekcji "Temp" parametr o następujących właściwościach:

- Name: "Error"
- Date type: "Int"

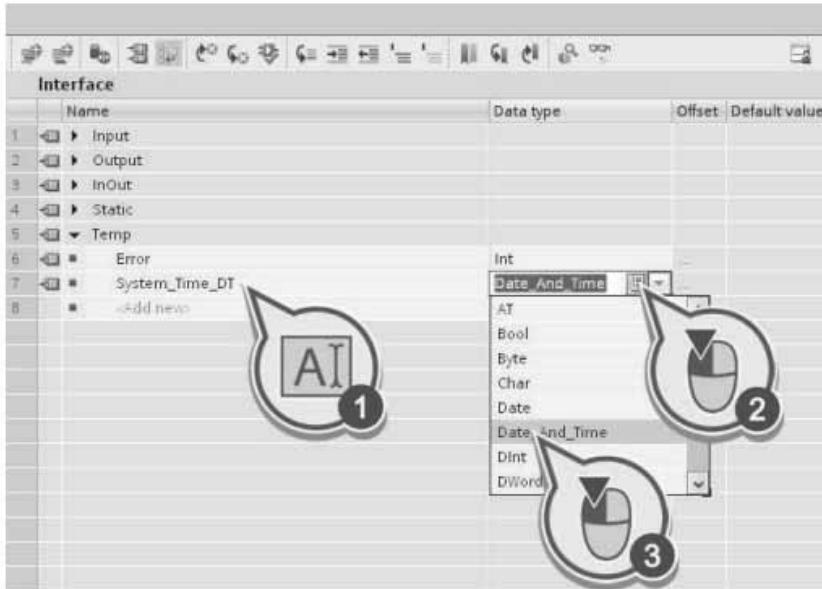
Ten tymczasowy parametr jest potrzebny do tymczasowego przechowywania wartości zwróconej przez instrukcję "RD_SYS_T", którą zaprogramujesz w dalszej części projektu.



5. Zdefiniuj w sekcji "Temp" drugi parametr o następujących właściwościach:

- Name: "System_Time_DT"
- Date type: "Date_And_Time"

Parametr ten jest potrzebny do tymczasowego przechowywania czasu systemowego z instrukcji "RD_SYS_T".



5. Zdefiniuj w sekcji "Temp" trzeci parametr o następujących właściwościach:

- Name: "System_Time_Array"
- Date type: "AT"

Parametr ten jest potrzebny do nałożenia interfejsu "System_Time_DT".

Name	Data type	Offset	Default value
1 Input			
2 Output			
3 InOut			
4 Static			
5 Temp			
6 Error			
7 System_Time_DT	Date_and_Time		
8 System_Time_Array	AT[]		
9 Add new			

Sufiks 'AT "System_Time_DT"' jest dodany automatycznie do nazwy sekcji i typ danych "AT" jest konwertowany do "Date_and_Time".

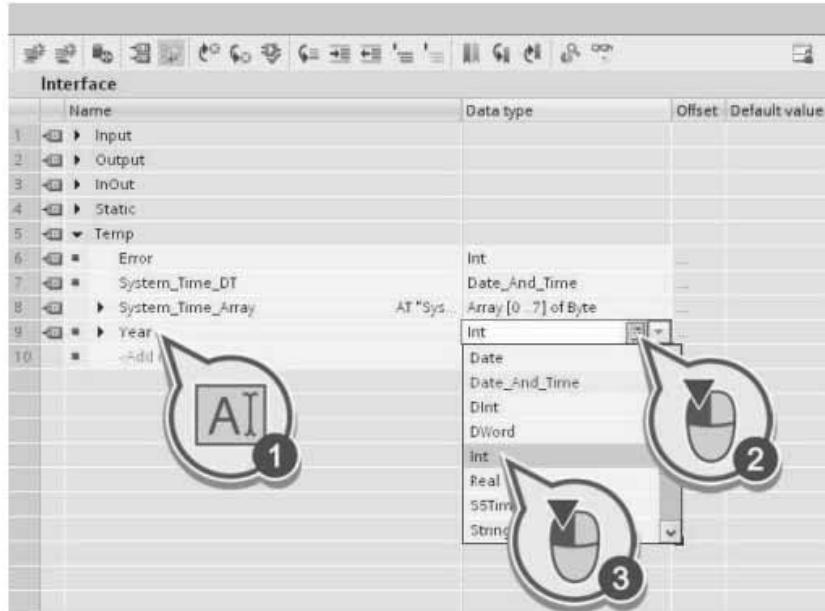
6. Zamień tekst "Date_and_Time" na "Array [0 .. 7] of Byte".

Name	Data type	Offset	Default value
1 Input			
2 Output			
3 InOut			
4 Static			
5 Temp			
6 Error			
7 System_Time_DT	Date_and_Time		
8 System_Time_Array	AT "Sys. Array [0 .. 7] of Byte"		
9 Add new			

Zdefiniuj w sekcji "Temp" czwarty parametr o następujących właściwościach:

- Name: "Year"
- Date type: "Int"

Parametr ten jest potrzebny do tymczasowego przechowywania roku odczytanego z czasu systemowego.



8. Zapisz projekt.

Wynik

Zdefiniowałeś w interfejsie bloku funkcji SCL wszystkie wymagane parametry.

Interface						
	Name	Data type	Offset	Default value	Visible in HMI	Comment
1	Input					
2	Output					
3	Best_Before_Date_Output	Int	-	0	<input checked="" type="checkbox"/>	
4	InOut					
5	Static					
6	Temp					
7	Error	Int	-		<input type="checkbox"/>	
8	System_Time_DT	Date_And_Time	-		<input type="checkbox"/>	
9	System_Time_Array	AT	Array [0..7] of Byte		<input type="checkbox"/>	
10	Year	Int	-		<input type="checkbox"/>	

4.4.4 Programowanie obliczeń okresu przydatności do spożycia.

Wprowadzenie

Stosując się do wskazówek zawartych w poniższym rozdziale zaprogramujesz blok funkcyjny SCL obliczający datę przydatności do spożycia.

Dla projektu "Filling Station" powinien zostać obliczony tylko rok:

- Aby to wykonać, należy odczytać bieżący czas systemowy zegara CPU, używając instrukcji "RD_SYS_T". Odczytane dane są przechowywane w formacie DT (Date_And_Time) w tymczasowym interfejsie instrukcji "System_Time_DT".
- Na tymczasowy parametr "System_Time_DT" należy nałożyć tymczasowy parametr "System_Time_Array". Rozmieści to poszczególne wartości danych typu "DT" na odpowiadające im bajty w tablicy.
- Pierwszy bajt tablicy zawiera bieżący rok. Należy do roku "2000", ponieważ format DT (Date_And_Time) zawiera tylko dwie ostatnie cyfry roku (np.: wartość "11" odpowiada "2011"). Należy do bieżącego roku dodać okres przydatności określony w interfejsie wejściowym "Duration".

Wymagania

Zdefiniowałeś interfejs bloku funkcji SCL.

Procedura

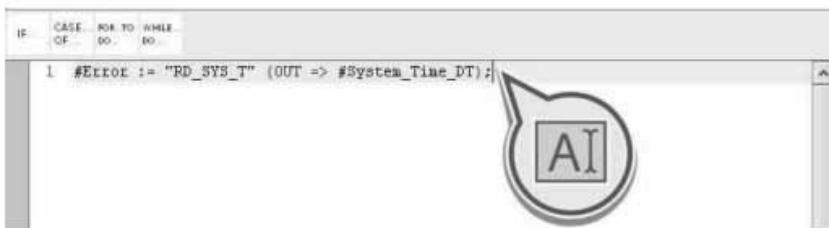
Wykonaj następujące kroki, aby zaprogramować blok funkcyjny SCL:

- Zdefiniuj pierwszą linię kodu programu:

- Napisz przed instrukcją: "#Error :="
- Napisz instrukcję: "RD_SYS_T"
- Napisz po instrukcji: "(OUT => #System_Time_DT);"

Uwaga

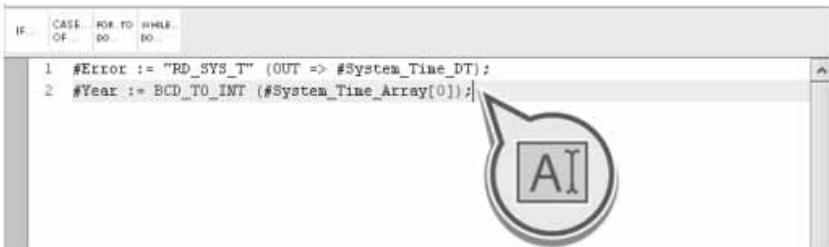
Lista wszystkich możliwych do wybrania instrukcji pojawia się po wpisaniu pierwszych liter instrukcji.



- Zdefiniuj drugą linię kodu programu:

- Napisz przed instrukcją: "#Year :="
- Napisz instrukcję: "BCD_TO_INT"
- Napisz po instrukcji: "(#System_Time_Array[0]);"

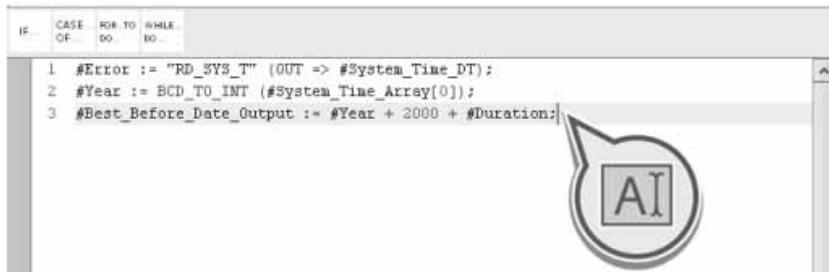
Instrukcja ta jest używana do konwersji formatu "BCD" na format "INT".



3. Zdefiniuj trzecią linię kodu programu:

– "#Best_Before_Date_Output := #Year + 2000 + #Duration;"

Instrukcja ta jest używana do dodania wartości "2000" i bieżącej wartości interfejsu wejścia "Duration" do wartości "Year".



4. Zapisz projekt.

Wynik

Zaprogramowałeś blok funkcyjny SCL przeznaczony do obliczania daty przydatności do spożycia.

```

1  #Error := "RD_SYS_T" (OUT => #System_Time_DT);
2  #Year := BCD_TO_INT (#System_Time_Array[0]);
3  #Best_Before_Date_Output := #Year + 2000 + #Duration;
4

```

4.5 Sterowanie przenośniikiem taśmowym za pomocą funkcji STL

4.5.1 Wprowadzenie

Wprowadzenie

STL (statement list) jest tekstowym językiem programowania, który może być używany do programowania bloków logicznych. Program STL jest zorganizowany w sieci (networks). Poszczególne instrukcje są umieszczone w liniach w sieciach i tylko jedna instrukcja STL może być umieszczona w linii. Każda instrukcja określa sposób pracy CPU i jest przetwarzana liniowo.

Wprowadzenie do programowania przykładu w STL

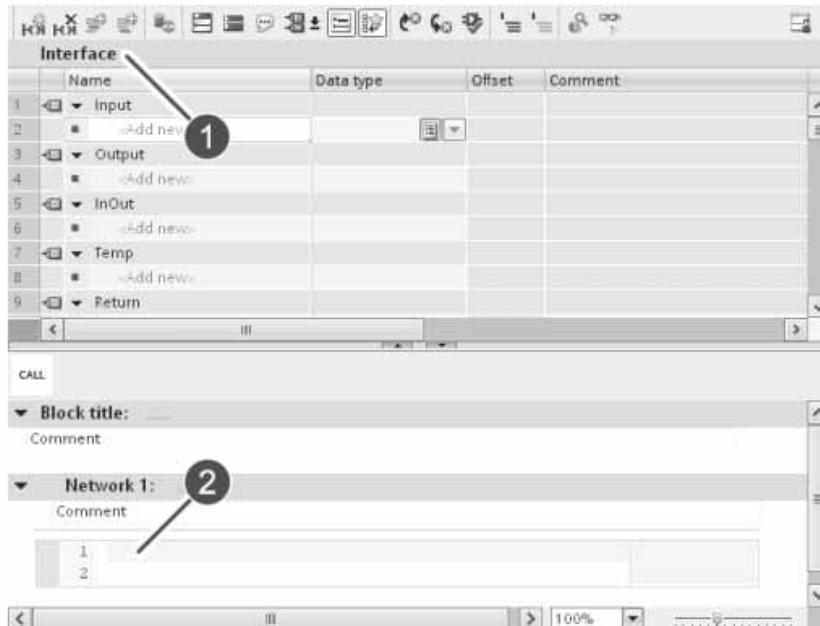
W przykładowym projekcie "Filling Station" utworzysz funkcję STL przeznaczoną do sterowania przenośniikiem taśmowym. Przenośnik taśmowy transportuje puste butelki do stanowiska napełniania, zatrzymuje się tam na czas procesu napełniania i transportuje napełnione butelki do stanowiska etykietowania.

Definicja: Funkcja

Funkcja (FC) jest blokiem logicznym bez pamięci. Funkcja umożliwia przesyłanie parametrów poprzez interfejs funkcji. Funkcje nie mogą zapisywać danych trwale. Jeżeli funkcja wymaga pewnych danych stałych, należy ją zamienić w blok funkcji.

Struktura edytora STL

Poniższy rysunek przedstawia strukturę edytora STL:



① **Interfejsy**

Ten obszar edytora jest używany do definiowania parametrów wejściowych i wyjściowych, z którymi funkcja STL jest połączona.

② **Programowanie**

Programowanie funkcji jest przeprowadzane w tym obszarze edytora. Pasek ulubionych służy do przechowywania najczęściej używanych instrukcji.

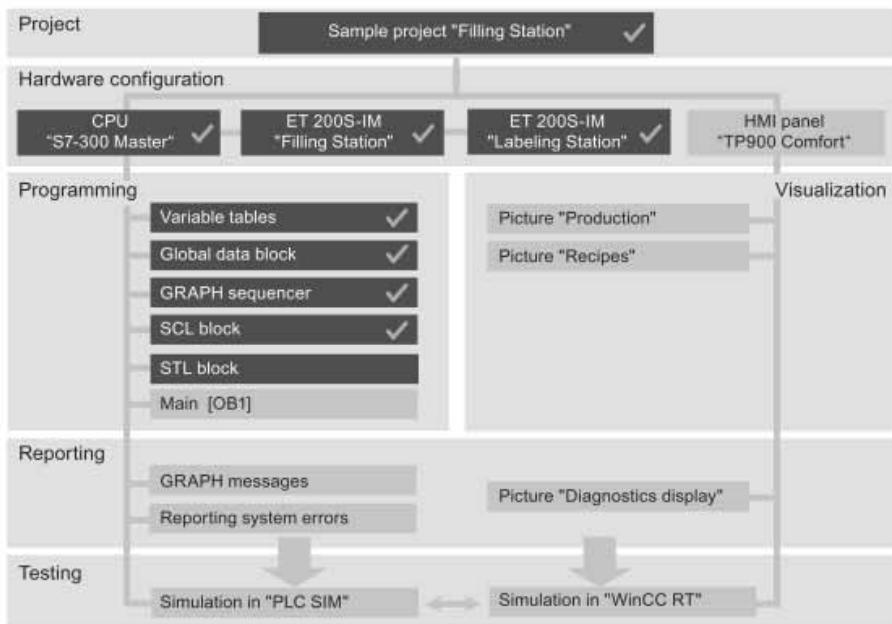
4.5.2 Tworzenie funkcji STL

Wprowadzenie

W poniższym rozdziale utworzysz funkcję STL "STL-Conveyor". Funkcja STL jest używana do sterowania pracą przenośnika taśmowego.

Postęp projektu

Poniższy rysunek przedstawia krok, który należy wykonać:



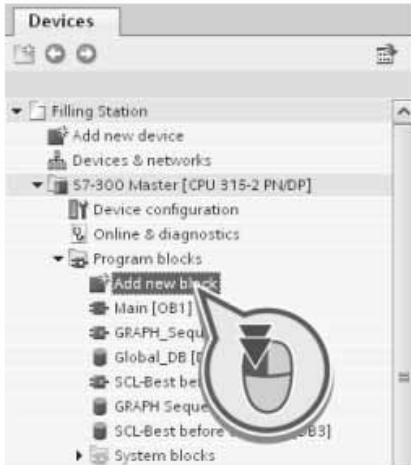
Wymagania

Skonfigurowałeś w projekcie sprzęt.

Procedura

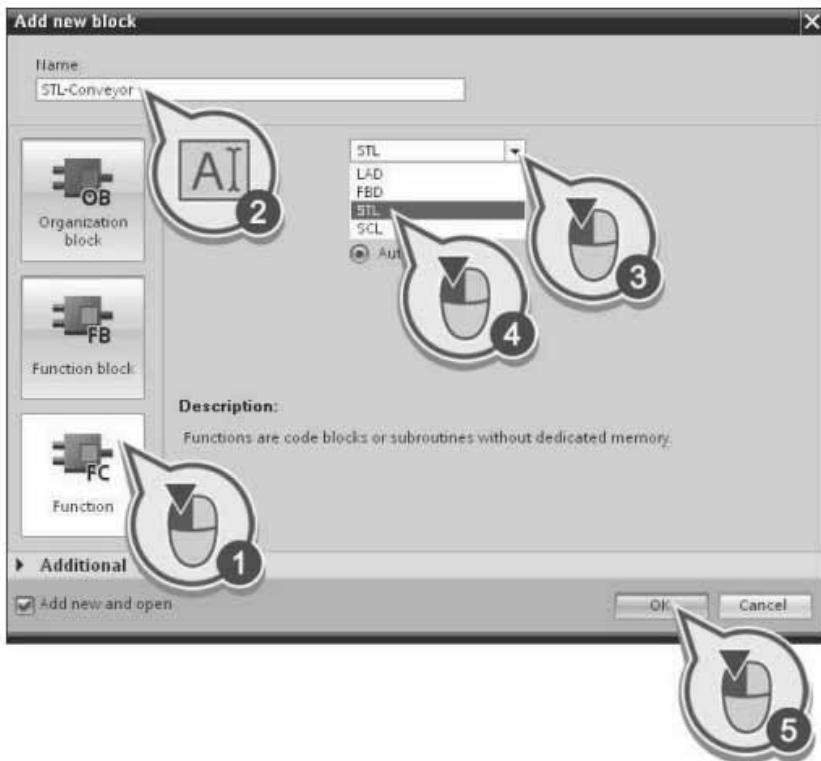
Wykonaj następujące kroki, aby otworzyć funkcję STL "STL-Conveyor":

1. Otwórz w drzewie projektu folder "Program blocks".
2. Kliknij dwukrotnie "Add new block".



3. Aby dodać funkcję:

- Kliknij "Function"
- Wpisz nazwę bloku "STL-Conveyor"
- Wybierz typ "STL"
- Kliknij "OK" 4



5. Zapisz projekt.

Wynik

Utworzyleś funkcję STL "STL-Conveyor". Edytor programowania otworzy się automatycznie.

4.5.3 Definiowanie interfejsu funkcji STL

Wprowadzenie

Stosując się do wskazówek zawartych w poniższym rozdziale zdefiniujesz interfejs funkcji STL "STL-Conveyor". Interfejs jest używany w celu przesyłania do programu wartości zmiennych. Można użyć tych zmiennych do sterowania pracą przenośnika taśmowego. Programowanie jest przeprowadzane wewnątrz funkcji.

Wymagania

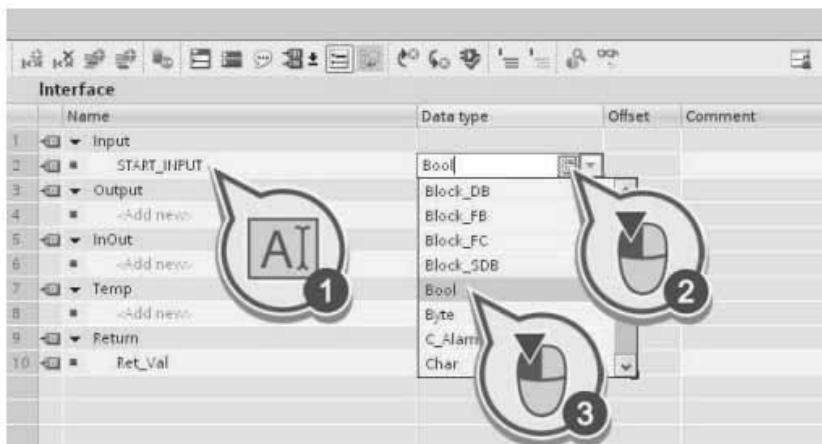
Utworzyleś funkcję STL "STL-Conveyor".

Procedura

Wykonaj następujące kroki, aby zdefiniować interfejs:

1. Zdefiniuj w sekcji "Input" parametr wejściowy o następujących właściwościach:
 - Name: "START_INPUT"
 - Date type: "Bool"

Parametr ten zostanie użyty do uruchomienia przenośnika taśmowego.



2. Zdefiniuj w sekcji "Input" drugi parametr wejściowy o następujących właściwościach:

- Name: "Direction"

- Date type: "Bool"

Parametr ten zostanie użyty do określenia kierunku ruchu przenośnika taśmowego.

Interface				
	Name	Data type	Offset	Comment
1	Input			
2	START_INPUT	Bool		
3	Direction	Bool		
4	Output			
5	Add new...			
6	InOut			
7	Add new...			
8	Temp			
9	Add new...			
10	Return			
11	Ret_Val			

3. Zdefiniuj w sekcji "Output" parametr wyjściowy o następujących właściwościach:

- Name: "Conveyor_DONE"

- Date type: "Bool"

Parametr ten zostanie użyty do określenia czy przenośnik taśmowy został aktywowany.

4. Zdefiniuj w sekcji "Output" drugi parametr wyjściowy o następujących właściwościach:

- Name: "Forward"

- Date type: "Bool"

Parametr ten zostanie użyty do sterowania ruchem w przód przenośnika taśmowego.

5. Zdefiniuj w sekcji "Output" trzeci parametr wyjściowy o następujących właściwościach:

- Name: "Backward"

- Date type: "Bool"

Parametr ten zostanie użyty do sterowania ruchem w tył przenośnika taśmowego.

6. Zapisz projekt.

Wynik

Zdefiniowałeś wszystkie wymagane parametry w interfejsie funkcji STL.

Interface				
	Name	Data type	Offset	Comment
1	Input			
2	■ START_INPUT	Bool		
3	■ Direction	Bool		
4	Output			
5	■ Conveyor_DONE	Bool		
6	■ Forward	Bool		
7	■ Backward	Bool		
8	■ <Add new>			
9	InOut			
10	■ <Add new>			
11	Temp			
12	■ <Add new>			
13	Return			
14	■ Ret_Val	Void		

4.5.4 Programowanie sterowania przenośnikiem taśmowym

Wprowadzenie

W poniższym rozdziale zaprogramujesz funkcję STL sterującą pracą przenośnika taśmowego. Aby to wykonać, potrzeba trzech sieci:

- W pierwszej sieci należy sprawdzić, czy przenośnik taśmowy powinien wykonać ruch w przód.
 - W tym celu należy sprawdzić, czy są ustawione dwa parametry wejściowe "START_INPUT" i "Direction".
 - W takim przypadku należy ustawić wyjście "Forward".
 - Wyjście "Conveyor_DONE" należy zresetować, aby zasygnalizować, że przenośnik taśmowy jest aktywny.
- W drugiej sieci należy sprawdzić, czy przenośnik taśmowy powinien wykonać ruch w tył.
 - W tym celu należy sprawdzić, czy parametr wejściowy "START_INPUT" jest ustawiony i czy parametr wejściowy "Direction" nie jest ustawiony.
 - W takim przypadku należy ustawić wyjście "Backward".
 - Wyjście "Conveyor_DONE" należy zresetować, aby zasygnalizować, że przenośnik taśmowy jest aktywny.
- W trzeciej sieci należy sprawdzić, czy parametr wejściowy "START_INPUT" nie jest ustawiony. W takim przypadku należy oba wyjścia sterujące przenośnikiem taśmowym zresetować, a wyjście "Conveyor_DONE" należy ustawić.

Wymagania

Zdefiniowałeś interfejsy dla funkcji STL.

Procedura

Wykonaj następujące kroki, aby zaprogramować funkcję STL:

1. Zdefiniuj kod programu w sieci 1:
 - 1. linia: "A #Direction"
 - 2. linia: "A #START_INPUT"
 - 3. linia: "S #Forward"
 - 4. linia: "R #Conveyor_DONE"

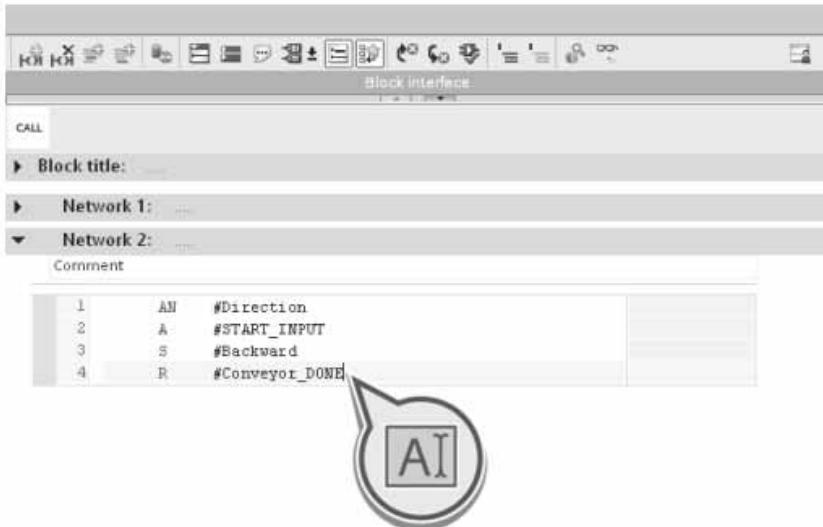


2. Wstaw w edytorze drugą sieć, klikając prawym przyciskiem myszy na wolnym obszarze edytora programu i wybierz z menu kontekstowego "Insert network".



3. Zdefiniuj kod programu w sieci 2:

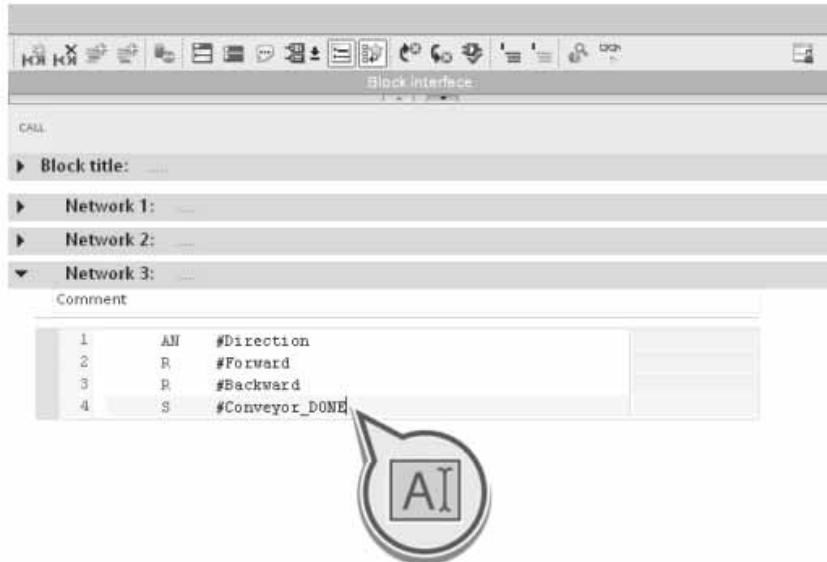
- 1. linia: "AN #Direction"
- 2. linia: "A #START_INPUT"
- 3. linia: "S #Backward"
- 4. linia: "R #Conveyor_DONE"



4. Utwórz trzecią sieć, naciskając kombinację klawiszy <Shift>+<F2>.

5. Zdefiniuj kod programu w sieci 3:

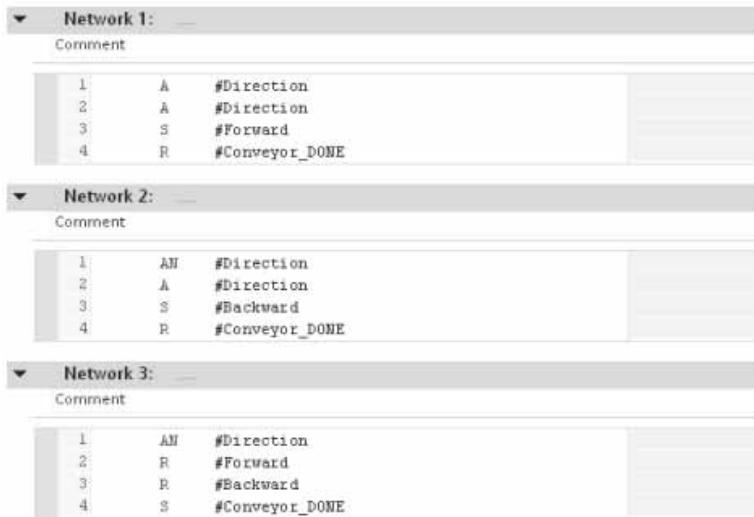
- 1. linia: "AN #START_INPUT"
- 2. linia: "R #Forward"
- 3. linia: "R #Backward"
- 4. linia: "S #Conveyor_DONE"



6. Zapisz projekt.

Wynik

Zaprogramowałeś funkcję STL sterującą przenośnikiem taśmowym.



4.6 Wywołanie bloków programu w bloku OB "Main"

4.6.1 Przegląd struktury wywołań

Wprowadzenie

Jeśli chcesz, aby Twoje bloki programu były wykonywane w programie użytkownika, musisz wywołać je z innego bloku. W przykładowym projekcie "Filling Station" służy do tego blok organizacyjny OB "Main". Gdy blok OB "Main" wywołuje inny blok programu, instrukcje z tego bloku są wykonywane. Równolegle do tego, blok OB "Main" jest uruchamiany cyklicznie.

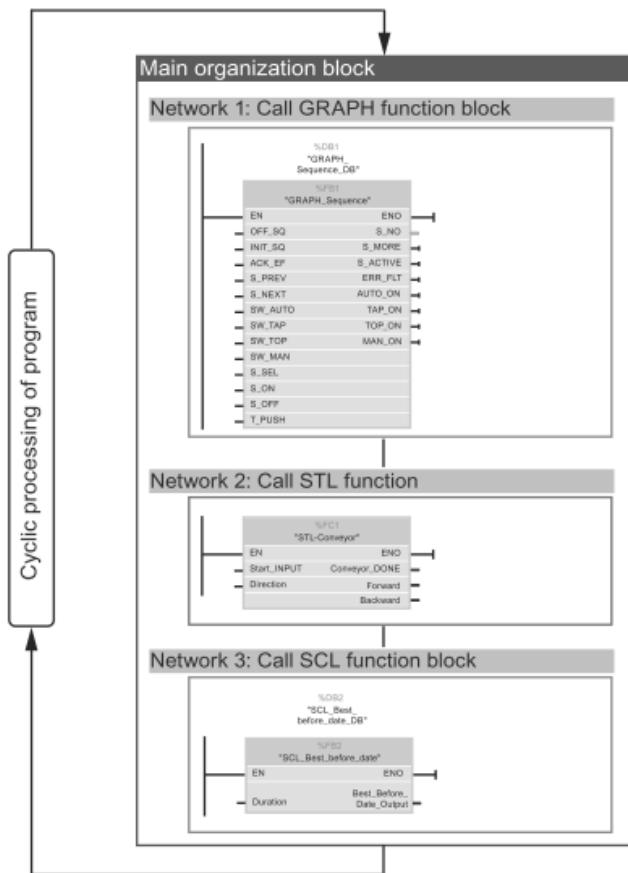
Definicja cyklicznego bloku organizacyjnego

Blok OB "Main" jest blokiem organizacyjnym przeznaczonym do cyklicznego wykonywania i został automatycznie utworzony w folderze "Program blocks" w drzewie projektu w momencie utworzenia CPU. Aby wykonywanie programu mogło być uruchomione, musi być utworzony w projekcie przynajmniej jeden blok OB. System operacyjny wywołuje ten blok OB i rozpoczętu to przetwarzanie programu użytkownika.

Bloki programu są wywoływanie w następującej sekwencji wewnątrz bloku OB "Main":

1. Sieć 1: GRAPH FB "GRAPH_Sequence"
2. Sieć 2: funkcja STL "STL-Conveyor"
3. Sieć 3: blok funkcyjny SCL "SCL_Best_before_date"

Poniższy rysunek przedstawia plan cyklicznego przetwarzania zaprogramowanych bloków:



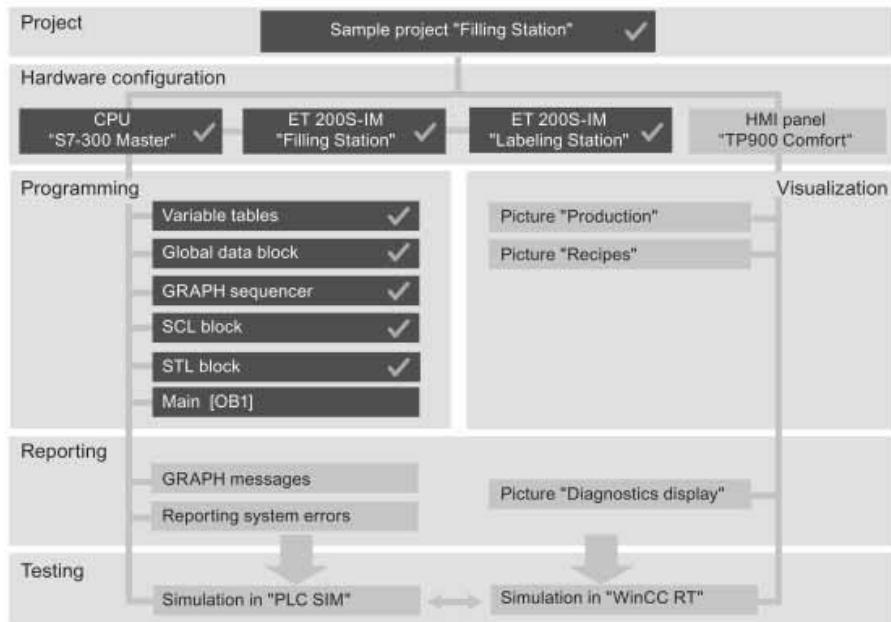
4.6.2 Wywołanie sekvensera GRAPH (GRAPH sequencer)

Wprowadzenie

W poniższym rozdziale wywołasz w bloku OB "Main" blok funkcyjny FB GRAPH "GRAPH_Sequence" i ustawisz parametry dwóch wejść. Gdy tylko CPU przełączy się w tryb RUN zostanie wywołany blok OB "Main". To z kolei spowoduje wywołanie bloku funkcji FB GRAPH "GRAPH_Sequence".

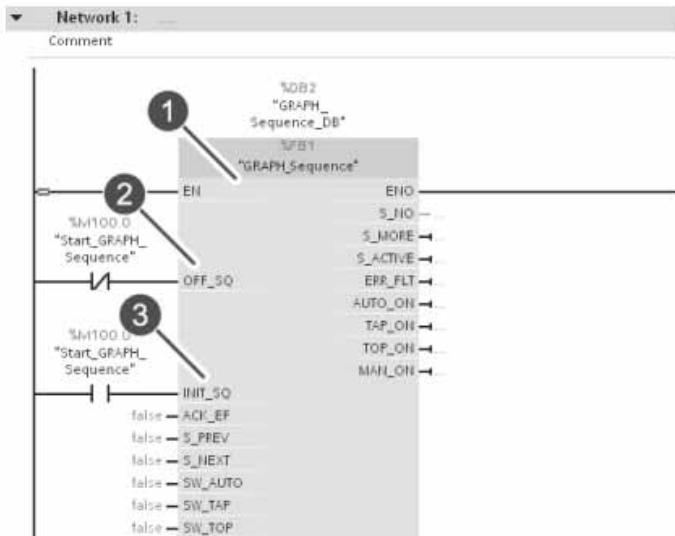
Przebieg projektu

Poniższy rysunek przedstawia jakie kroki należy wykonywać po kolej:



Wywołanie bloku funkcji FB GRAPH

Poniższy rysunek przedstawia wywołanie bloku FB GRAPH:



①	Informacje o stanie bloku sekwensera i parametrów indywidualnych, jak również informacje o stanie poszczególnych kroków i przejść są przechowywane w bloku danych "GRAPH_Sequence_DB".
②	Możesz używać parametrów wejścia "OFF_SQ" do wyłączenia sekwensera GRAPH. Gdy sekwenser GRAPH jest wyłączony, wszystkie kroki są dezaktywowane.
③	Możesz używać parametrów wejścia "INIT_SQ" do aktywowania kroku inicjującego sekwensera GRAPH. W przypadku ponownej aktywacji sekwensera za pomocą tego parametru stan wszystkich wykonywanych kroków jest resetowany.

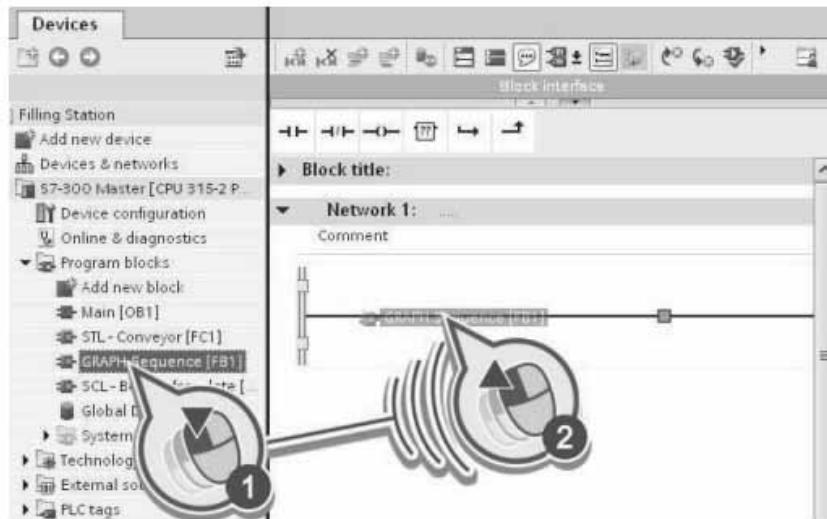
Wymagania

Zaprogramowałeś blok programu "GRAPH_Sequence" i otworzyłeś blok OB "Main".

Procedura

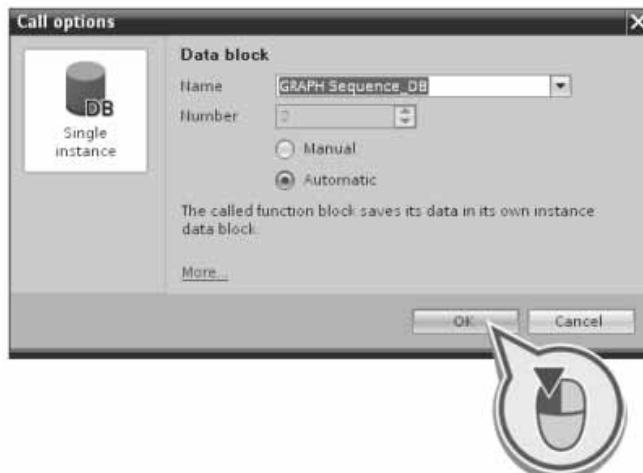
Aby wywołać blok programu, wykonaj następujące czynności:

1. Przeciagnij blok FB "GRAPH_Sequence" do sieci 1 bloku OB "Main"



Pojawi się okno dialogowe "Call options".

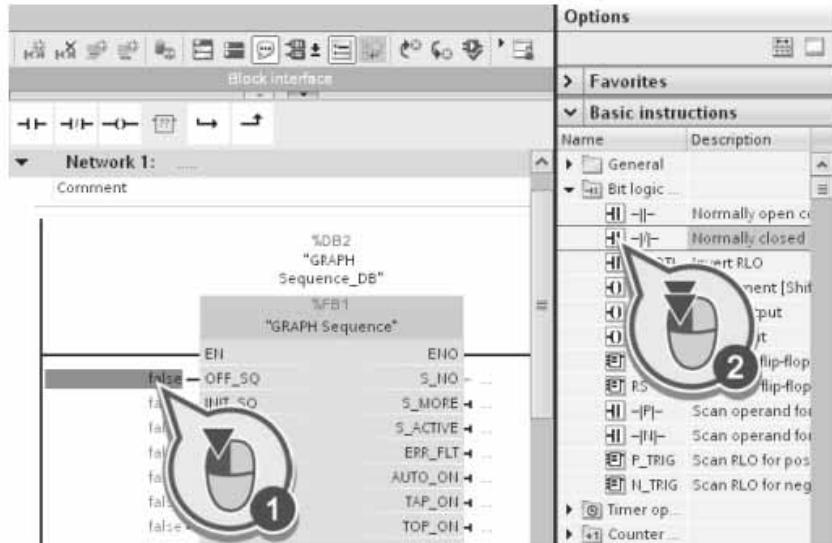
2. Kliknij "OK".



W tym kroku stworzyłeś blok danych lokalnych dla bloku FB GRAPH.

3. Podłącz wejście "OFF_SQ":

- Kliknij na wejściu.
- Kliknij dwukrotnie "NC contact" na karcie zadań (Task-Card).

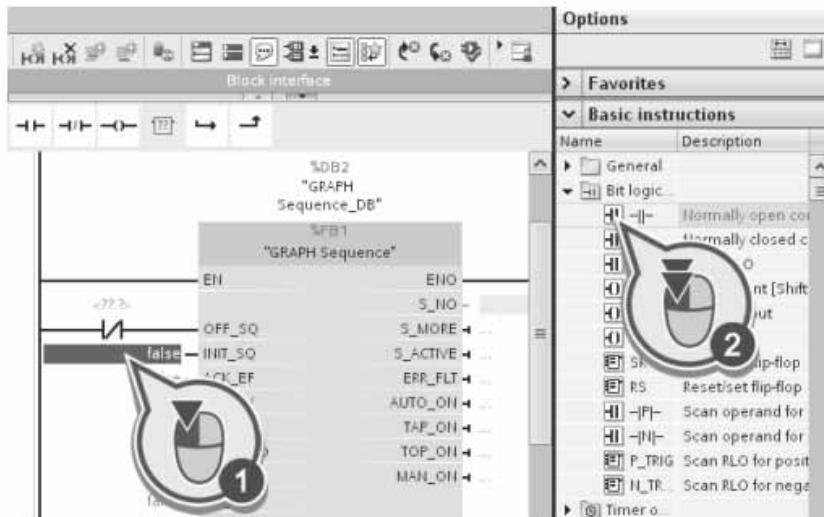


Użyłeś styku NC parametru "OFF_SQ" do dezaktywacji sekwensera. Jeżeli styk NC ma stan „0”, sekwenser jest zatrzymywany i wszystkie kroki są dezaktywowane.

4. Podłącz wejście "INIT_SQ":

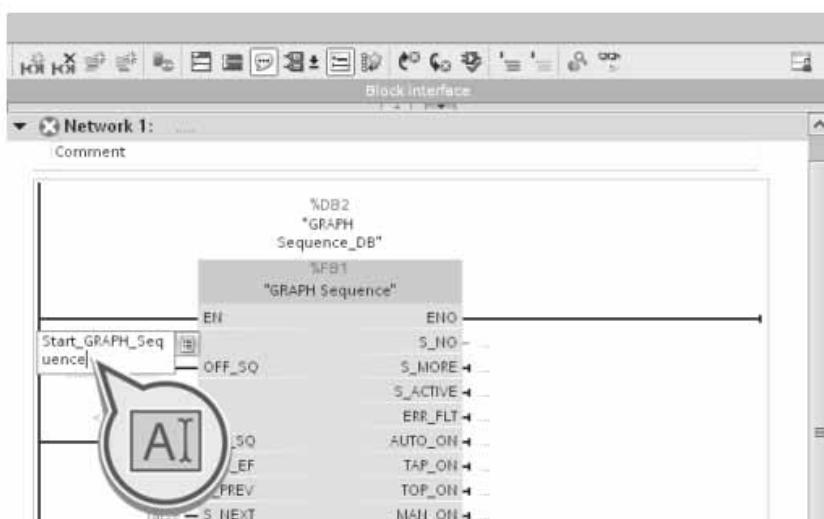
– Kliknij na wejściu.

– Kliknij dwukrotnie "NO contact" na karcie zadań.

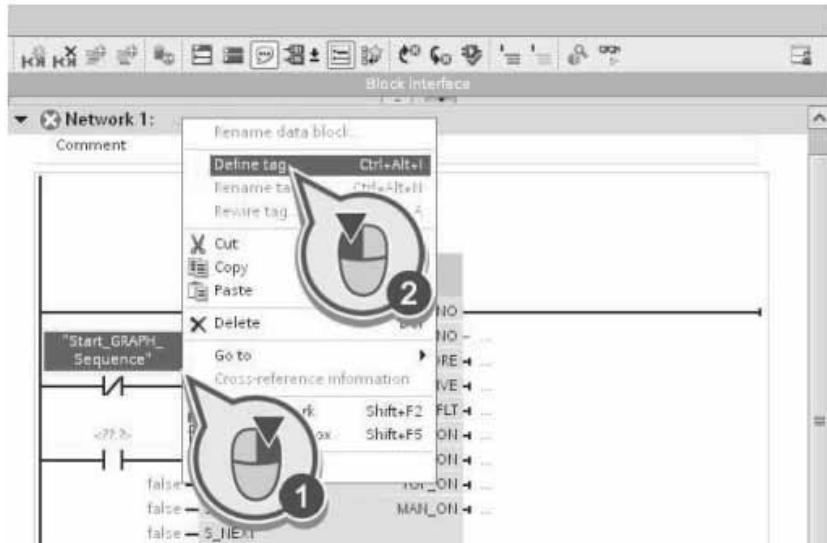


Użyłeś styku NO parametru "INIT_SQ" do zainicjowania wykonywania sekwensera. Jeżeli styk NO ma stan „1”, sekwenser jest resetowany i wykonywanie rozpoczyna się od pierwszego kroku "S1 Home".

5. Kliknij operand zastępczy parametru "OFF_SQ" i wpisz jako nazwę zmiennej "Start_GRAPH_Sequence".



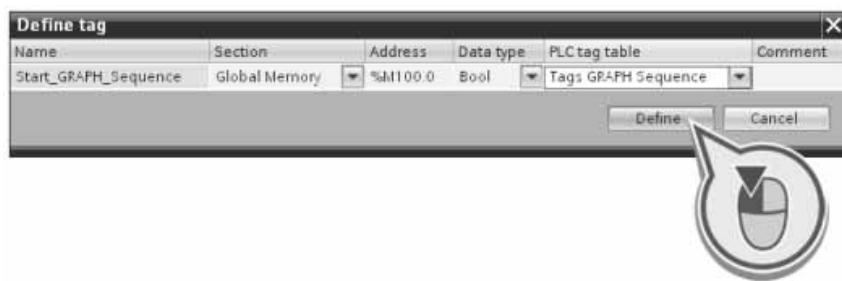
6. Kliknij prawym przyciskiem myszy tekst "Start_GRAPH_Sequence" i wybierz z menu kontekstowego "Define tag".



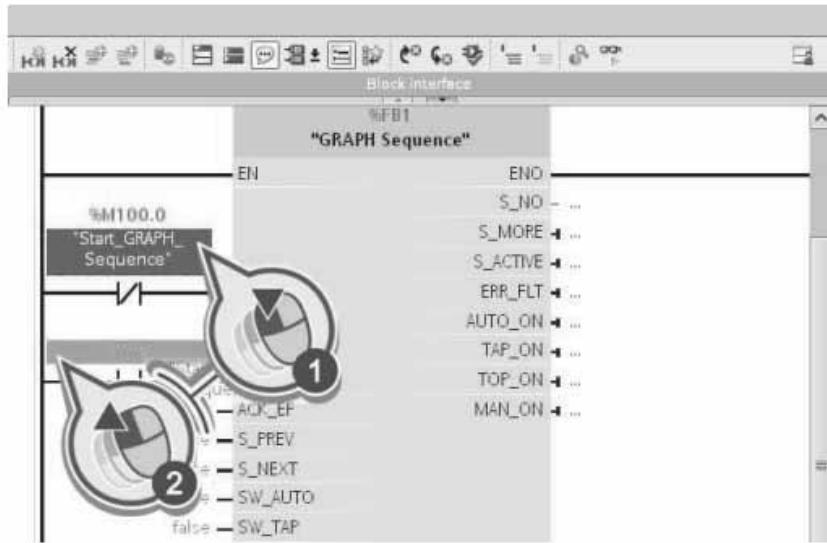
7. Zdefiniuj zmienną o następujących właściwościach:

- Section: "Global Memory"
- Address: "M100.0"
- Date type: "Bool"
- PLC tag table: "Tags GRAPH Sequence"

Potwierdź, klikając "Define".



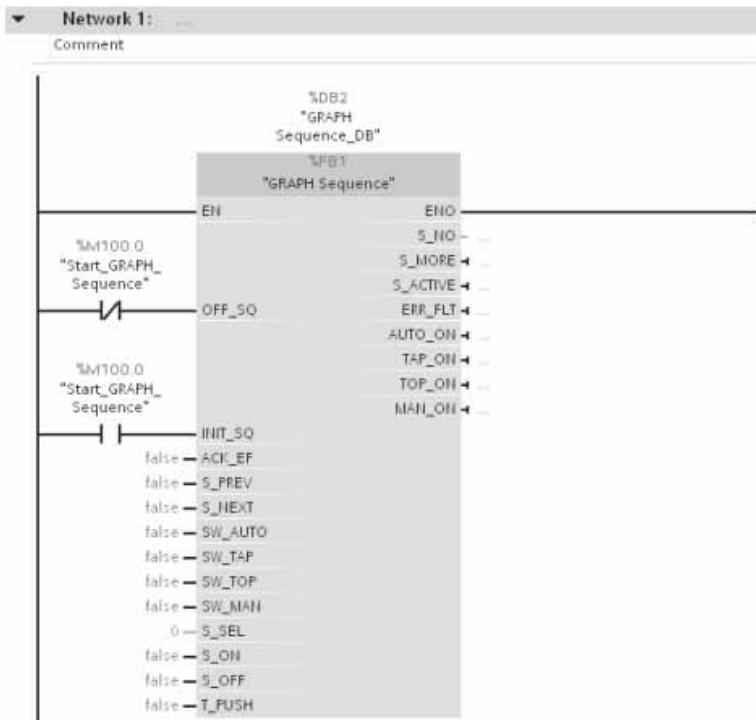
- Naciśnij <Ctrl>, kliknij zmienną "Start_GRAPH_Sequence" i przeciągnij na operand zastępczy styku NO.



- Zapisz projekt.

Wynik

Utworzyleś w bloku OB "Main" wywołanie bloku FB GRAPH "GRAPH_Sequence".



Możesz użyć zmiennej "Start_GRAPH_Sequence" do sterowania całym sekwenserem.

- Jeżeli stan zmiennej jest ustawiony na „0”, sekwenser będzie dezaktywowany a bieżący program zatrzymany. Dzieje się tak niezależnie od tego, który krok jest aktualnie wykonywany.
- Jeżeli stan zmiennej jest ustawiony na „1”, sekwenser zostanie zainicjowany. Dzieje się tak niezależnie od tego czy sekwenser został aktywowany pierwszy raz, czy został aktywowany ponownie po wcześniejszej dezaktywacji.

Uwaga

Dodatkowe opcje sterowania sekwenserem

Blok funkcyjny GRAPH oferuje jeszcze więcej opcji sterowania sekwenserem za pośrednictwem odpowiednich parametrów wejściowych. W przypadku skomplikowanych procesów produkcyjnych, w szczególności warto kontrolować inicjalizację i dezaktywację sekwensera oraz wstrzymanie i ponowne uruchomienie poprzez określone, pojedyncze zmienne.

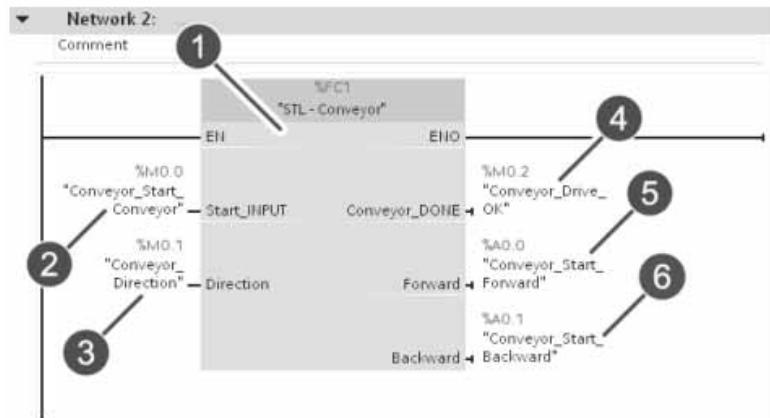
4.6.3 Wywołanie funkcji STL

Wprowadzenie

W poniższym rozdziale wywołasz w bloku OB "Main" funkcję "STL-Conveyor" "GRAPH_Sequence" i podłączysz parametry wejść i wyjść.

Wywołanie funkcji STL

Poniższy rysunek przedstawia wywołanie funkcji STL:



①	Funkcja samodzielnie sprawdza zadany kierunek przesuwu taśmy przenośnika i odpowiednio ustawia parametry wyjściowe.
②	Jeżeli stan zmiennej "Conveyor_Start_Conveyor" jest ustawiony na „1” w interfejsie GRAPH, warunek stanowiący, że jedno z dwóch wyjść: "Forward" lub "Backward" musi być aktywowane, jest spełniony.
③	Kierunek ruchu taśmy przenośnika jest określany przez zmienną "Conveyor_Direction" np. które z dwóch wyjść "Forward" lub "Backward" jest aktywowane.
④	Zmienna "Conveyor_Drive_OK" jest używana do sygnalizacji kiedy taśma przenośnika jest uruchomiona. Tak długo jak funkcja jest aktywna, wyjście jest resetowane. Jeżeli taśma przenośnika nie jest uruchomiona, wyjście jest ustawiane na „1”.
⑤	Możesz użyć zmiennej "Conveyor_Start_Forward", aby aktywować wyjście dla ruchu do przodu taśmy przenośnika.
⑥	Możesz użyć zmiennej "Conveyor_Start_Backward", aby aktywować wyjście dla ruchu do przodu taśmy przenośnika.

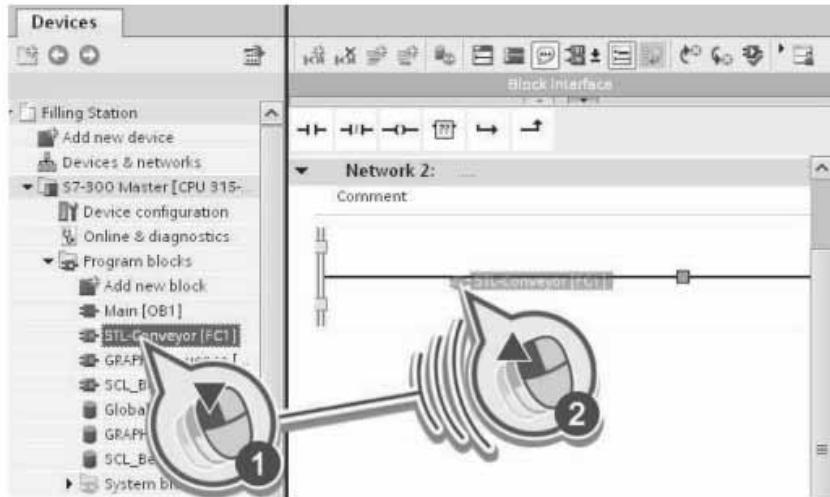
Wymagania

Zaprogramowałeś blok "STL-Conveyor" i otworzyłeś blok "Main".

Procedura

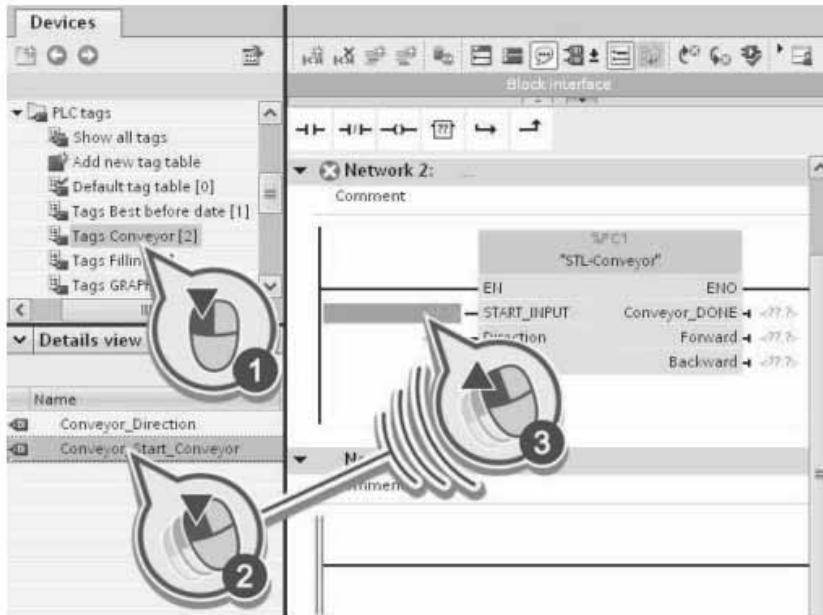
Aby wywołać blok programu, wykonaj następujące czynności:

1. Przeciągnij funkcję "STL-Conveyor" do sieci 2 bloku OB "Main".



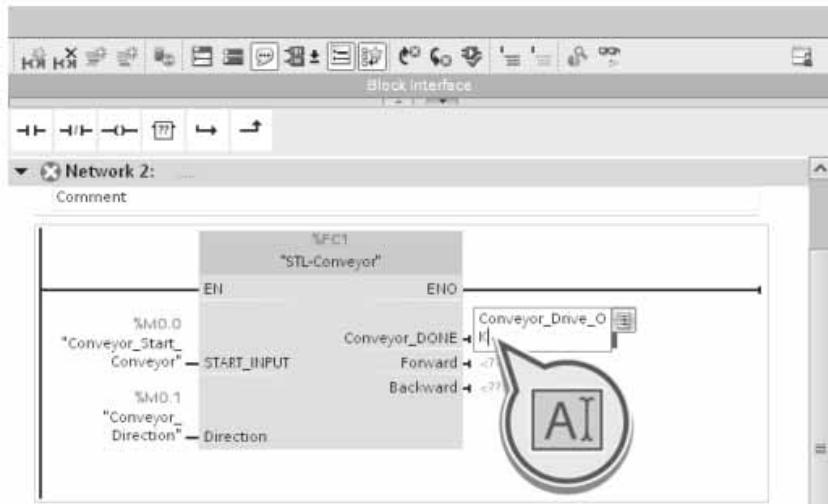
2. Podłącz wejście "START_INPUT" poprzez:

- Otwarcie tabeli zmiennych "Tags Conveyor" w widoku szczegółowym.
- Przeciągnij zmienną "Conveyor_Start_Conveyor" z widoku szczegółowego do zastępczego operanda wejścia "START_INPUT".



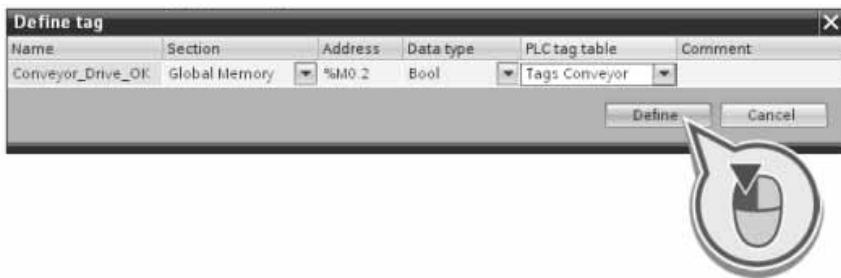
3. Tak jak w ostatnim kroku, podłącz wejście "Direction" do zmiennej "Conveyor_Direction".

4. Kliknij zastępczy operand wyjścia "Conveyor_DONE". Wpisz tekst "Conveyor_Drive_OK".



5. Aby zdefiniować zmienną, zaznacz zastępczy operand i naciśnij kombinację klawiszy <Ctrl+Alt+I>.
6. Zdefiniuj zmienną o następujących właściwościach:
- Section: "Global Memory"
 - Address: "M0.2"
 - Date type: "Bool"
 - PLC tag table: "Tags Conveyor"

Potwierdź, klikając "Define".

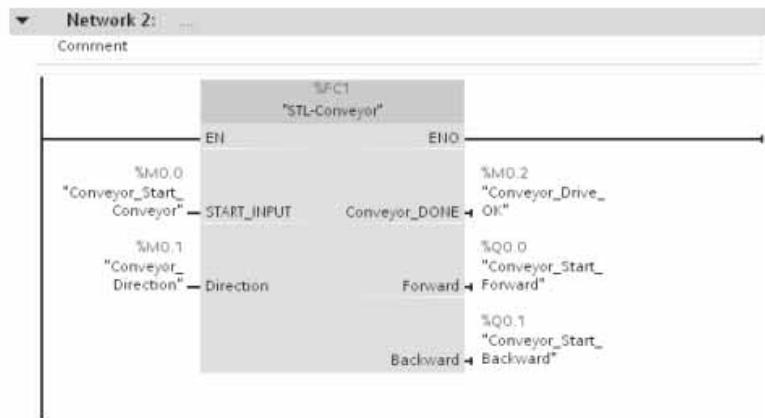


7. Kliknij zastępczy operand wyjścia "Forward". Wpisz tekst "Conveyor_Start_Forward".

8. Zdefiniuj zmienną o następujących właściwościach:
 - Section: "Global Output"
 - Address: "Q0.0"
 - Date type: "Bool"
 - PLC tag table: "Tags Conveyor"
9. Kliknij zastępczy operand wyjścia "Backward". Wpisz tekst "Conveyor_Start_Backward".
10. Zdefiniuj zmienną o następujących właściwościach:
 - Section: "Global Output"
 - Address: "Q0.1"
 - Date type: "Bool"
 - PLC tag table: "Tags Conveyor"
11. Zapisz projekt.

Wynik

Utworzyleś w bloku OB "Main" wywołanie funkcji "STL-Conveyor".



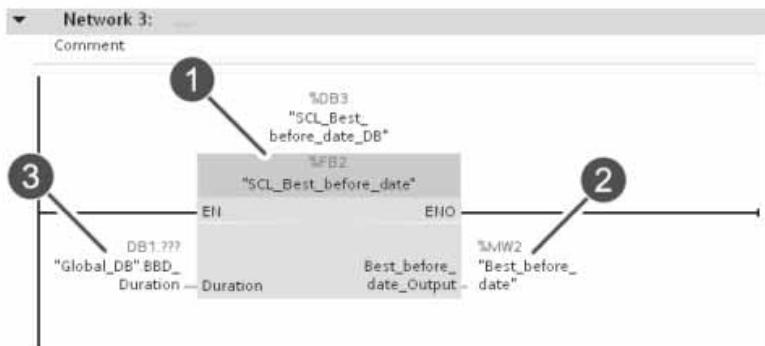
4.6.4 Wywołanie bloku funkcji SCL

Wprowadzenie

W poniższym rozdziale wywołasz w bloku OB "Main" blok funkcyjny SCL "SCL_Best_before_date" i podłączysz parametry wejść i wyjść.

Wywołanie bloku funkcji SCL

Poniższy rysunek przedstawia wywołanie bloku funkcji SCL:



①	Blok funkcyjny SCL odczytuje czas systemowy CPU i oblicza rok przydatności do spożycia począwszy od bieżącego roku i wprowadzonego okresu przydatności do spożycia (w latach).
②	Obliczony rok przydatności do spożycia jest przedstawiany na wyjściu jako liczba typu integer. Wartość jest przechowywana w zmiennej "Best_before_date".
③	Okres przydatności do spożycia w latach jest wprowadzana na wejście. Wartość okresu przydatności do spożycia jest przechowywana w zmiennej BBD_Duration

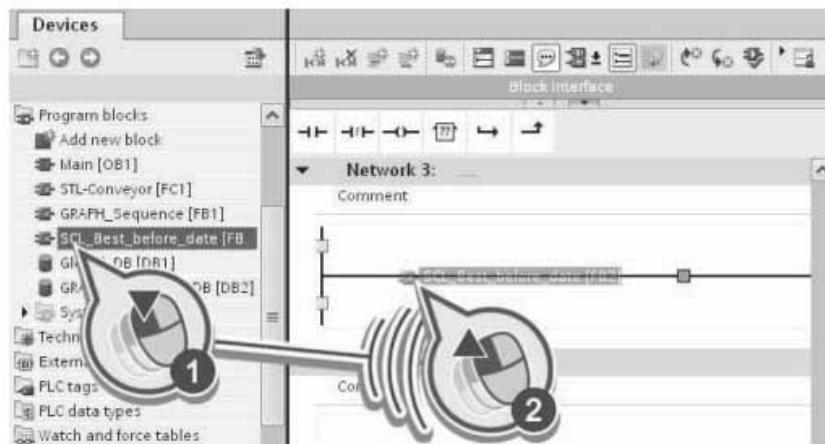
Wymagania

Zaprogramowałeś blok "SCL_Best_before_date" i otworzyłeś blok OB "Main".

Procedura

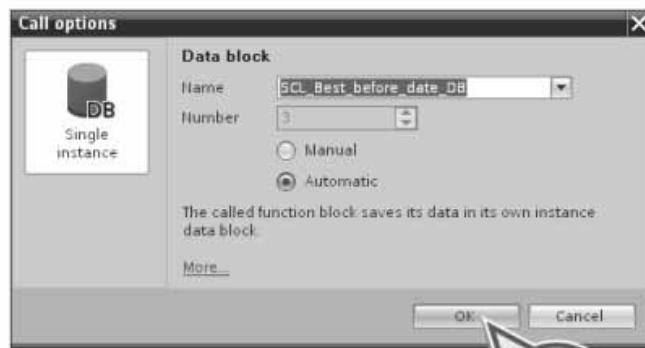
Aby wywołać blok programu, wykonaj następujące czynności:

1. Przeciagnij blok funkcyjny "SCL_Best_before_date" do sieci 3 bloku OB "Main".

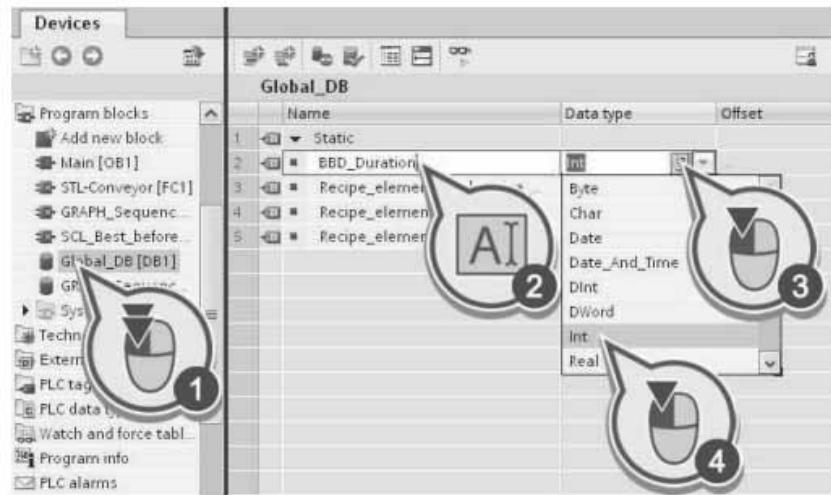


Pojawi się okno dialogowe "Call options".

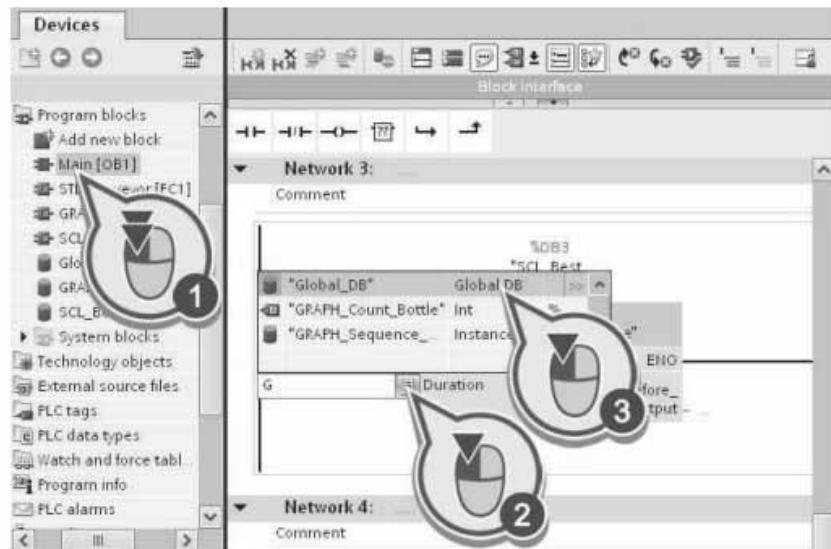
2. Kliknij "OK", aby potwierdzić utworzenie powiązanego bloku danych.



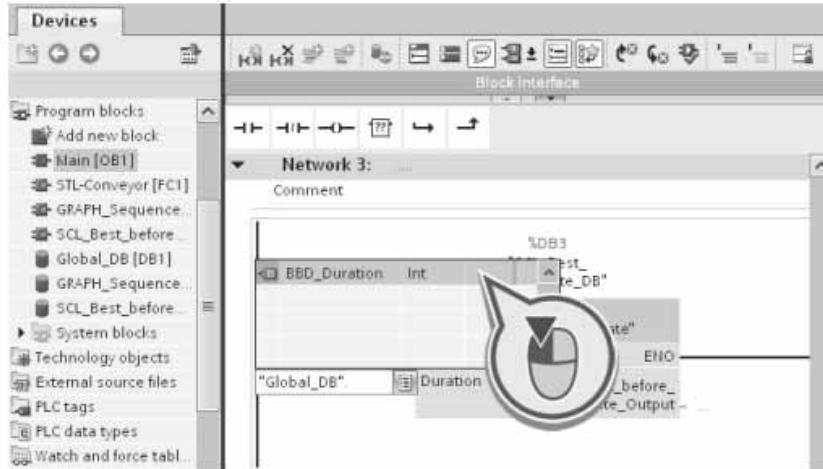
3. Kliknij dwukrotnie blok danych "Global_DB" i zdefiniuj zmienną typu integer "BBD_Duration".



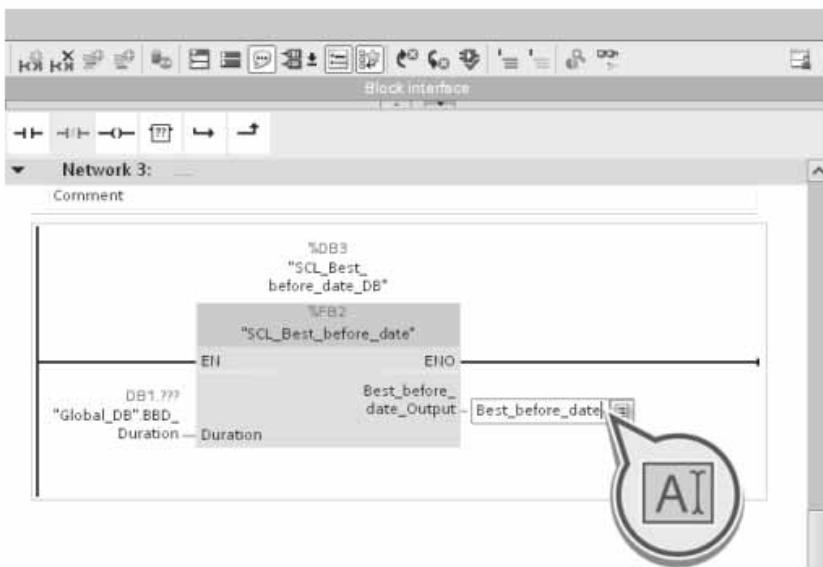
4. Kliknij wejście "Duration" w bloku OB "Main" i zaznacz "Global_DB".



- Podłącz zmienną typu integer "BBD_Duration" do wejścia.



- Wpisz tekst "Best_before_date" zamiast zastępczego operandu wyjścia "Best_before_date_Output".

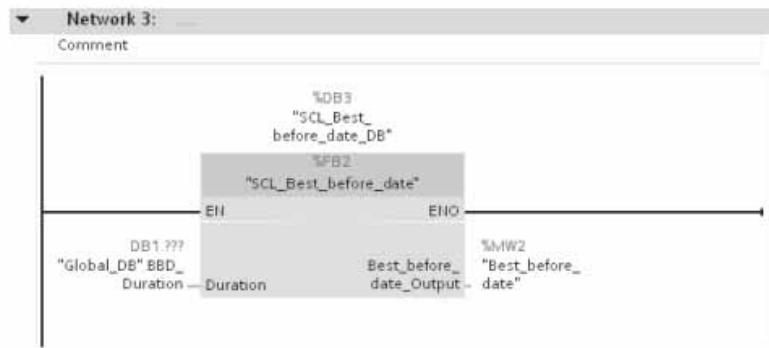


- Aby zdefiniować zmienną, zaznacz zastępczy operand z tekstem "Best_before_date" i naciśnij kombinację klawiszy <Ctrl+Alt+I>.

8. Zdefiniuj zmienną o następujących właściwościach:
 - Section: "Global Memory"
 - Address: "MW2"
 - Date type: "Int"
 - PLC tag table: "Tags Best before date"
9. Zapisz projekt.

Wynik

Utworzyleś w bloku OB "Main" wywołanie bloku programu "SCL_Best_before_date".



5 Wizualizacja procesu

5.1 Podstawowe zasady HMI

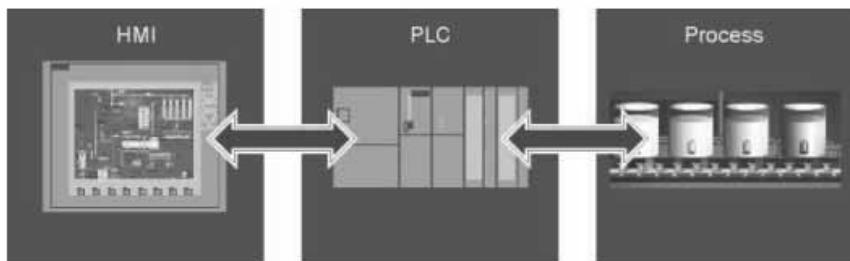
Wprowadzenie

W przykładowym projekcie "Filling Station" utworzysz kilka ekranów HMI. Ekrany te zostaną użyte do wizualizacji całego procesu produkcyjnego, który został zaprogramowany w poprzednim rozdziale.

Do utworzenia trzech wymaganych ekranów zostaną wykorzystane predefiniowane obiekty, które pozwolą symulować proces produkcyjny. Umożliwią one wyświetlanie przebiegu procesu i wprowadzanie wartości procesowych. Funkcje panelu HMI "TP900 Comfort" determinują opcje wizualizacyjne projektu i zakres funkcjonalny obiektów graficznych.

Definicja interfejsu Człowiek-Maszyna (Human Machine Interface - HMI)

Interfejs Człowiek-Maszyna czyli Human Machine Interface (HMI) reprezentuje interfejs pomiędzy użytkownikiem a procesem. Przebieg procesu jest sterowany przez CPU. Operator może użyć urządzenia HMI do monitorowania procesu lub ingerować w aktywny proces.



Poniżej przedstawiono niektóre opcje przewidziane do obsługi i monitorowania maszyn i fabryk:

- Wyświetlanie procesów
- Sterowanie procesami
- Generowanie alarmów
- Zarządzanie parametrami procesów i recepturami

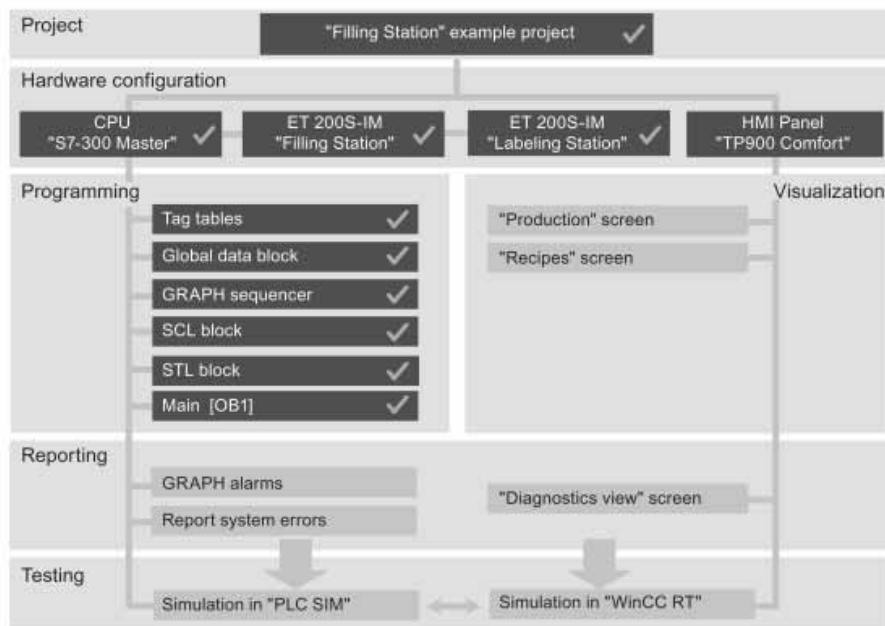
5.2 Konfiguracja panelu HMI typu Comfort

Wprowadzenie

W poniższym rozdziale wybierzesz panel HMI "TP900 Comfort" i z pomocą wizarda skonfigurujesz i utworzysz szablony ekranów HMI. Następnie tak przygotowane ekranы zostaną wykorzystane do wizualizacji każdej fazy procesu napełniania.

Postęp projektu

Poniższy rysunek przedstawia kroki konfiguracyjne, które należy wykonać:



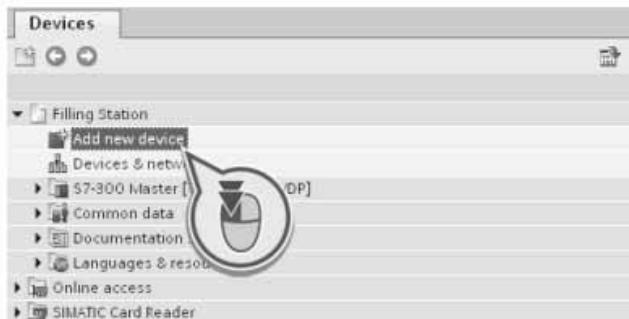
Wymagania

Utworzyleś projekt "Filling Station" i CPU "S7-300 Master"

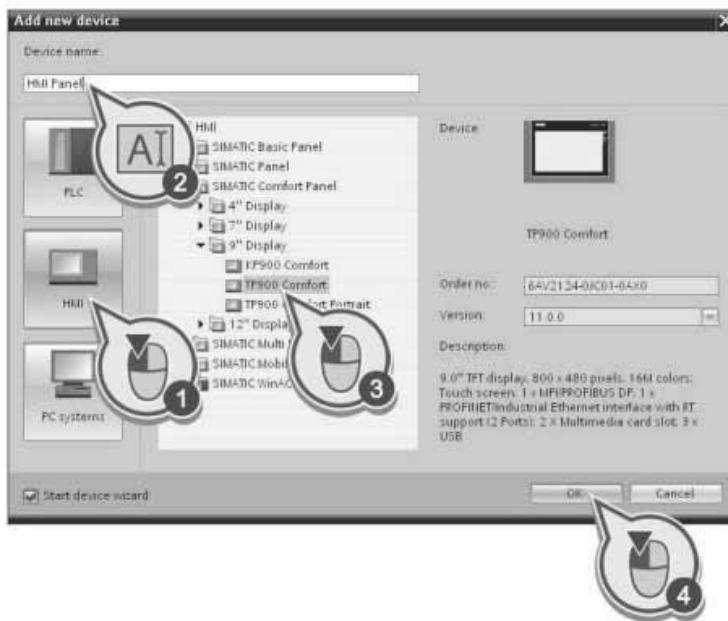
Procedura

Aby dodać panel HMI, wykonaj następujące czynności:

1. Kliknij dwukrotnie "Add new device" w drzewie projektu.

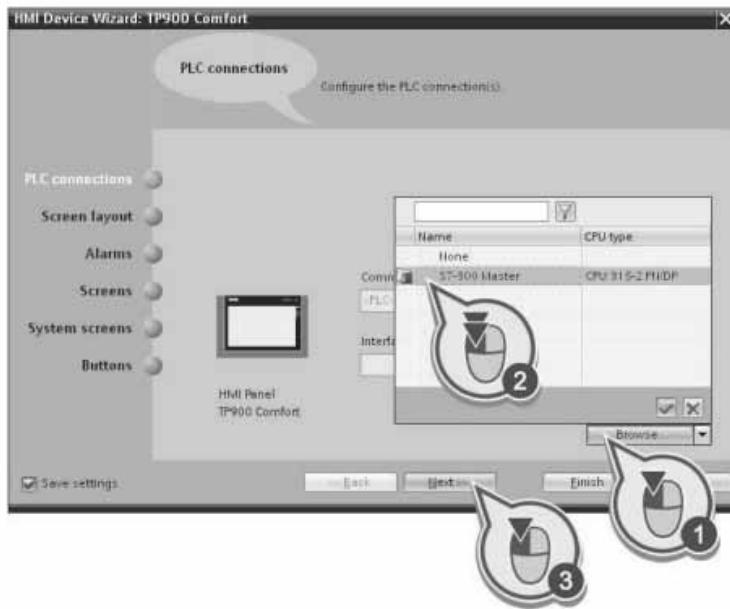


2. Wykonaj następujące czynności w oknie dialogowym "Add new device":
 - Kliknij "HMI".
 - Wpisz "HMI panel" jako nazwę urządzenia.
 - Wybierz panel HMI "TP900 Comfort".
 - Sprawdź, czy funkcja "Start device wizard" jest aktywowana i potwierdź utworzenie panelu HMI, klikając "OK".



Zostanie otwarte okno dialogowe "HMI Device Wizard".

3. Skonfiguruj połączenie z CPU do panela HMI:
 - Kliknij "Browse".
 - Wybierz CPU "S7-300 Master".
 - Otwórz następne okno dialogowe klikając "Next".



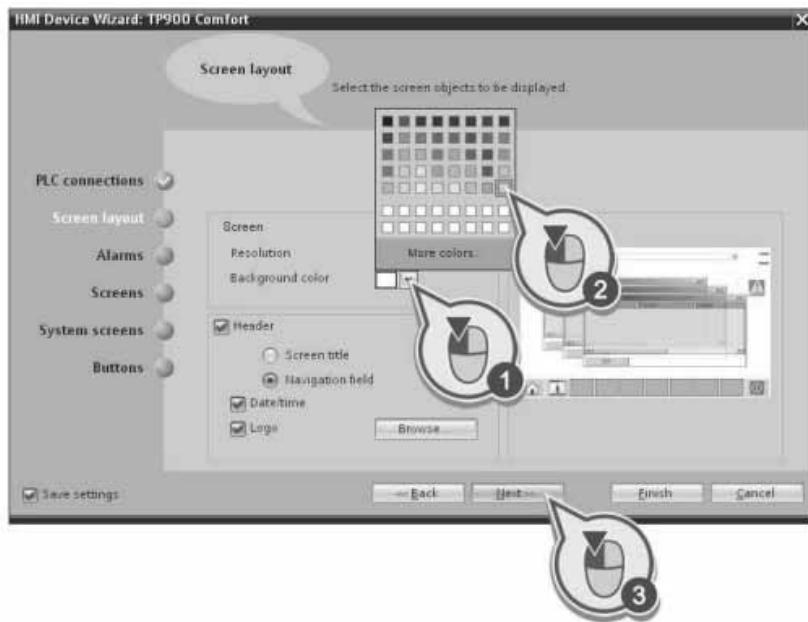
Uwaga

Późniejsza konfiguracja połączenia z CPU

Można również skonfigurować połączenie pomiędzy panelem HMI Comfort i CPU później, korzystając z "Devices & Networks".

4. Wybierz kolor tła ekranów HMI:

- Otwórz paletę kolorów.
- Wybierz kolor biały.
- Otwórz następne okno dialogowe klikając "Next".

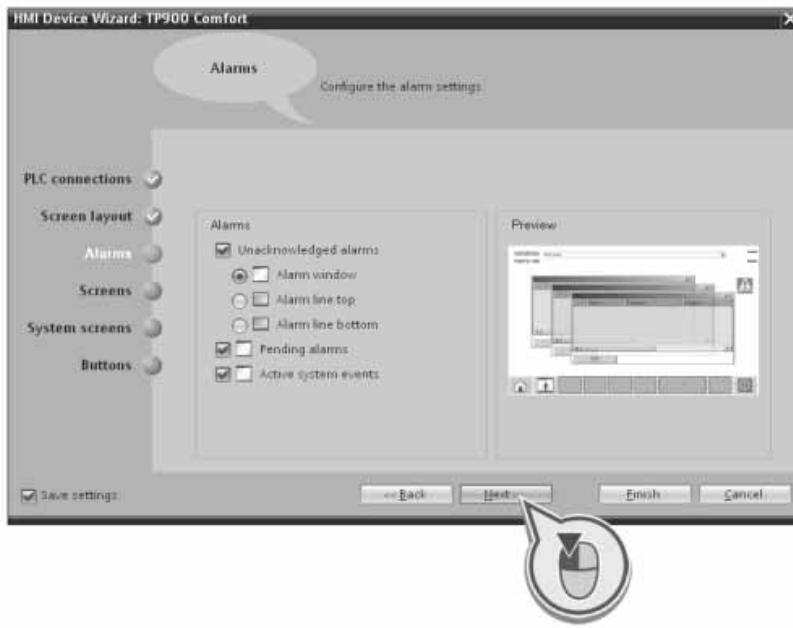


Uwaga

Późniejsza zmiana ekranów

Wykonane tutaj ustawienia ekranów można zmieniać później w szablonie ekranu HMI

5. Upewnij się, że wyświetlane ustawienia są aktywne w oknie dialogowym "Alarms" i kliknij "Next".



Uwaga

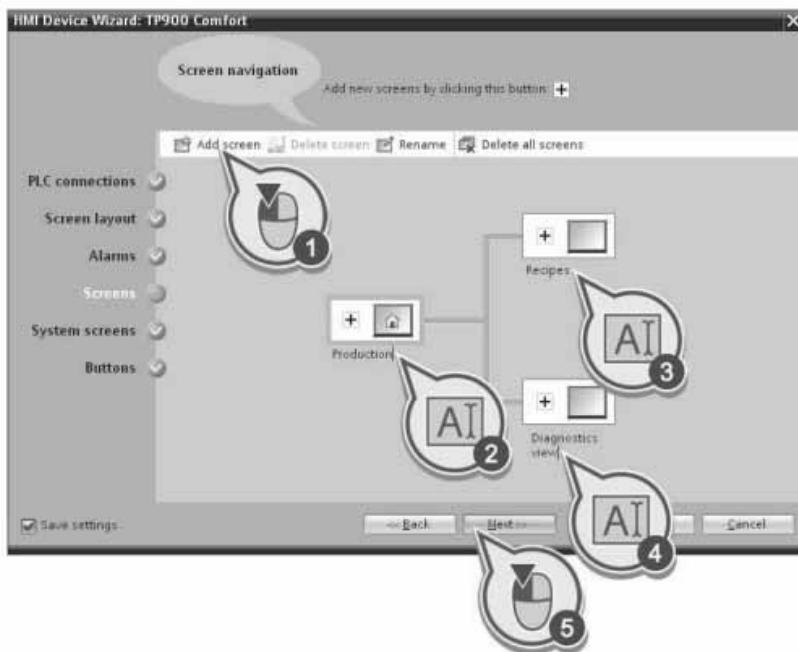
Alarmy

Alarmy mogą być uzupełnione o dodatkowe informacje, np. aby łatwiej było lokalizować błędy w systemie. Podstawowe różnice pomiędzy alarmami zdefiniowanymi przez użytkownika i zdarzeniami systemowymi to:

- Alarmy zdefiniowane przez użytkownika są używane do monitorowania procesu.
 - Zdarzenia systemowe są importowane do projektu i zawierają informacje statusowe używanego urządzenia HMI
-

6. Utwórz nawigację pomiędzy ekranami:

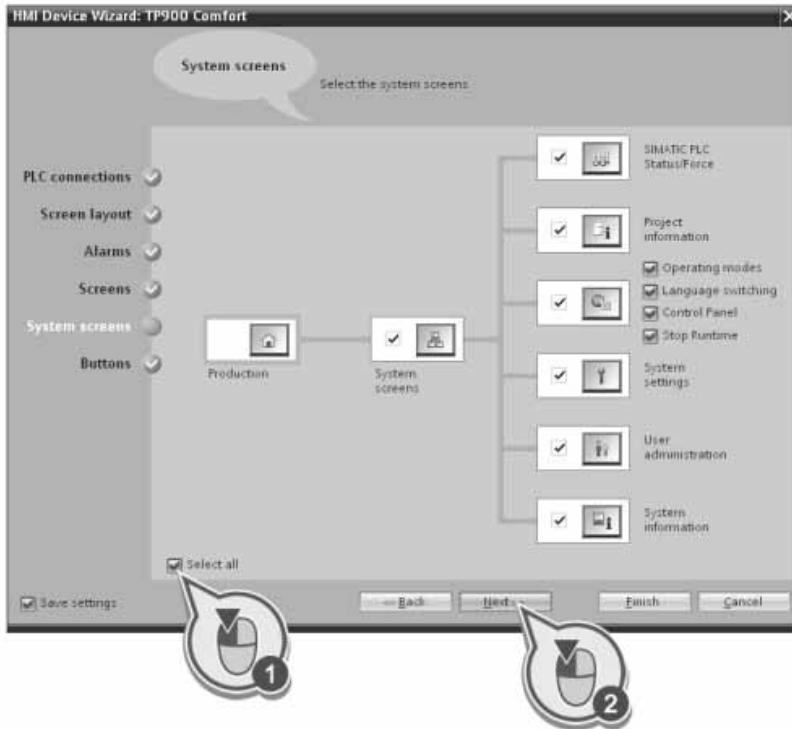
- Kliknij dwukrotnie "Add screen". Jeżeli przycisk jest zablokowany, wybierz poprzedni dostępny ekran główny.
- Zmień nazwę ekranów na następujące: "Production", "Recipes" i "Diagnostics view".
- Otwórz następne okno dialogowe klikając "Next".



Wizualizacja procesu

5.2 Konfiguracja panelu HMI typu Comfort

7. Na oknie "System screens" wybierz opcję "Select all". Kliknij "Next".

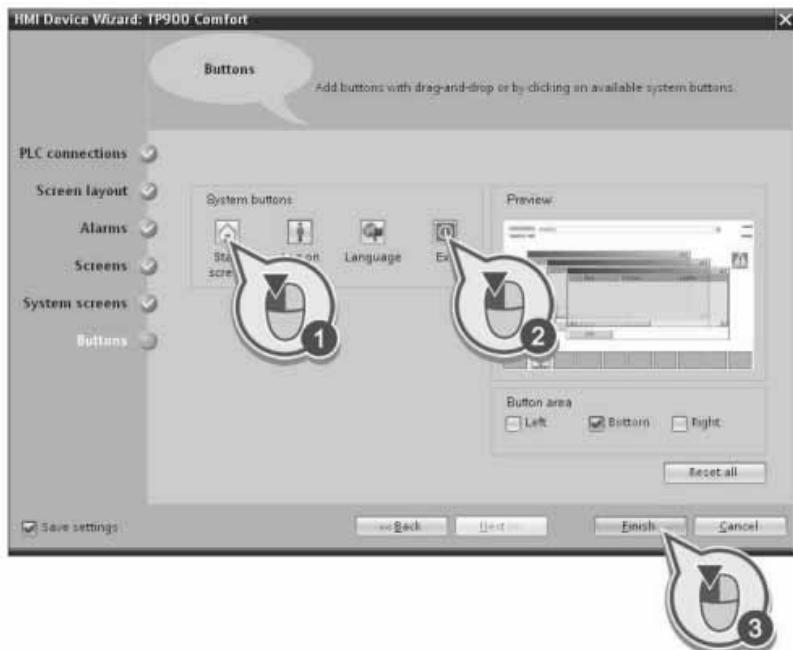


Uwaga

Ekrany systemowe

Ekranów systemowych można używać do dostosowywania projektu, systemu i informacji statusowych, np. administrowania użytkownikami. Przyciski do nawigacji pomiędzy głównym ekranem "Production" i ekranami systemowymi są tworzone automatycznie.

8. Dodaj ekran "Start screen" i przyciski "Exit" i zamknij konfigurację panelu HMI klikając "Finish".



9. Kliknij przycisk "Save project" na pasku narzędzi lub naciśnij <Ctrl + S> aby zapisać projekt.



Wynik

Utworzyłeś panel HMI typu Comfort i szablon dla ekranów HMI. Po zamknięciu wizjera urządzeń HMI (HMI Device Wizard), automatycznie otwiera się ekran główny "Production".



Ekran główny jest startowym ekranem, który otwiera się, gdy uruchamiane jest oprogramowanie wizualizacyjne. Jest oznaczony zieloną strzałką w folderze "Screens" w drzewie projektu.

Można później przechodzić w wizualizacji z ekranu głównego do innych ekranów HMI.

Pozostałe ekranы utworzone za pomocą wizjera urządzeń HMI są także wyświetlane w folderze "Screens" w drzewie projektu.

5.3 Tworzenie ekranu głównego - "Production"

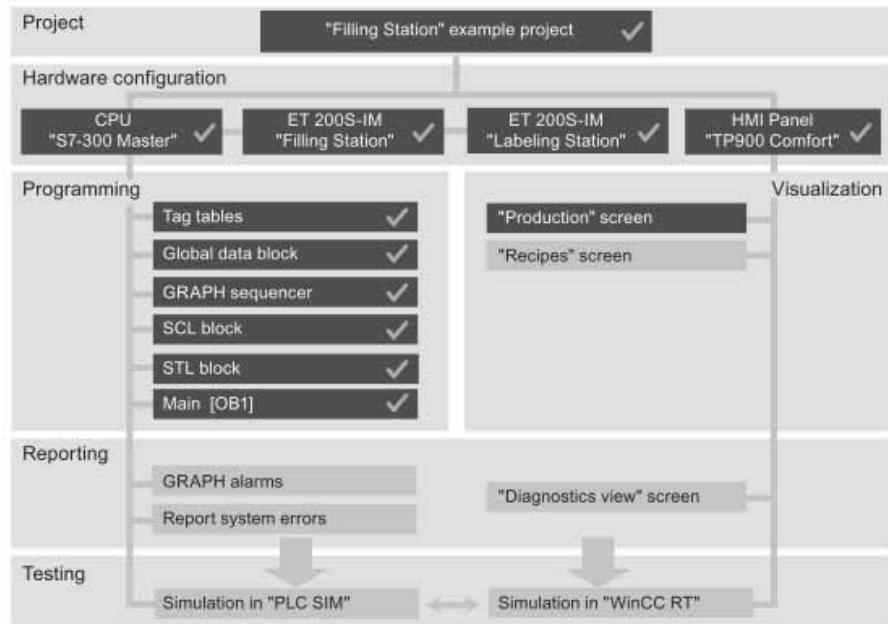
5.3.1 Wstęp

Wprowadzenie

W poniższym rozdziale utworzysz pierwszy ekran HMI – główny ekran "Production". Na ekranie tym przedstawiony jest krok sekwensera GRAPH, który jest aktualnie wykonywany. W związku z tym w poniższym rozdziale zdefiniujesz poszczególne obiekty na ekranach, obrazujące na panelu HMI bieżący stan procesu.

Postęp projektu

Poniższy rysunek przedstawia jakie kroki należy wykonywać po kolei:



Statyczne i dynamiczne obiekty ekranu

Statyczne i dynamiczne obiekty zaimplementowane na ekranie głównym "Production":

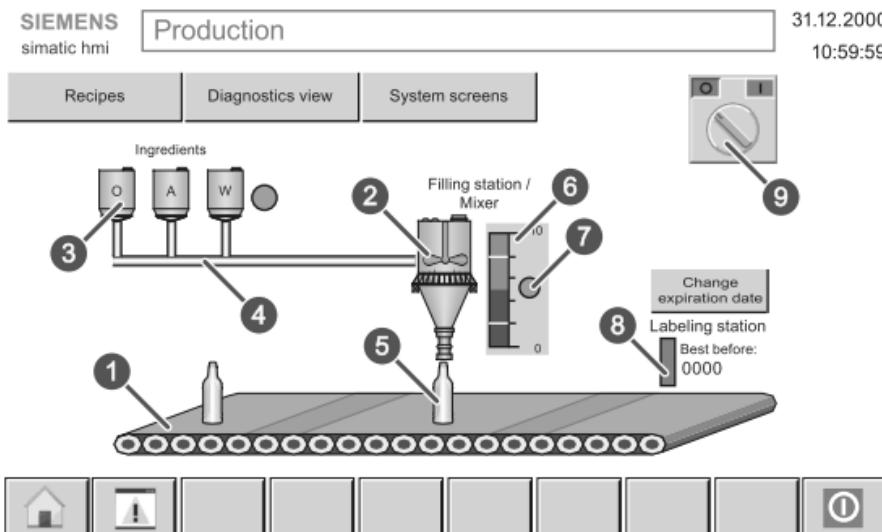
- Obiekty statyczne, takie jak zbiorniki napojów, rurociągi lub etykiety, nie zmieniają się w Runtime. Ich wygląd na ekranach jest niezależny od stanu wykonywanego programu.
- Obiekty dynamiczne, takie jak bargrafy lub butelki, zmieniają się w zależności od zmian wartości procesowych. Obiekty dynamiczne są zawsze powiązane ze zmiennymi procesowymi sterownika lub wewnętrznymi zmiennymi panelu HMI. W zależności od podłączonych wartości forma lub położenie każdego obiektu ekranu również się zmienia. Wygląd jest zatem zależny od stanu wykonywanego programu.

Wizualizacja procesu

5.3 Tworzenie ekranu głównego - "Production"

Obiekty ekranu głównego "Production"

Rysunek przedstawia wygląd ogólny obiektów ekranu głównego "Production", które utworzysz jeden po drugim według wskazówek zawartych w następnym rozdziale.



①	Taśma przenośnika (Conveyor belt)
②	Stanowisko napełniania z mikserem (Filling station with mixer)
③	Zbiorniki napojów (Beverage tanks)
④	Rurociągi (Pipelines)
⑤	Butelki na taśmie przenośnika
⑥	Bargraf
⑦	Lampka sygnalizacyjna
⑧	Etykietownica
⑨	Włącznik aktywujący sekwenser

5.3.2 Wizualizacja taśmy przenośnika

Wprowadzenie

W poniższym rozdziale umieściszy pierwszy obiekt graficzny – taśmę przenośnika na głównym ekranie "Production".

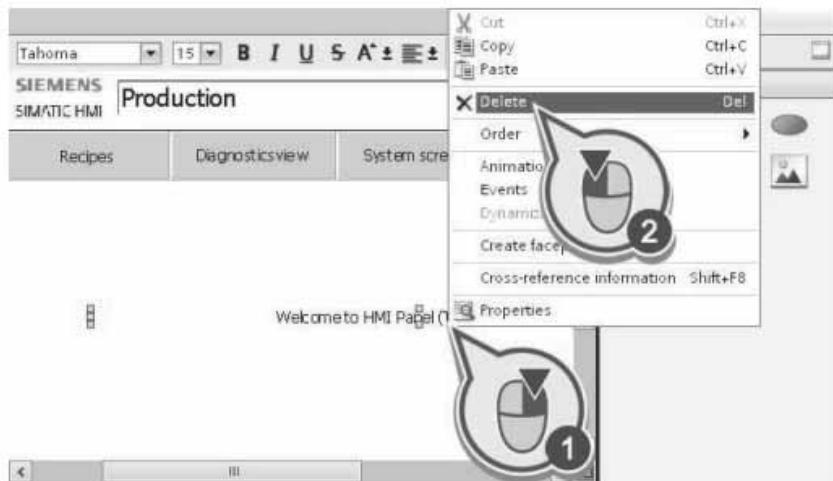
Wymagania

Utworzyleś ekran główny "Production".

Procedura

Aby wstawić grafikę, wykonaj następujące kroki:

1. Kliknij prawym klawiszem myszy tekst "Welcome to...". Wybierz "Delete" z menu kontekstowego.

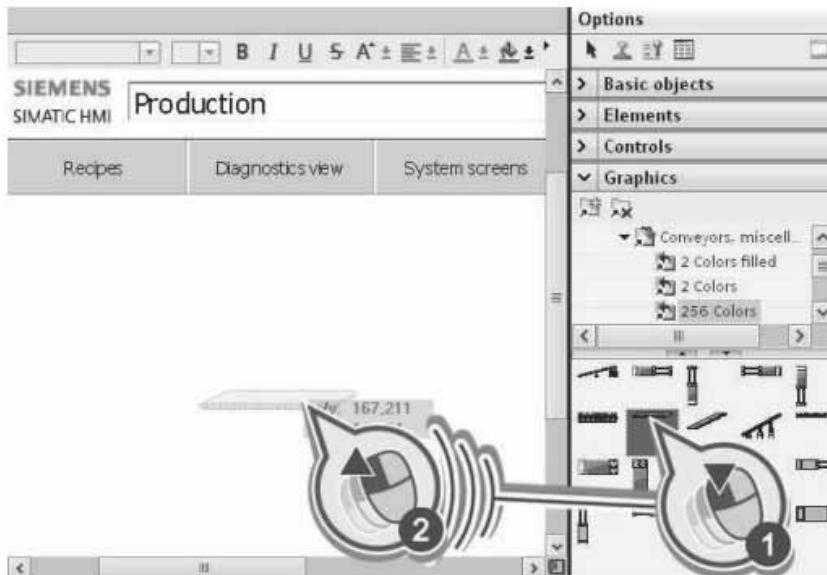


2. Otwórz folder "Graphics" w karcie zadań "Toolbox".

Folder grafiki WinCC zawiera kilkanaście grafik i są one posortowane tematycznie wg obszarów zastosowań.

3. Dodaj grafikę dla taśmy przenośnika:

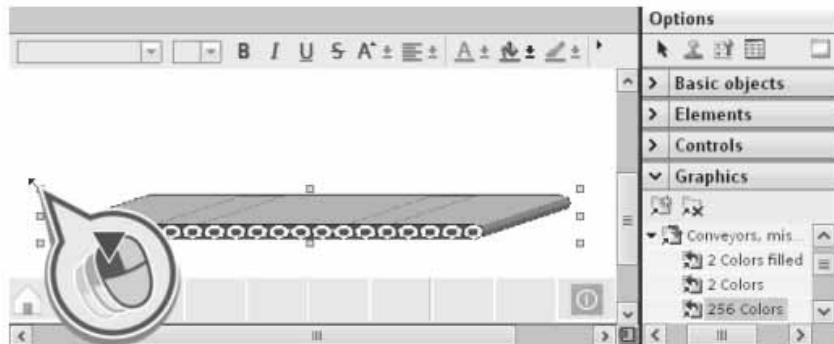
- Otwórz katalog "WinCC graphics folder" > "Automation equipment" > "Conveyors,miscellaneous".
- Kliknij na folderze "256 Colors".
- Przeciągnij grafikę "Horizontal conveyor with perspective" do ekranu głównego "Production"



Uwaga

Aby wyświetlić nazwy grafik w folderze, kliknij prawym przyciskiem myszy na liście grafik i odznacz pole wyboru "Large icons".

- Umieść taśmę przenośnika w centralnej miejscu dolnej części ekranu i przeskaluj do dwóch trzecich całkowitej szerokości ekranu.



Uwaga

Upewnij się, że obiekty ekranu nie wychodzą poza obszar ekranu, w przeciwnym razie grafika nie będzie wyświetlane w Runtime.

- Kliknij przycisk "Save project" na pasku narzędzi lub naciśnij <Ctrl + S> aby zapisać projekt.



Wynik

Umieściłeś na ekranie głównym "Production" taśmę przenośnika.

5.3.3 Wizualizacja stanowiska napełniania wraz z mikserem

Wprowadzenie

W poniższym rozdziale umieścisz na ekranie głównym "Production" graficzną reprezentację stacji napełniania.

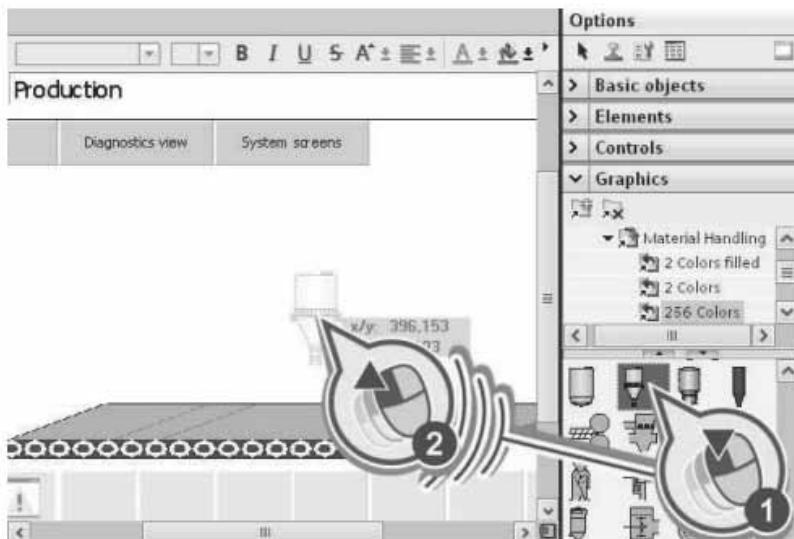
Wymagania

Utworzyleś ekran główny "Production" i blok danych lokalnych "GRAPH_Sequence_DB" sekvensera GRAPH.

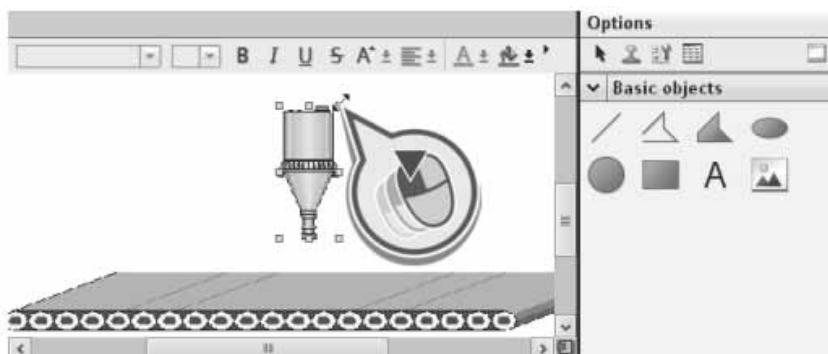
Procedura

Wykonaj następujące kroki, aby zwizualizować stanowisko napełniania:

1. Wstaw grafikę "Silo2":
 - Otwórz katalog "WinCC graphics folder" > "Industries" > "Material Handling".
 - Kliknij na folderze "256 Colors".
 - Przeciągnij grafikę "Silo2" na ekran główny "Production".

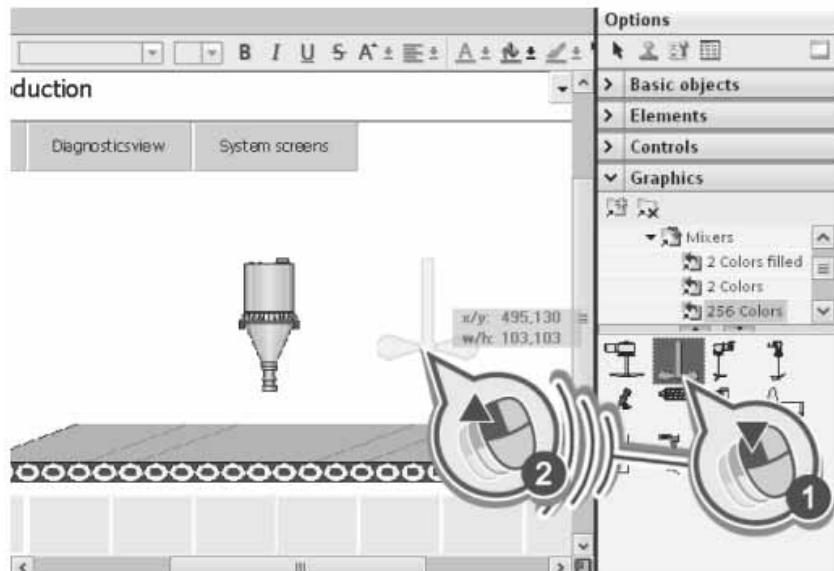


2. Ustaw grafikę w centralnej części ponad taśmą przenośnika i przeskaluj do połowy oryginalnego rozmiaru.



3. Wstaw grafikę "Mixer blade":

- Otwórz katalog "WinCC graphics folder" > "Automation equipment" > "Mixers".
- Kliknij na folderze "256 Colors".
- Przeciagnij grafikę "Mixer blade" na ekran główny "Production".

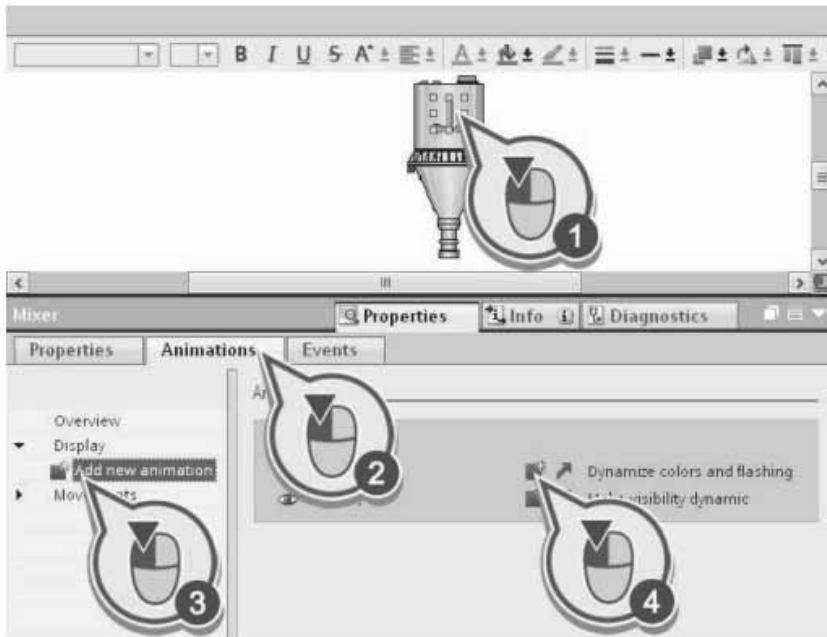


4. Przeskaluj grafikę do szerokości stanowiska napełniania i umieść ją na stacji napełniania.



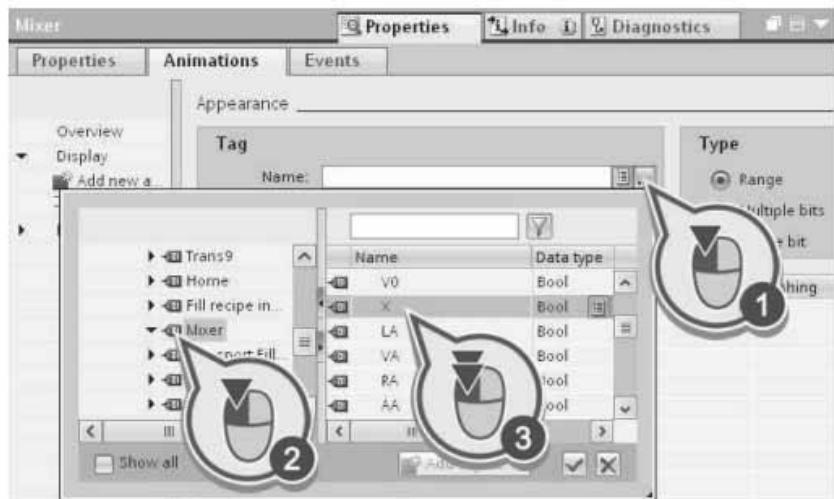
5. Skonfiguruj animację obiektu:

- Wybierz grafikę.
- Otwórz kartę "Animations".
- Kliknij na "Add new animation" w folderze "Display".
- Kliknij na funkcji "Dynamize colors and flashing" w oknie dialogowym "Animations".

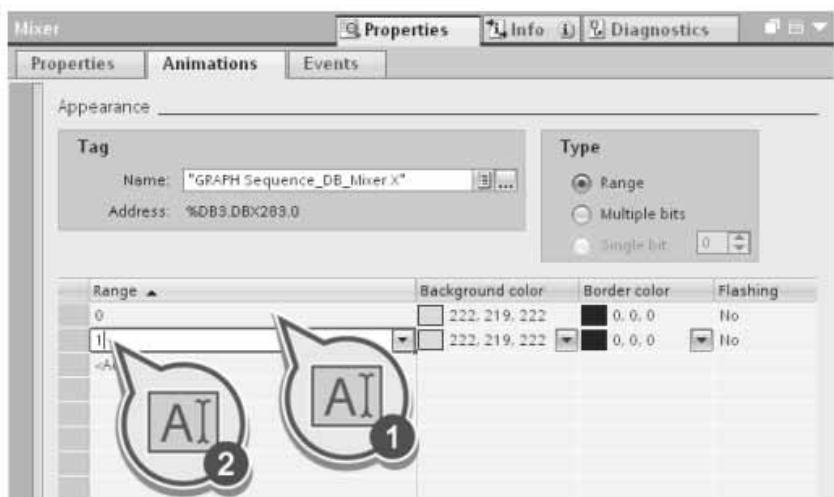


Otworzy się okno dialogowe "Appearance".

6. Połącz zmienną statusową "X" kroku "Mixer" z sekwensera GRAPH z animacją:
- Otwórz kartę zmiennej.
 - Wybierz krok "Mixer" z sekwensera w "S7-300 Master" > "Program blocks" > "GRAPH Sequence DB".
 - Połącz zmienną "X" z animacją, klikając dwukrotnie.



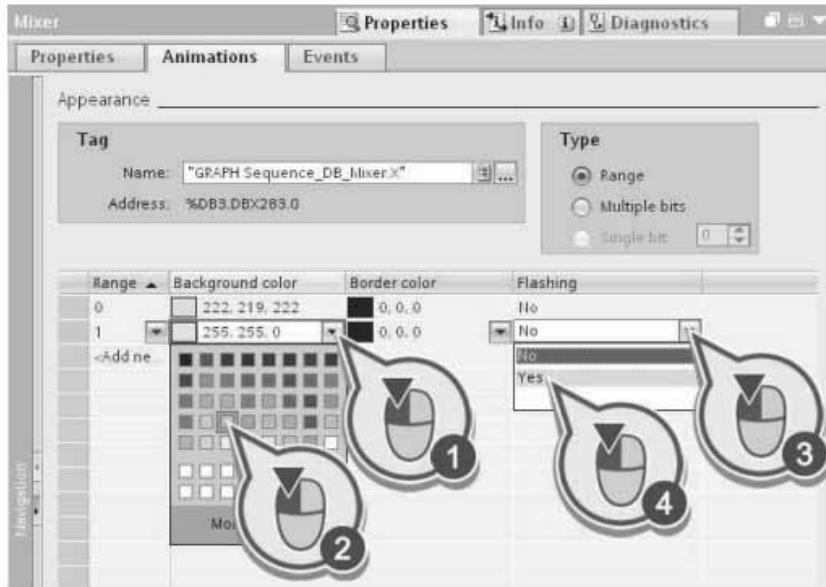
7. Wpisz "0" i "1" jako zakres wartości dla zmiennej.



Wizualizacja procesu

5.3 Tworzenie ekranu głównego - "Production"

8. Dla "1", wybierz inny kolor tła i włącz funkcję "Flashing".

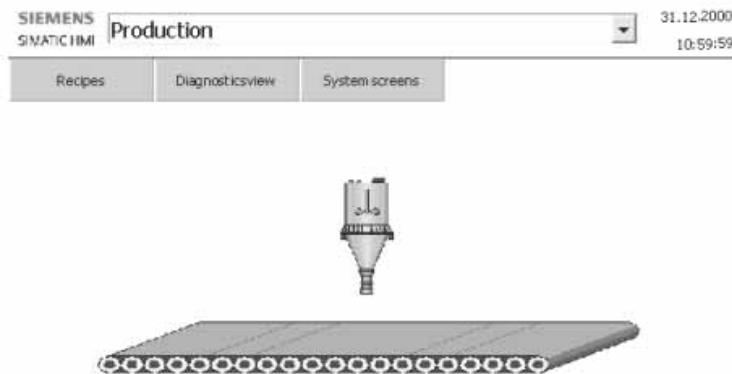


9. Kliknij przycisk "Save project" na pasku narzędzi lub naciśnij <Ctrl + S> aby zapisać projekt.



Wynik

Umieściliś na ekranie głównym "Production" grafiki dla stacji napełniania oraz miksera. Skonfigurowałeś również animację miksera tak, że tło będzie migać na żółto, gdy będzie wykonywany krok "S3 Mixer" sekwensera GRAPH.



5.3.4 Wizualizacja zbiorników napojów

Wprowadzenie

Stosując się do wskazówek zawartych w poniższym rozdziale dodasz trzy grafiki reprezentujące zbiornik napoju.

Wymagania

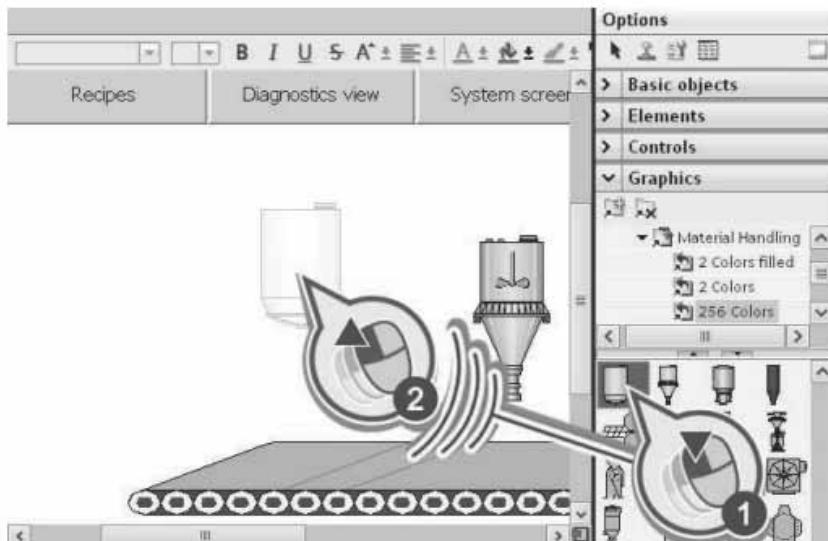
Stworzyłeś ekran główny "Production".

Procedura

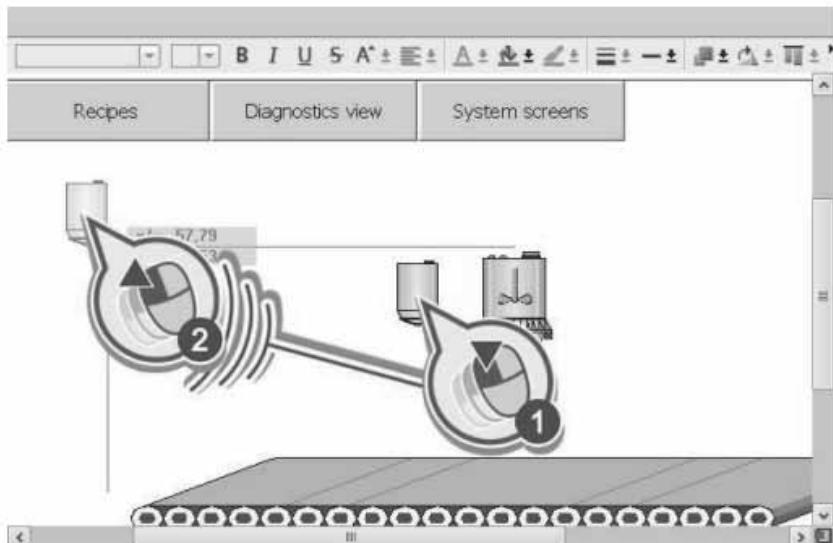
Wykonaj następujące kroki, aby zwizualizować zbiorniki napojów:

1. Wstaw grafikę "Silo1":

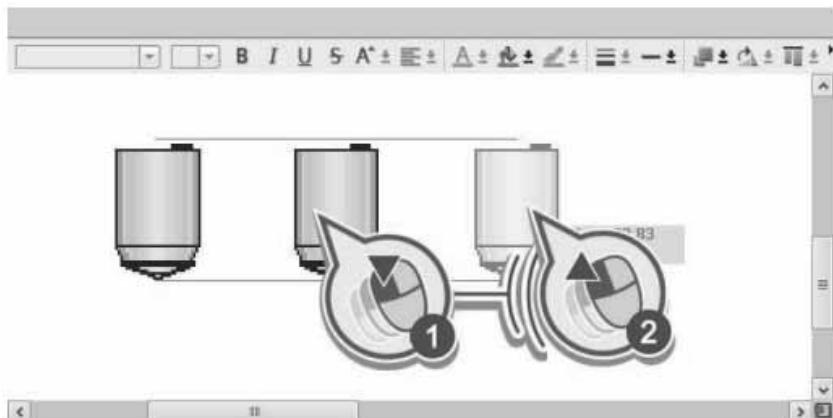
- Otwórz katalog "WinCC graphics folder" > "Industries" > "Material Handling".
- Kliknij na folderze "256 Colors".
- Przeciągnij grafikę "Silo1" na ekran główny "Production".



2. Przeskaluj zbiornik do takich samych rozmiarów jak w poprzednim rozdziale stanowisko napełniania i umieść w lewym górnym rogu ekranu głównego.



3. Skopiuj dwukrotnie zbiornik, przesuwając go przy wciśniętym klawiszem <Ctrl>.



Wizualizacja procesu

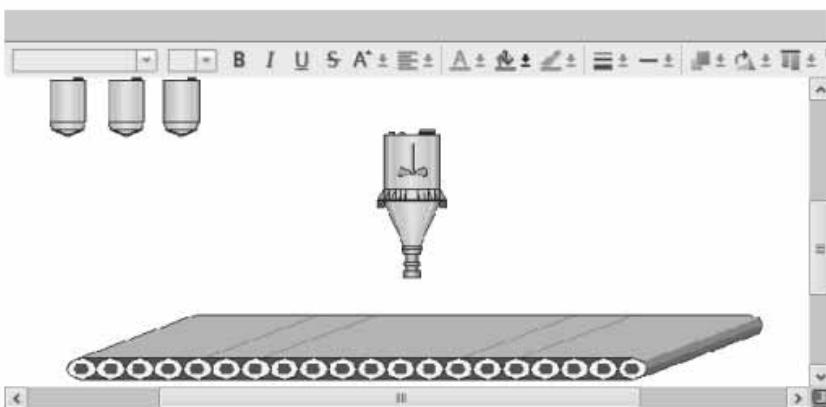
5.3 Tworzenie ekranu głównego - "Production"

4. Kliknij przycisk "Save project" na pasku narzędzi lub naciśnij <Ctrl + S> aby zapisać projekt.



Wynik

Umieściłeś i przeskalałeś trzy zbiorniki napojów na ekranie głównym "Production".



5.3.5 Wizualizacja rurociągów

Wprowadzenie

Stosując się do wskazówek zawartych w poniższym rozdziale dodasz grafikę przedstawiającą rurociągi ze zbiorników napojów do stacji napełniania na ekranie głównym "Production".

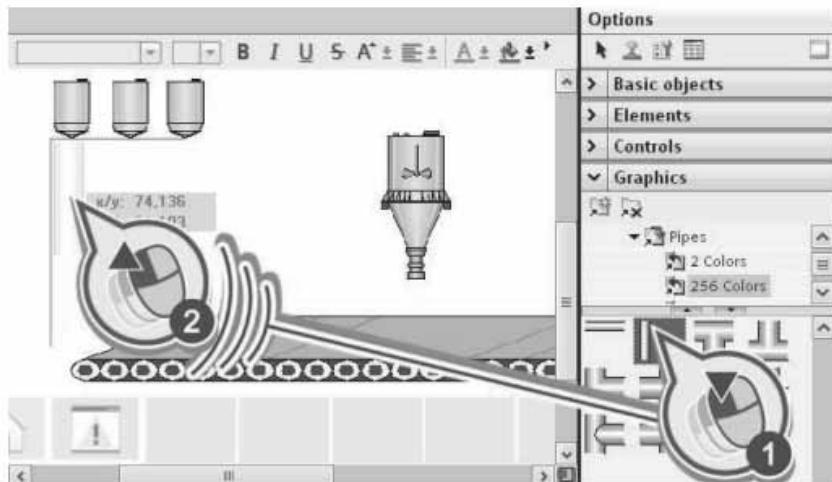
Wymagania

Stworzyłeś ekran główny "Production".

Procedura

Wykonaj następujące kroki, aby zwizualizować rurociągi:

1. Wstaw grafikę "Short vertical pipe":
 - Otwórz katalog "WinCC graphics folder" > "Automation equipment" > "Pipes".
 - Kliknij na folderze "256 Colors".
 - Przeciągnij grafikę "Short vertical pipe" na ekran główny "Production".



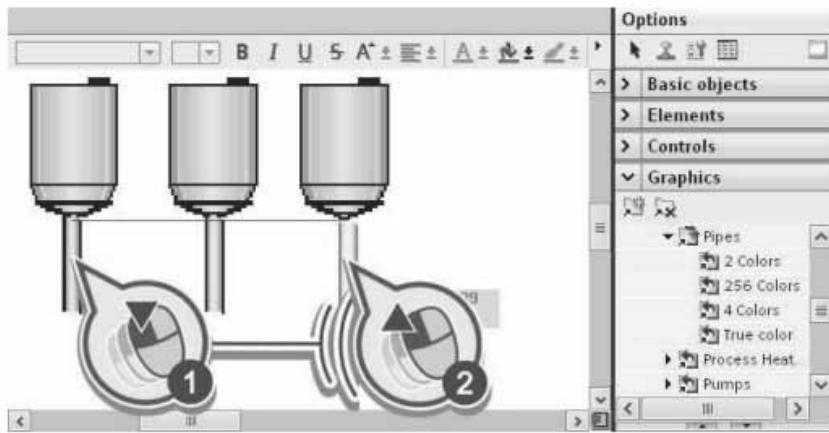
2. Przeskaluj grafikę "Short vertical pipe" do odpowiedniego rozmiaru i umieść poniżej pierwszego zbiornika napojów.



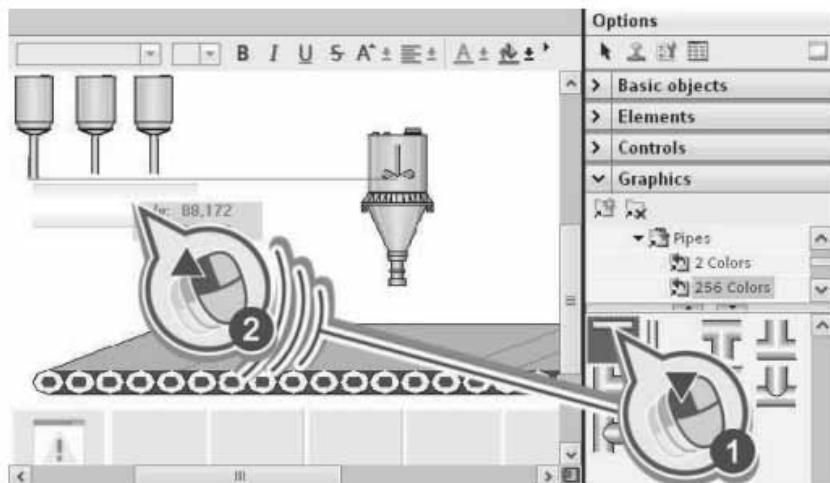
Wizualizacja procesu

5.3 Tworzenie ekranu głównego - "Production"

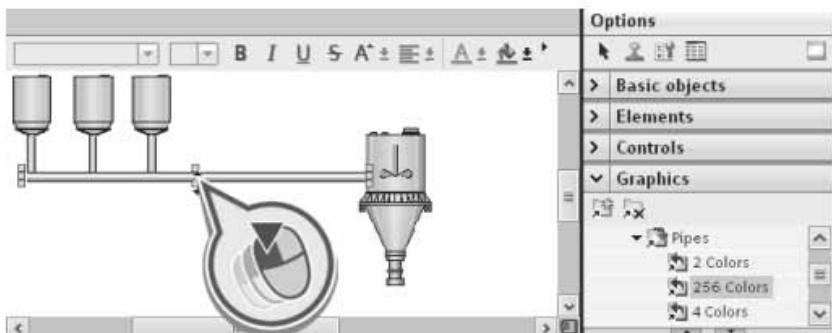
- Skopiuj dwukrotnie rurociąg, przesuwając go i mając wciśnięty przycisk <Ctrl>. Ustaw pionowo rurociągi pod każdym zbiornikiem napojów.



- Wstaw grafikę "Short horizontal pipe":
 - Otwórz katalog "WinCC graphics folder" > "Automation equipment" > "Pipes".
 - Kliknij na folderze "256 Colors".
 - Przeciagnij grafikę "Short horizontal pipe" na ekran główny "Production".



- Przeskaluj grafikę do takiej samej szerokości jak pionowe rurociągi i ustaw je pod rurociągami zbiorników napojów.



- Kliknij przycisk "Save project" na pasku narzędzi lub naciśnij <Ctrl + S> aby zapisać projekt.



Wynik

Umieśćłeś i przeskalałeś rurociągi ze zbiorników napojów do stanowiska napełniania na ekranie głównym "Production".

5.3.6 Wizualizacja butelek na taśmie przenośnika

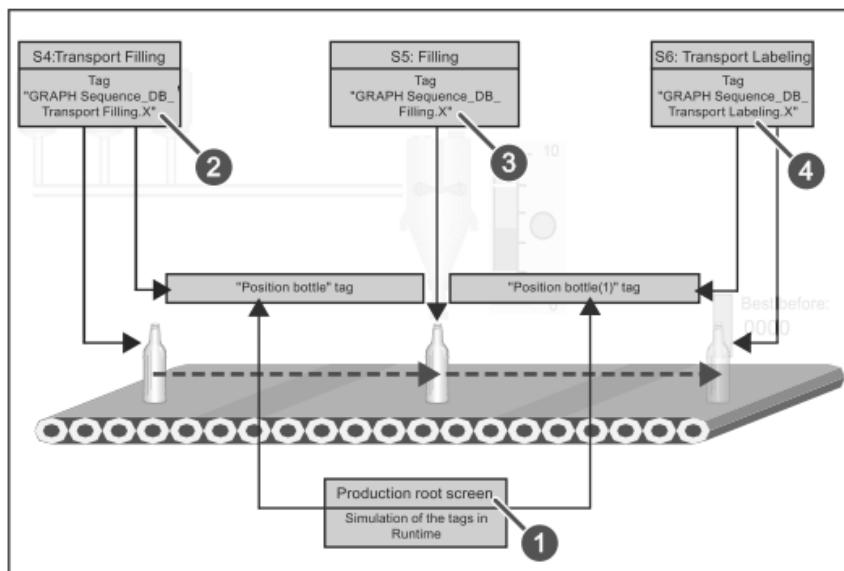
5.3.6.1 Wstęp do wizualizacji butelek

Wprowadzenie

W poniższym rozdziale omówiono sekwencję animacji ruchu butelek na taśmie przenośnika. Grafiki przeznaczone dla wizualizacji butelek i animacje odpowiadające każdemu krokowi sekwensera GRAPH:

- Pierwsza butelka obrazuje krok "S4 Transport Filling" z animacją ruchu od lewego końca taśmy przenośnika do stanowiska napełniania w środku taśmy przenośnika.
- Druga butelka obrazuje krok "S5 Filling". Podczas napełniania butelka zatrzymuje się pod stanowiskiem napełniania.
- Trzecia butelka obrazuje krok "S6 Transport Labeling" z animacją ruchu od stanowiska napełniania w środku taśmy przenośnika do etykietownicy na prawym końcu taśmy przenośnika.

Poniższy rysunek przedstawia jak są sterowane poszczególne zmienne na ekranie głównym po uruchomieniu symulacji.



Relacje można wyjaśnić w następujący sposób:

①	Symulacja zmiennych HMI Wartości dwóch zmiennych "Position Bottle" i "Position Bottle(1)" są zwiększone o 2 za każdym cyklem, gdy jest uruchomiony WinCC Runtime. Ruchy animacji zależą od wartości tych dwóch zmiennych. Wyższa wartość dwóch zmiennych, wizualizowana butelka znajduje się bardziej na prawo wewnątrz zakresu animacji. Zakres ten jest reprezentowany przez przerywaną niebieską strzałką. Butelka jest widoczna tylko wtedy, gdy aktualnie jest wykonywany odpowiedni krok GRAPH.
②	Wizualizacja kroku GRAPH "S4 Transport Filling" <ul style="list-style-type: none"> • Gdy tylko krok GRAPH "S4 Transport Filling" staje się aktywny, zmienna "GRAPH Sequence_DB_Transport Filling.X" przyjmuje wartość "1". Powoduje to, że pierwsza butelka jest widoczna. • Zmienna "Position Bottle" jest ustawiona na "0", więc na początku kroku GRAPH butelka znajduje się na pozycji startowej. • Gdy krok "S4 Transport Filling" jest wykonywany, wartość "Position Bottle" jest zwiększana o 2 za każdym cyklem WinCC Runtime i butelka przesuwa się od lewej do środka taśmy przenośnika. • Pierwsza butelka przestaje być widoczna po wykonaniu kroku "S4 Transport Filling".
③	Wizualizacja kroku GRAPH "S5 Filling" <ul style="list-style-type: none"> • Gdy tylko krok GRAPH "S5 Filling" staje się aktywny, zmienna "GRAPH Sequence_DB_Filling.X" przyjmuje wartość "1". • Powoduje to, że druga butelka jest widoczna i znajduje się pod stanowiskiem napełniania. • Zmienna do animacji ruchu nie jest potrzebna, ponieważ butelka podczas wykonywania kroku "S5 Filling" stoi pod stanowiskiem napełniania.
④	Wizualizacja kroku GRAPH "S6 Transport Labeling" <ul style="list-style-type: none"> • Gdy tylko krok GRAPH "S6 Transport Labeling" staje się aktywny, zmienna "GRAPH Sequence_DB_Transport Labeling.X" przyjmuje wartość "1". Powoduje to, że trzecia butelka jest widoczna. • Zmienna "Position Bottle(1)" jest ustawiona na "0", więc butelka na początku kroku GRAPH znajduje się na pozycji startowej. • Dopóki wykonywany jest krok "S6 Transport Labeling", wartość zmiennej "Position Bottle" jest ciągle zwiększana o 2 za każdym cyklem WinCC Runtime i butelka przesuwa się ze środka taśmy przenośnika do stanowiska etykietowania. • Trzecia butelka przestaje być widoczna po wykonaniu kroku "S6 Transport Labeling".

5.3.6.2 Tworzenie animacji dla kroku GRAPH "S4 Transport Filling"

Wprowadzenie

Stosując się do wskazówek zawartych w poniższym rozdziale dodasz animację pierwszej butelki kroku GRAPH "S4 Transport Filling".

- Butelka podczas wykonywania kroku porusza się od lewego końca przenośnika taśmowego do pozycji pod stanowiskiem napełniania. Animację ruchu można zrealizować używając wewnętrznej zmiennej HMI zawierającej informację o pozycji butelki.
- Butelka powinna być widoczna tylko gdy jest wykonywany krok GRAPH "S4 Transport Filling" GRAPH.

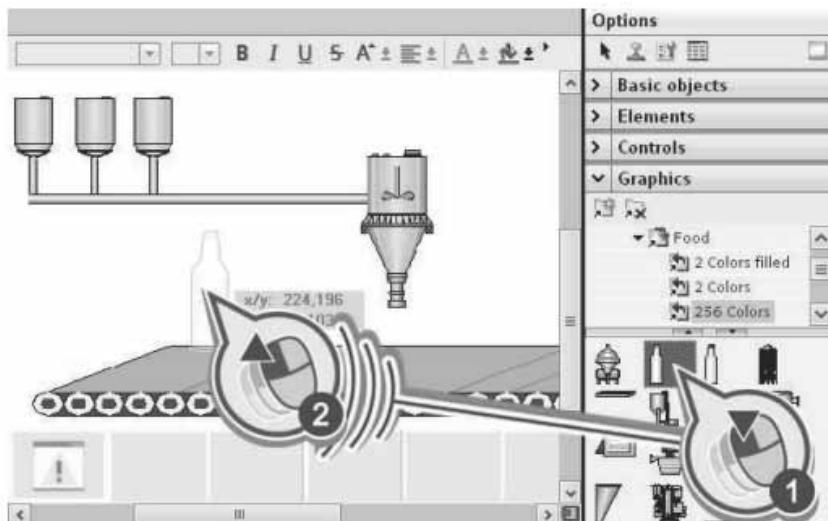
Wymagania

Utworzysz krok GRAPH "S4 Transport Filling" i ekran główny "Production".

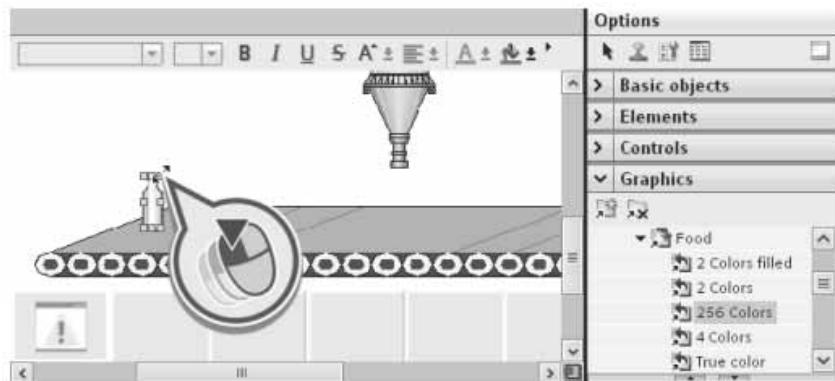
Procedura

Wykonaj następujące kroki, aby zwizualizować pierwszą butelkę na przenośniku taśmowym:

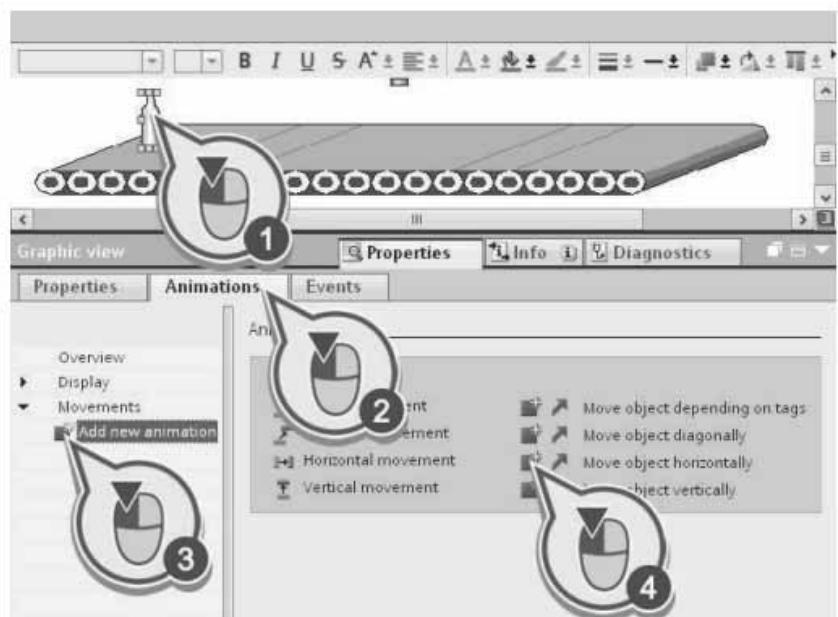
1. Wstaw grafikę "Glass bottle (no cap)":
 - Otwórz katalog "WinCC graphics folder" > "Industries" > "Food".
 - Kliknij na folderze "256 Colors".
 - Przeciągnij grafikę "Glass bottle (no cap)" na ekran główny "Production".



2. Przeskaluj grafikę tak, aby wysokość butelki była równa odległości od przenośnika taśmowego do dolnego końca stanowiska napełniania. Umieść butelkę przy lewej krawędzi przenośnika taśmowego.



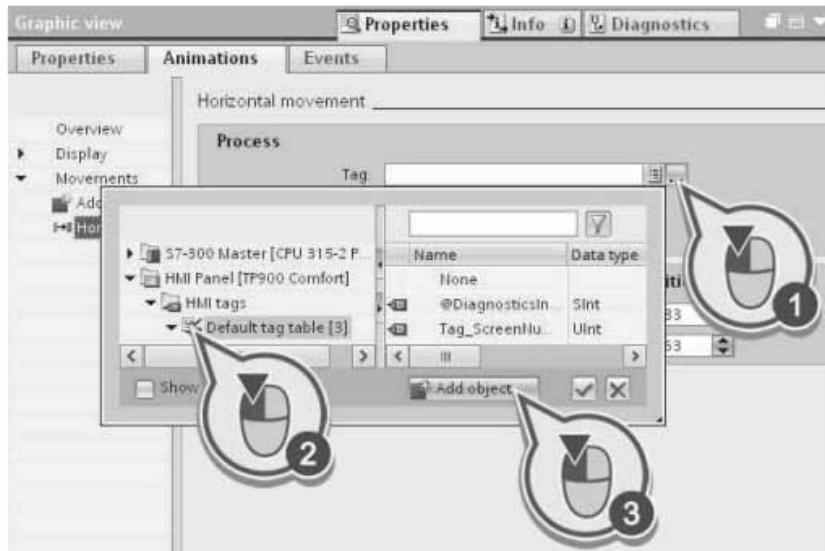
3. Utwórz animację:
- Zaznacz grafikę.
 - Otwórz kartę "Animations".
 - Kliknij na "Add new animation" w folderze "Movements".
 - Wybierz funkcję "Move object horizontally".



Otworzy się okno dialogowe "Horizontal movement".

4. Utwórz nową zmienną:

- Otwórz kartę zmiennych.
- Wybierz "Default tag table" pod pozycją "HMI Panel" > "HMI Tags".
- Kliknij na "Add object".

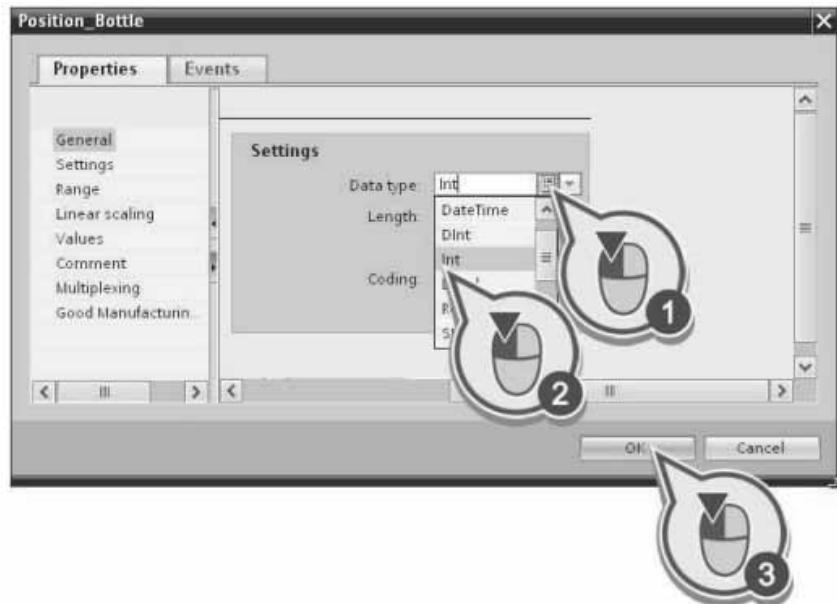


5. Wpisz "Position_Bottle" jako nazwę nowej zmiennej.

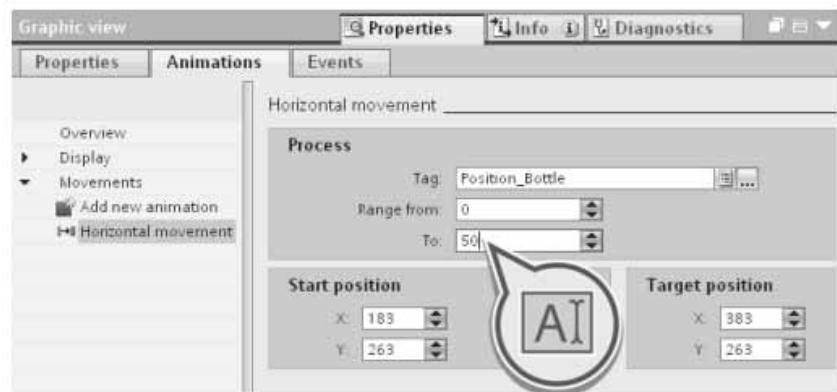


6. Zamień typ danych zmiennych:

- Otwórz listę rozwijalną "Data type".
- Wybierz typ danych "Int".
- Potwierdź utworzenie zmiennej, naciskając "OK".

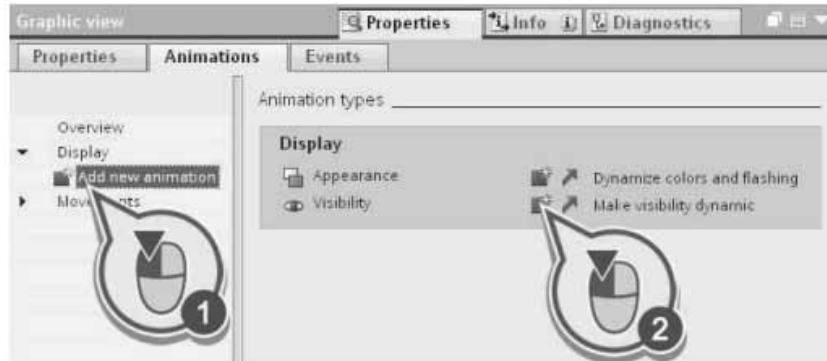


7. Wpisz w oknie "Process" wartość "50" jako górny limit zakresu zmiennej.



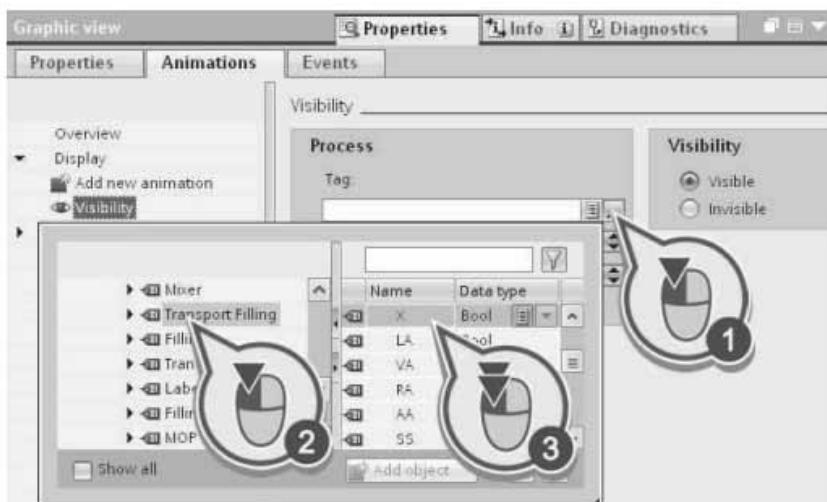
8. Utwórz animację:

- Kliknij na funkcję "Add new animation" pod pozycją "Display" na karcie "Animations".
- Wybierz funkcję "Make visibility dynamic" w "Animation types".

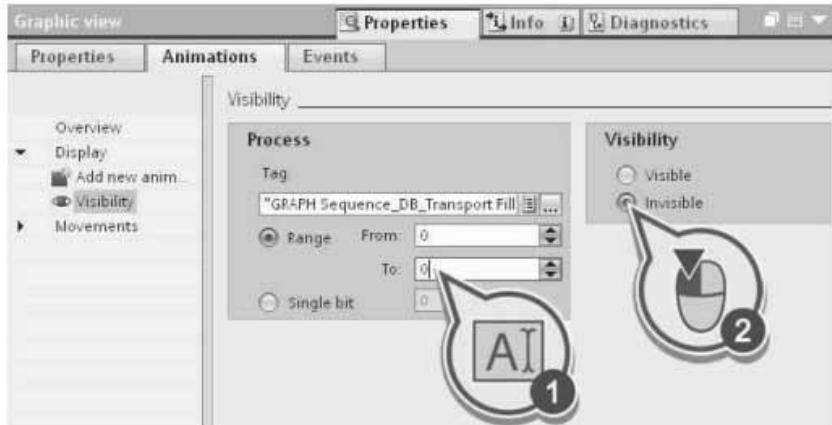


9. Połącz animację do zmiennej statusowej "X" kroku "Transport Filling":

- Otwórz kartę zmiennych.
- Wybierz krok "Transport Filling" pod pozycją "S7-300 Master" > "Program blocks" > "GRAPH Sequence DB".
- Połącz zmienną "X" z animacją, klikając dwukrotnie.



10. Wpisz "0" do "0" jako zakres i wybierz opcję "Invisible" w "Visibility".



11. Kliknij przycisk "Save project" na pasku narzędzi lub naciśnij <Ctrl + S> aby zapisać projekt.



Wynik

Wstałeś i ustawiłeś animację pierwszej butelki.

- Butelka zmienia swoją pozycję w zależności od wartości zmiennej "Position_Bottle".
- Butelka jest teraz widoczna tylko wtedy gdy jest wykonywany krok GRAPH "S4 Transport Filling" GRAPH, tzn. gdy zmienna "X" w bloku "GRAPH Sequence DB" ma stan "1".

5.3.6.3 Tworzenie animacji dla kroku GRAPH "S5 Filling"

Wprowadzenie

Stosując się do wskazówek zawartych w poniższym rozdziale wstawisz na ekranie głównym na przenośniku drugą butelkę i ustawiś jej animację. Butelka powinna być widoczna tylko wtedy gdy jest wykonywany krok GRAPH "S5 Filling". Podczas kroku "S5 Filling" butelka zatrzymuje się pod stanowiskiem napełniania.

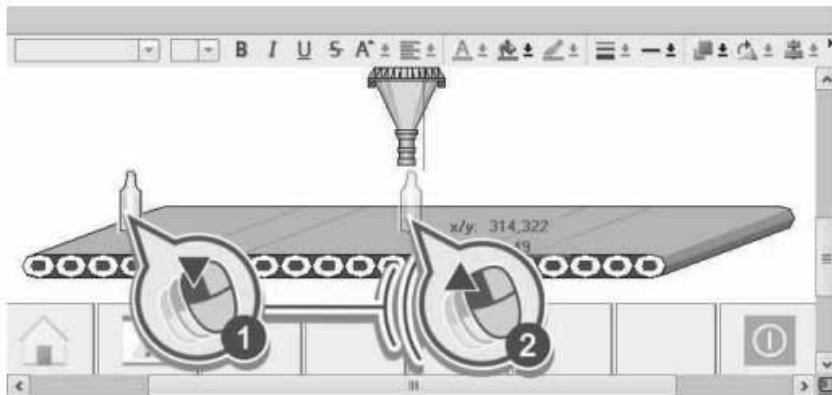
Wymagania

Utworzyleś krok GRAPH "S5 Filling", blok danych "GRAPH_Sequence_DB" i ekran główny "Production".

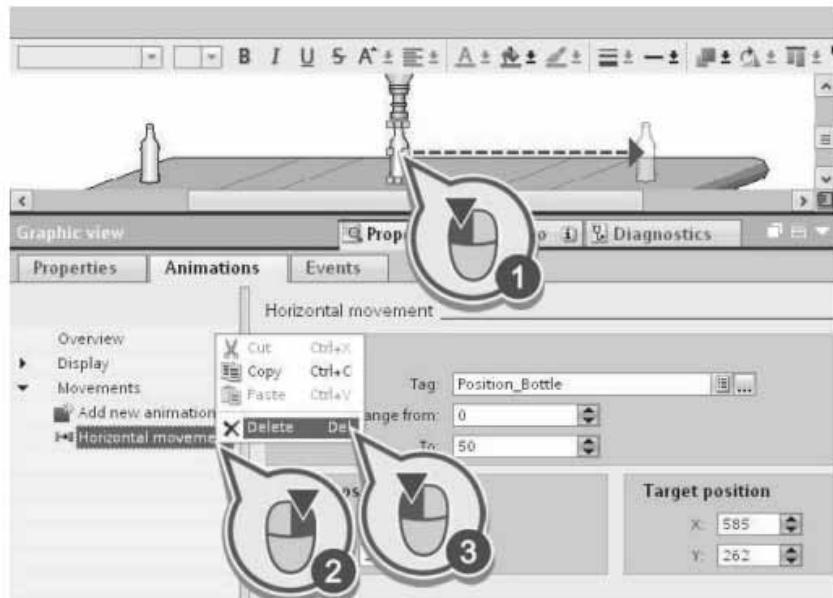
Procedura

Wykonaj następujące kroki, aby zwizualizować drugą butelkę na przenośniku taśmowym:

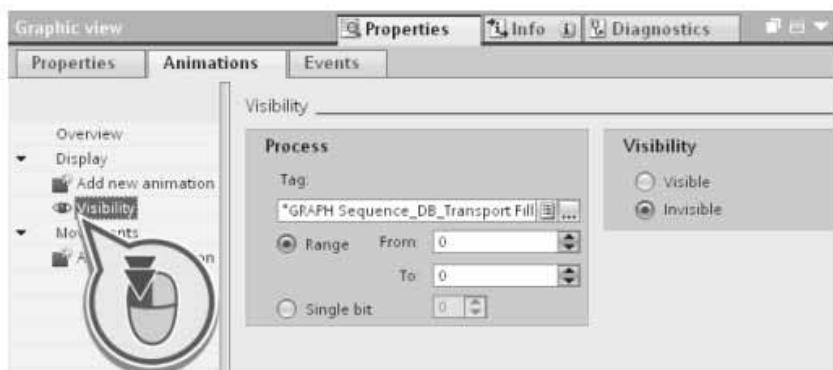
1. Skopiuj pierwszą butelkę, przesuwając ją do obszaru pod stanowiskiem napelniania i mając wciśnięty przycisk <Ctrl>. Właściwości butelki poprzednio zdefiniowanej zostaną skopiowane.



2. Dla kroku "S5 Filling" nie jest wymagana animacja ruchu. Dlatego skasuj "Horizontal movement":
- Wybierz drugą butelkę.
 - Na karcie "Animations" kliknij prawym klawiszem myszy na funkcji "Horizontal movement".
 - Wybierz z menu kontekstowego "Delete".



3. Otwórz, klikając dwukrotnie, funkcję "Visibility".



Wizualizacja procesu

5.3 Tworzenie ekranu głównego - "Production"

4. Wykonaj następujące kroki, aby zmienić połączenie zmiennej statusowej "X" kroku "Filling":
 - Otwórz kartę zmiennych.
 - Wybierz krok "Filling" pod pozycją "S7-300 Master" > "Program blocks" > "GRAPH Sequence DB".
 - Połącz zmienną "X" do animacji, klikając dwukrotnie.



5. Kliknij przycisk "Save project" na pasku narzędzi lub naciśnij <Ctrl + S> aby zapisać projekt.



Wynik

Wstałeś drugą butelkę na ekran główny "Production".

5.3.6.4 Tworzenie animacji dla kroku GRAPH "S6 Transport Labeling"

Wprowadzenie

Stosując się do wskazówek zawartych w poniższym rozdziale dodasz inną grafikę reprezentującą trzecią butelkę na przenośniku taśmowym i ustawisz jej animację.

- Butelka powinna poruszać się poziomo w prawo od stanowiska napełniania do maszyny etykietującej.
- Butelka powinna być widoczna tylko wtedy gdy jest wykonywany krok GRAPH "S6 Transport Labeling".

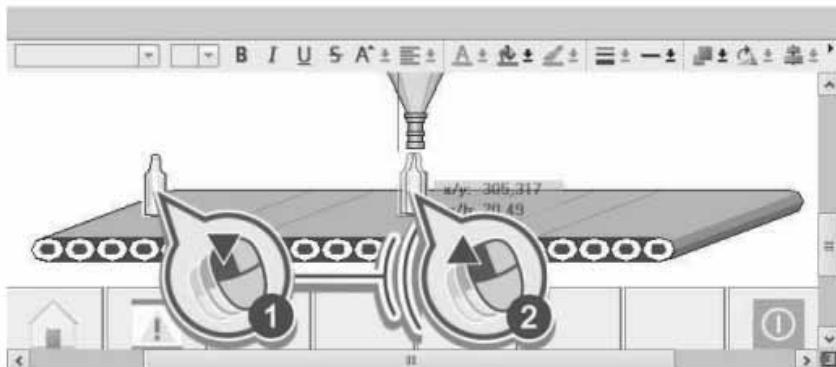
Wymagania

Utworzyleś krok GRAPH "S6 Transport Labeling", blok danych "GRAPH_Sequence_DB" i ekran główny "Production".

Procedura

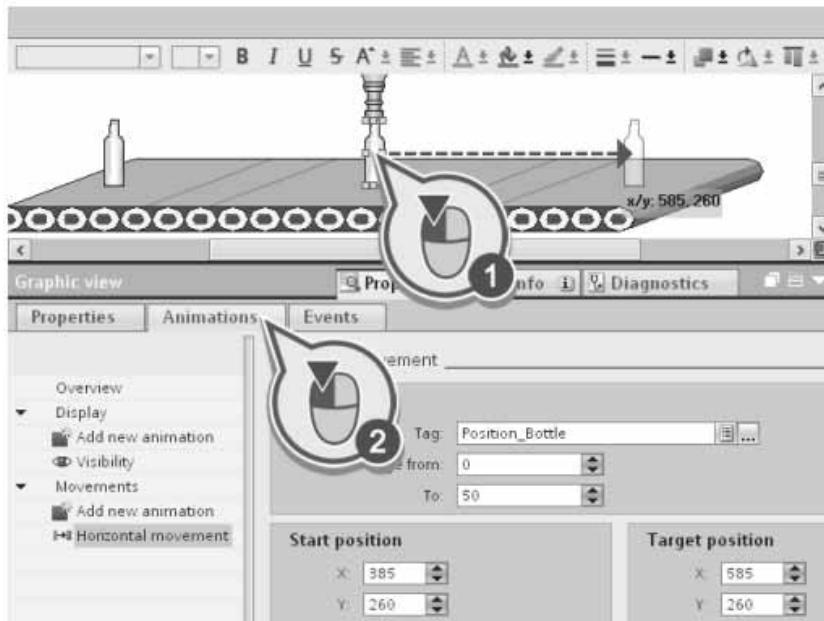
Wykonaj następujące kroki, aby zwizualizować drugą butelkę na przenośniku taśmowym:

1. Skopiuj pierwszą butelkę, przesuwając ją do obszaru pod stanowiskiem napełniania i mając wcisnięty przycisk <Ctrl>.



Właściwości butelki poprzednio zdefiniowanej zostaną skopowane.

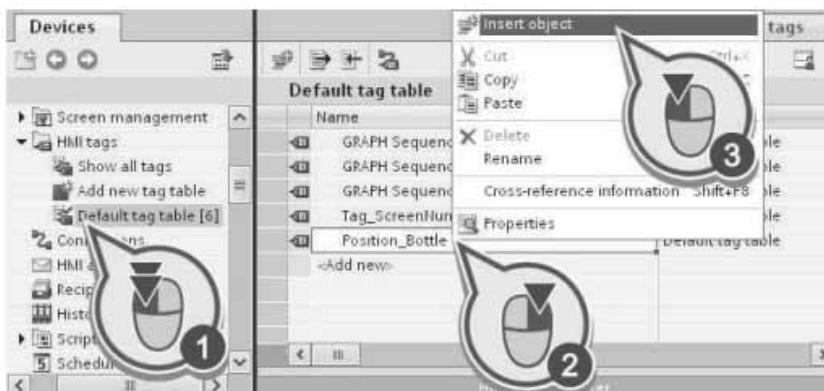
- Otwórz kartę "Animations".



Dla animacji ruchu tej butelki potrzebna jest dodatkowa zmienna do animacji ruchu poziomego.

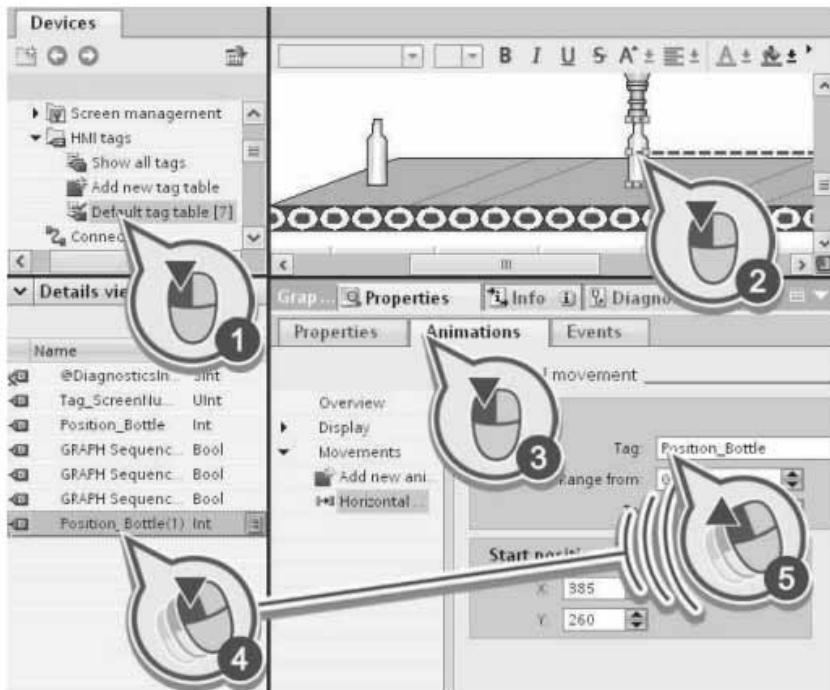
- Skopiuj zmienną "Position_Bottle":

- Otwórz "Default tag table" dwukrotnie klikając w drzewie projektu folder "HMI Tags".
- Kliknij prawym przyciskiem myszy zmienną "Position_Bottle".
- Wybierz z menu kontekstowego komendę "Insert object".

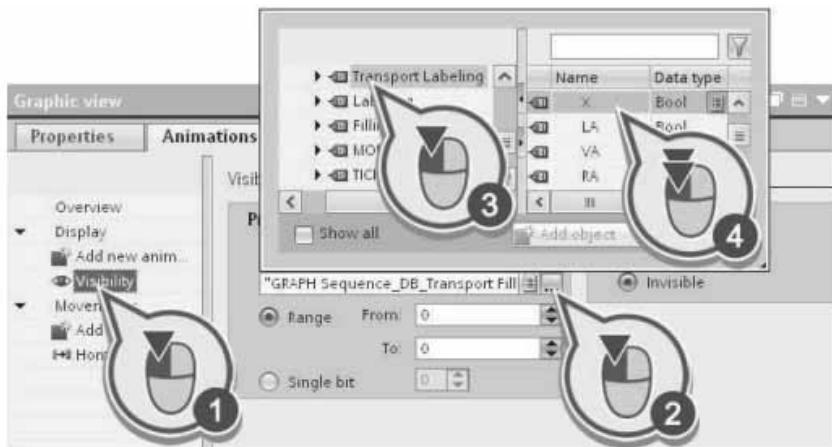


W domyślnej tabeli zmiennych (Default tag table) została utworzona zmienna "Position_Bottle(1)".

4. Najpierw wybierz "Default tag table". Potem przełącz na ekran główny "Production", wybierz trzecią butelkę i zamień zmienną "Position_Bottle" na zmienną "Position_Bottle(1)" w "Horizontal movement" na karcie "Animations".



5. Zmień połączenie zmiennej do animacji "Visibility":
 - Otwórz okno "Visibility".
 - Otwórz kartę zmiennych.
 - Wybierz krok "Transport Labeling" pod pozycją "S7-300 Master" > "Program blocks" > "GRAPH_Sequence_DB".
 - Połącz zmienną "X" do animacji, klikając dwukrotnie.



6. Zapisz projekt.

Wynik

Wstałeś na ekran główny trzecią butelką.

- Butelka jest widoczna tak długo, jak krok "S6 Transport Labeling" w sekwencji GRAPH pozostaje aktywny.
- Pozycja butelki zależy od wartości integer zmiennej "Position_Bottle(1)".

5.3.6.5 Symulowanie zmiennych poziomego ruchu butelek.

Wprowadzenie

Stosując się do wskazówek zawartych w poniższym rozdziale będziesz symulował wartości zmiennych "Position Bottle" i "Position Bottle(1)".

- Wartości zmiennych będą automatycznie zwiększane o 2 w każdym cyklu w Runtime. Po zwiększeniu wartości pierwsza i trzecia butelka przesuną się z lewej do prawej strony przenośnika taśmowego, ale pozostaną niewidoczne dopóki odpowiedni krok nie będzie wykonywany.
- Butelki będą na pozycji początkowej danego kroku, gdy będą wykonywane kroki "S4 Transport Filling" i "S6 Transport Labeling".
 - Gdy krok "S4 Transport Filling" jest aktywny, wartość zmiennej "Position Bottle" powinna być ustawiona na "0".
 - Gdy krok "S6 Transport Labeling" jest aktywny, wartość zmiennej "Position Bottle" powinna być ustawiona na "0".

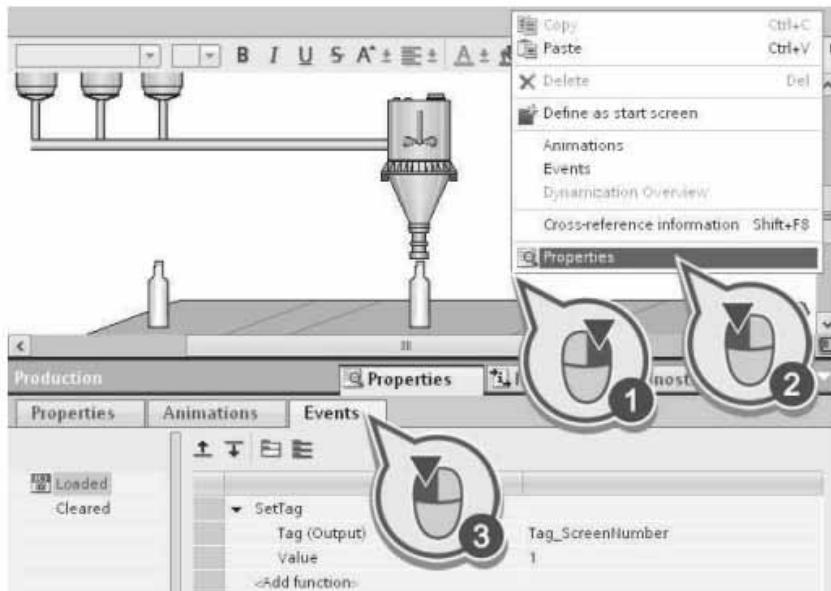
Wymagania

Dodałeś grafiki reprezentujące butelki i utworzyłeś animacje ruchu.

Procedura

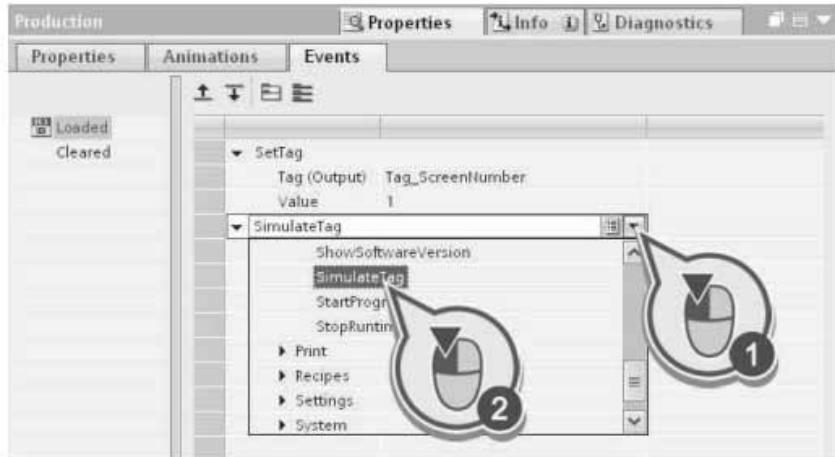
Wykonaj następujące kroki, aby symulować wartości zmiennych:

1. Utwórz nowe zdarzenie we właściwościach ekranu głównego "Production":
 - Kliknij prawym przyciskiem myszy na pustym obszarze ekranu głównego.
 - Wybierz z menu kontekstowego "Properties".
 - Otwórz kartę "Events".



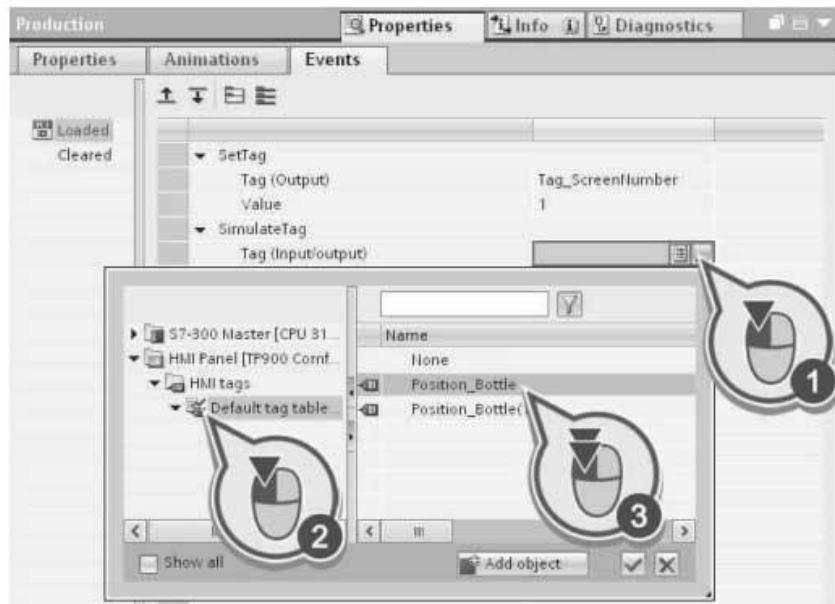
2. Wstaw funkcję "SimulateTag":

- Otwórz listę rozwijalną pozycji <Add function>.
- Wybierz funkcję "SimulateTag" pod pozycją "System functions" > "Other functions".



3. Połącz funkcję "SimulateTag" ze zmienną "Position_Bottle":

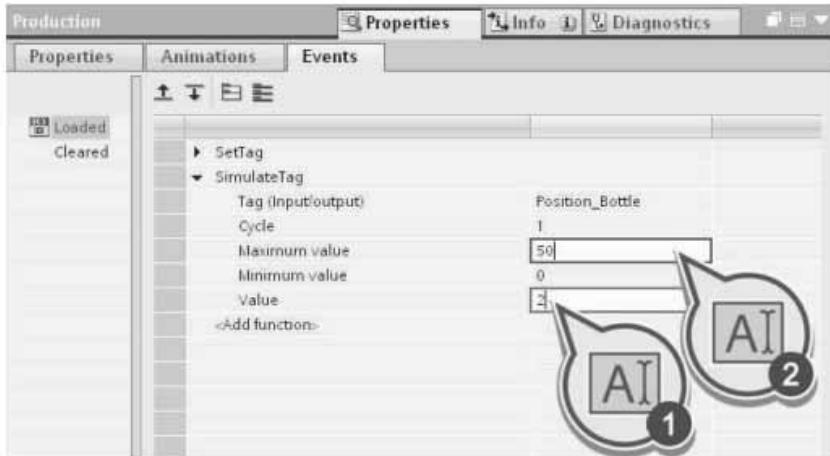
- Otwórz kartę zmiennych.
- Wybierz "Default tag table" pod pozycją "HMI Panel" > "HMI Tags".
- Przypisz "Position_Bottle" do zmiennej HMI, klikając dwukrotnie.



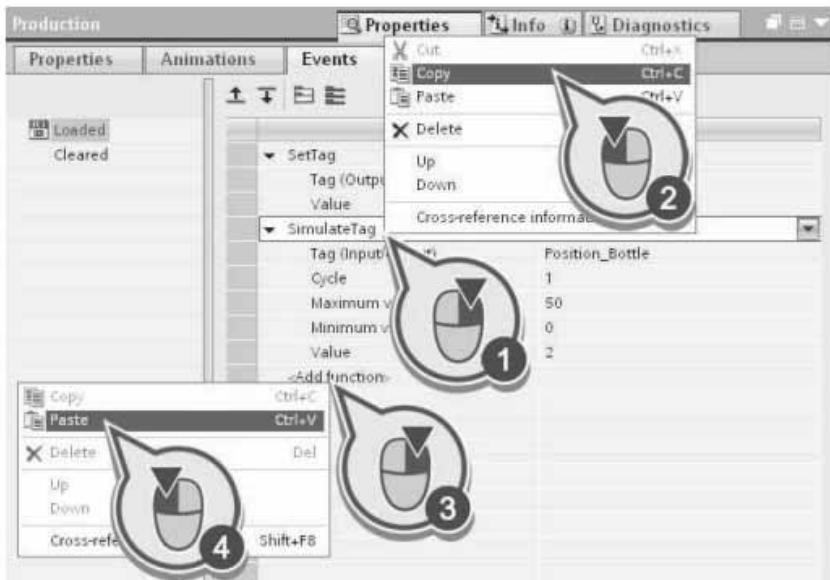
Wizualizacja procesu

5.3 Tworzenie ekranu głównego - "Production"

- Zmień maksymalną wartość dla symulowanej zmiennej odpowiednio do zakresu symulacji poziomego ruchu na "50" i ustaw wartość dla zwiększenia zmiennej w cyklu na "2".



- Skopiuj zdarzenie:
 - Kliknij prawym przyciskiem myszy na linię "SimulateTag".
 - Wybierz z menu kontekstowego "Copy".
 - Kliknij prawym przyciskiem myszy na linię "Add function".
 - Wybierz komendę "Paste" z menu kontekstowego.



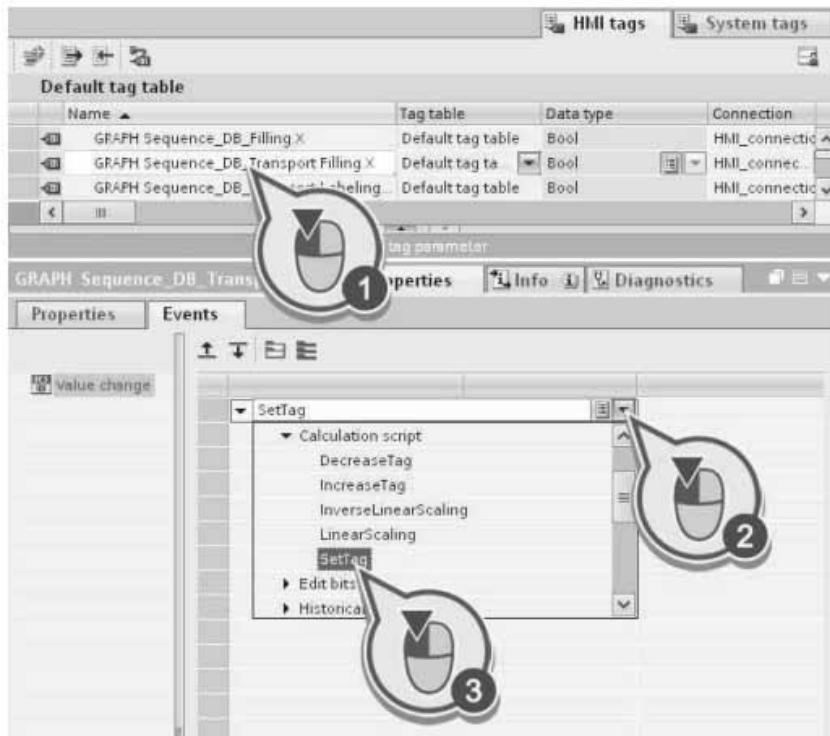
6. Połącz skopiowaną funkcję do zmiennej "Position_Bottle(1)":
 – Otwórz kartę zmiennych.
 – Wybierz "Default tag table" pod pozycją "HMI Panel" > "HMI Tags".
 – Przypisz zmienną HMI "Position_Bottle(1)" do funkcji "SimulateTag", klikając dwukrotnie



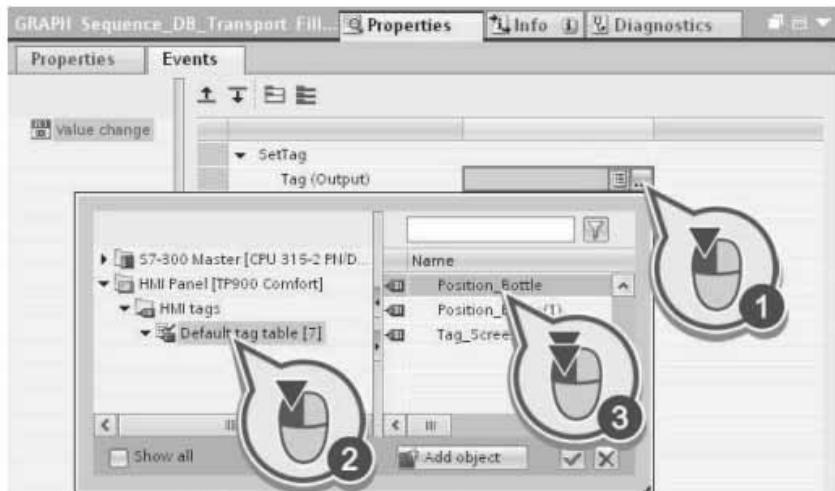
Utworzysz dwie symulowane zmienne. W Runtime wartości tych dwóch zmiennych będą automatycznie zwiększane w każdym cyklu. Aby być pewnym, że zmienne są ustawiane na "0" gdy odpowiadający krok jest uruchomiony, zostaną utworzone odpowiednie zdarzenia dla zmiennych statusowych tych kroków.

7. Otwórz "Default tag table" pod pozycją "HMI Panel" w drzewie projektu w folderze "HMI Tags".

8. Utwórz zdarzenie dla zmiennej HMI "GRAPH Sequence_DB_Transport Filling.X":
 - Wybierz zmienną "GRAPH Sequence_DB_Transport Filling.X".
 - Otwórz listę rozwijalną "<Add function>" w karcie "Events".
 - Po pozycji "Calculation script" wybierz funkcję "SetTag".

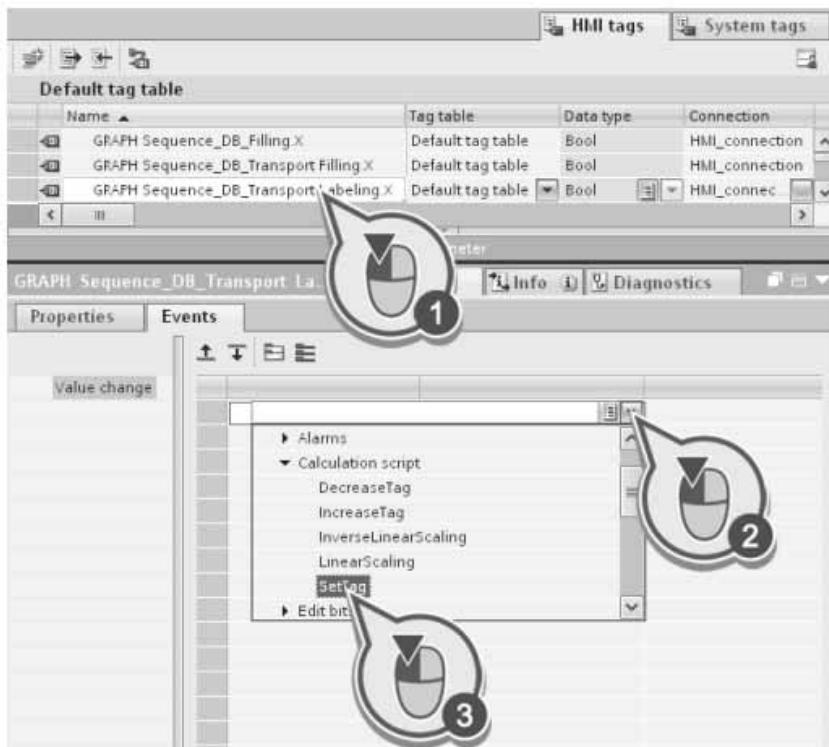


9. Przypisz zmienną "Position_Bottle" do funkcji:
- Otwórz kartę zmiennych
 - Wybierz "Default tag table" pod pozycją "HMI Panel" > "HMI Tags".
 - Przypisz do funkcji zmienną HMI "Position_Bottle", klikając dwukrotnie.



10. Utwórz kolejne zdarzenie dla zmiennej HMI "GRAPH Sequence_DB_Transport Labeling.X":

- Wybierz zmienną HMI "GRAPH Sequence_DB_Transport Labeling.X" w domyślnej tabli zmiennych "Default tag table".
- Otwórz listę rozwijalną "<Add function>" w karcie "Events".
- Pod pozycją "Calculation script" wybierz funkcję "SetTag".



11. Przypisz zmienną "Position_Bottle(1)" do funkcji tak, jak w kroku 9:

- Otwórz kartę zmiennych.
- Wybierz "Default tag table" pod pozycją "HMI Panel" > "HMI Tags".
- Przypisz do funkcji zmienną "Position_Bottle(1)".

12. Zapisz projekt.

Wynik

Utworzyleś symulację zmiennych.

- W Runtime wartości zmiennych "Position_Bottle" i "Position_Bottle(1)" są zwiększane o 2 w każdym cyklu niezależnie od przebiegu w CPU programu użytkownika.
- Wartość zmiennej "Position_Bottle" określającej pozycję jest ustawiana na "0", gdy krok "S4 Transport Filling" jest uruchamiany lub zatrzymywany.
- Wartość zmiennej "Position_Bottle(1)" określającej pozycję jest ustawiana na "0", gdy krok "S6 Transport Labeling" jest uruchamiany lub zatrzymywany.

Butelki w Runtime zawsze pojawiają się na początku każdego kroku na pozycji startowej animacji poziomego ruchu.

5.3.7 Tworzenie bargrafu

Wprowadzenie

Stosując się do wskazówek zawartych w poniższym rozdziale wstawisz na ekranie głównym "Production" obiekt "Bar". Bargraf umożliwia odczyt ilości już napełnionych butelek, która jest zapisywana w zmiennej PLC "GRAPH_Count_Bottle".

Zmienna "GRAPH_Count_Bottle" jest zawsze zwiększana o 1 podczas napełniania butelki w kroku "S5 Filling" sekwensera GRAPH. Po 10 operacjach napełniania (krok "S5 Filling" wykonał się 10 razy) sekvenser startuje ponownie od kroku startowego.

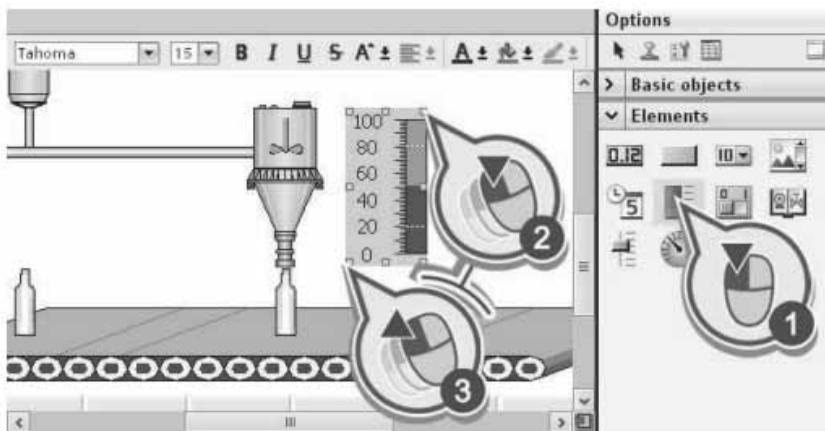
Wymagania

Utworzyleś ekran główny "Production" i zmienną "GRAPH_Count_Bottle" tag.

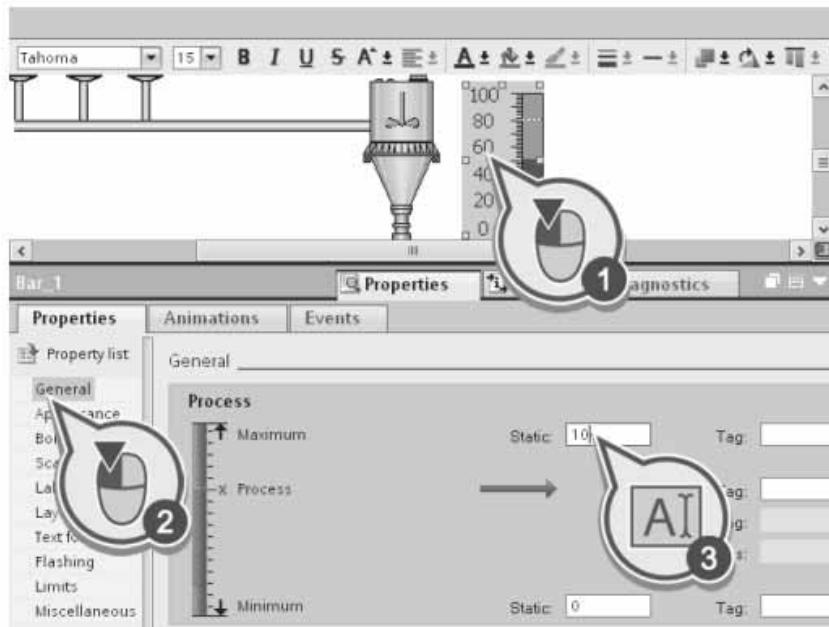
Procedura

Wykonaj następujące kroki, aby utworzyć bargraf:

1. Otwórz na karcie zadań listę "Elements".
2. Wstaw obiekt "Bar":
 - Wybierz obiekt "Bar".
 - Przeskaluj bargraf tak, aby miał w przybliżeniu taką samą wysokość jak stanowisko napełniania na ekranie "Production".



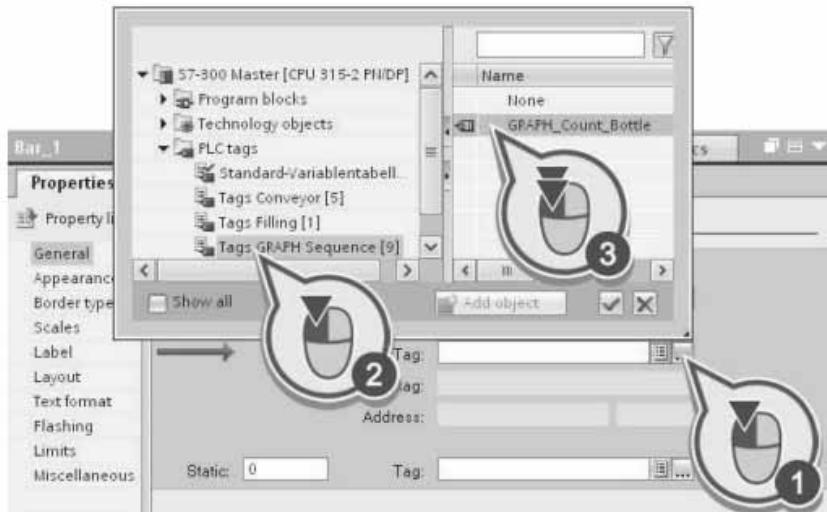
3. Ustaw maksymalną wartość procesową skali na "10":
 - Wybierz bargraf.
 - Otwórz w oknie inspekcji kartę "Properties".
 - W podstawowych właściwościach wpisz "10" jako maksymalną wartość procesową.



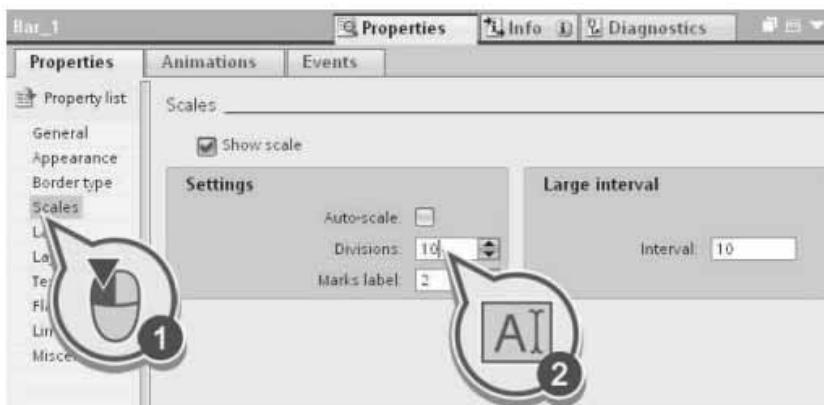
Wizualizacja procesu

5.3 Tworzenie ekranu głównego - "Production"

4. Połącz zmienną "GRAPH_Count_Bottle" ze słupkiem:
 - Otwórz kartę zmiennych.
 - Kliknij dwukrotnie, aby wybrać zmienną "GRAPH_Count_Bottle" pod pozycją "S7-300 Master" > "PLC Tags" > "Tags GRAPH Sequence".



5. Otwórz okno "Scales" we właściwościach i zmień ilość podziałek skali na "10".



6. Zapisz projekt.

Wynik

Umieściliś bargraf na ekranie głównym "Production". Gdy Runtime jest aktywny, bieżąca wartość zmiennej PLC "GRAPH_Count_Bottle" jest wyświetlana na bargrafie.

5.3.8 Wizualizacja lampek sygnalizacyjnych

Wprowadzenie

Stosując się do wskazówek zawartych w poniższym rozdziale dodasz dwa obiekty graficzne przeznaczone do wizualizacji lampek sygnalizacyjnych, które sygnalizują wykonywanie kroków "S2 Fill recipe ingredients" i "S5 Filling".

- Umieścisz lampkę sygnalizacyjną obok zbiorników ze składnikami napojów. Lampka powinna migać, gdy jest uruchomiony krok "S2 Fill recipe ingredients".
- Umieścisz drugą lampkę sygnalizacyjną obok bargrafu. Lampka powinna migać, gdy butelka jest napełniana, tzn. gdy jest uruchomiony krok "S5 Filling".

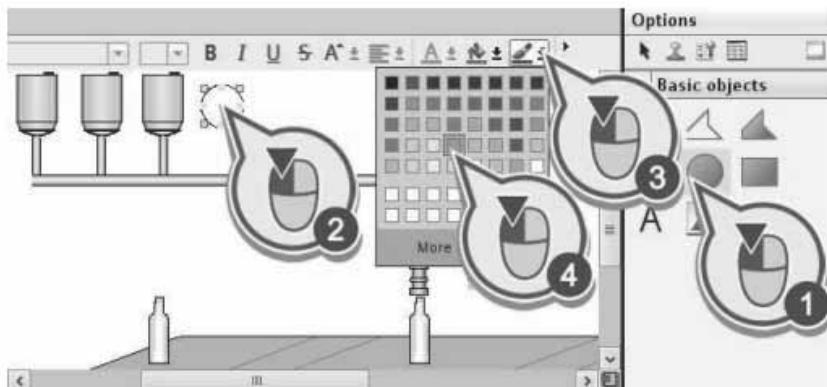
Wymagania

Utworzyleś blok danych "GRAPH_Sequence_DB" i ekran główny "Production".

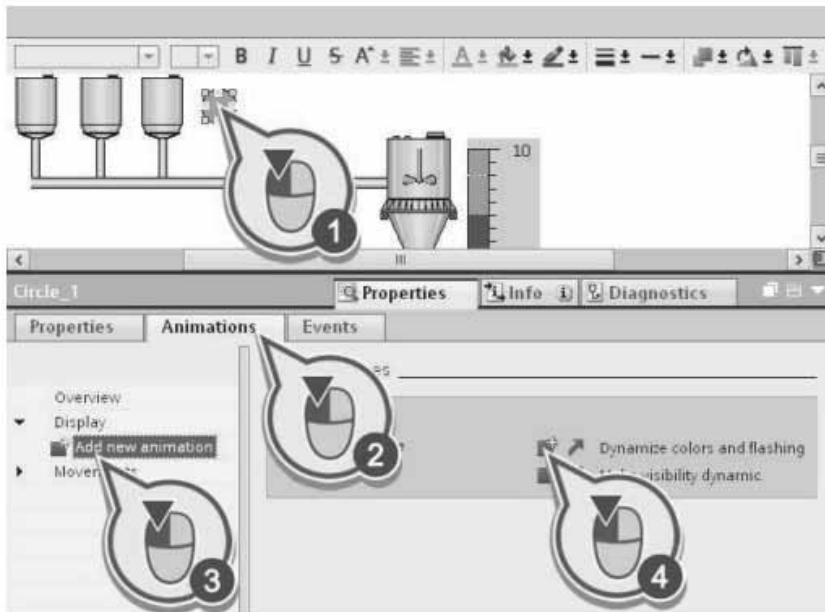
Procedura

Wykonaj następujące kroki, aby utworzyć wizualizację lampek sygnalizacyjnych:

1. Na karcie zadań "Basic objects" otwórz listę "Toolbox".
2. Wstaw okrąg przeznaczony do wizualizacji pierwszej lampki sygnalizacyjnej:
 - Wybierz podstawowy obiekt "Circle" i przeciągnij go na ekran główny obok zbiorników składników.
 - Wybierz zielony jako kolor tła okręgu.



3. Ustaw animację pierwszej lampki sygnalizacyjnej:
 - Wybierz okrąg.
 - Na oknie inspekcji otwórz kartę "Animations".
 - Wybierz komendę "Add new animation" z pozycji "Display".
 - Wybierz funkcję "Dynamize colors and flashing".

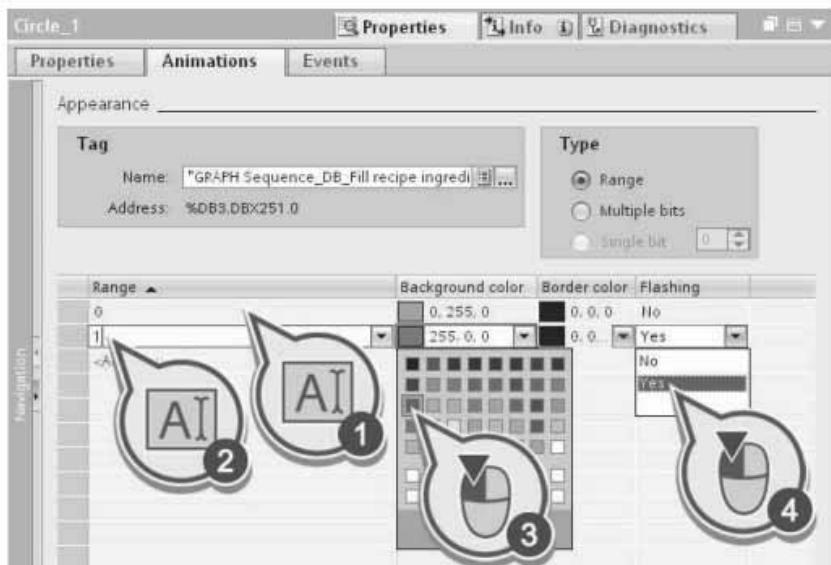


Otworzy się okno "Appearance".

4. Połącz animowany obiekt ze zmienną statusową "X" kroku GRAPH "Fill recipe ingredients":
- Otwórz kartę zmiennej.
 - Wybierz krok "S2 Fill recipe ingredients" pod pozycją "S7-300 Master" > "Program blocks" > "GRAPH_Sequence_DB".
 - Połącz zmienną "X" do animacji, klikając dwukrotnie.



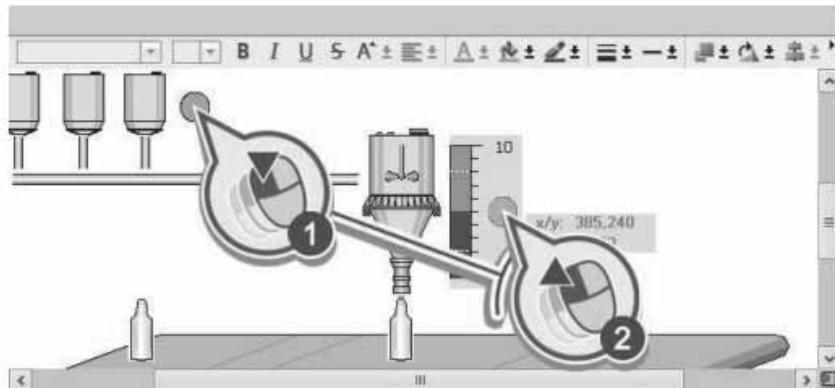
5. Wpisz "0" i "1" jako zakres zmiennej. Dla "1" wybierz inny kolor tła i odblokuj funkcję "Flashing".



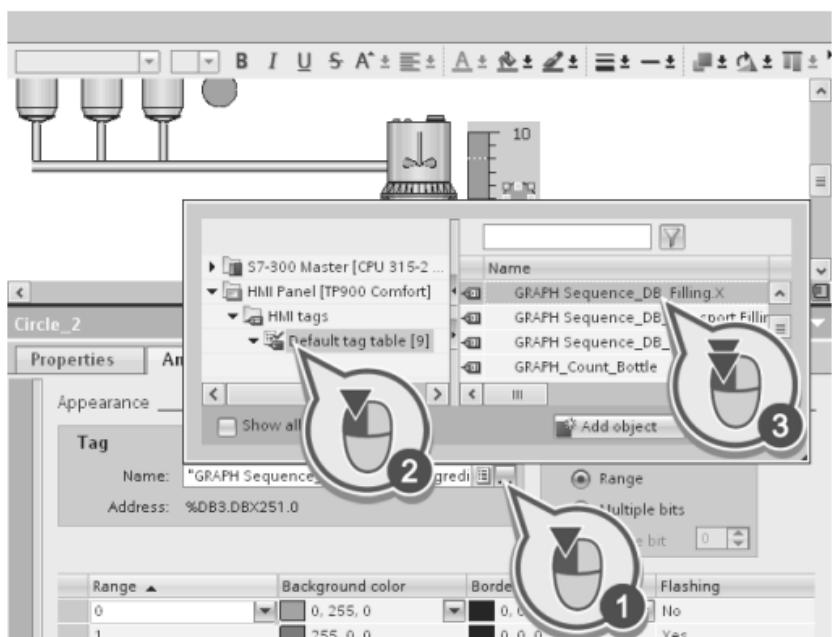
Wizualizacja procesu

5.3 Tworzenie ekranu głównego - "Production"

- Skopiuj pierwszą lampkę sygnalizacyjną, przeciągając ją do środka bargrafu i mając wciśnięty klawisz <Ctrl>.



- Połącz drugą lampkę sygnalizacyjną do zmiennej HMI "GRAPH Sequence_DB_Filling.X" HMI:
 - Otwórz kartę zmiennych.
 - Kliknij dwukrotnie, aby wybrać zmiennej HMI "GRAPH Sequence_DB_Filling.X" pod pozycją "HMI Panel" > "HMI Tags" > "Default tag table".



- Zapisz projekt.

Wynik

Umieściłeś dwie lampki sygnalizacyjne na ekranie głównym "Production".

- Pierwsza lampka obok zbiorników ze składnikami migi, gdy jest wykonywany krok "S2 Fill recipe ingredients".
- Druga lampka migi wewnątrz baragrafu, gdy jest wykonywany krok "S5 Filling".

5.3.9 Wizualizacja maszyny etykietującej

Wprowadzenie

Stosując się do wskazówek zawartych w poniższym rozdziale dodasz dwa obiekty przeznaczone do wizualizowania maszyny etykietującej:

- Prostokąt, który migi, gdy jest wykonywany krok "S7 Labeling".
- Pole I/O wyświetlające minimalną datę przydatności obliczoną w bloku programu "SCL - Best before date".

Definicja: Pole I/O (I/O field)

Obiekt "I/O field" jest używany do wprowadzania i wyświetlania wartości procesowych.

Wymagania

Utworzyleś blok danych "GRAPH_Sequence_DB", zmienną "Best_Before_Date" oraz ekran główny "Production".

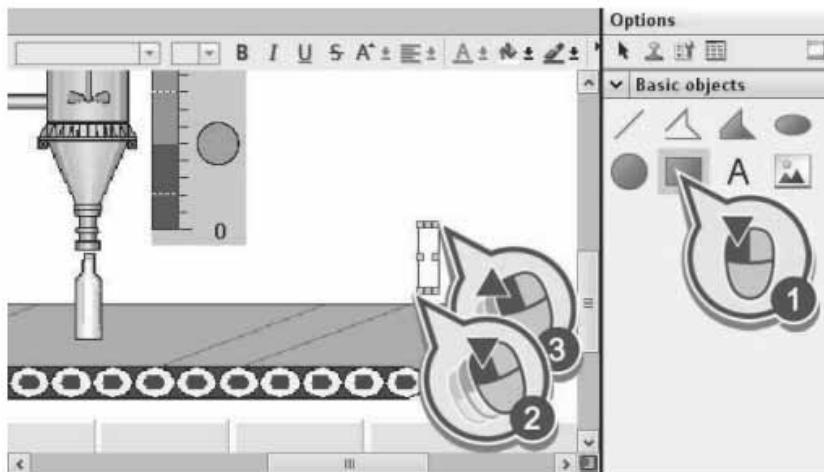
Wizualizacja procesu

5.3 Tworzenie ekranu głównego - "Production"

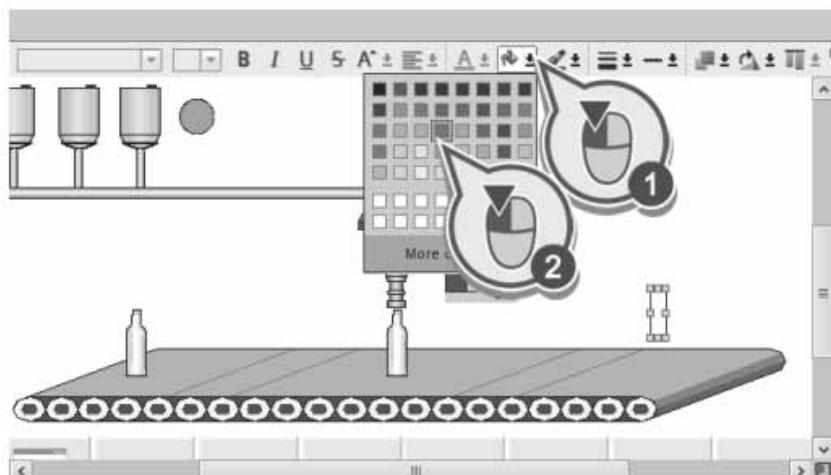
Procedura

Wykonaj następujące kroki, aby utworzyć wizualizację maszyny etykietującej:

1. Na karcie zadań "Basic objects" otwórz listę "Toolbox".
2. Wstaw prostokąt:
 - Wybierz podstawowy obiekt "Rectangle".
 - Przeciągnij prostokąt do prawego końca przenośnika taśmowego.

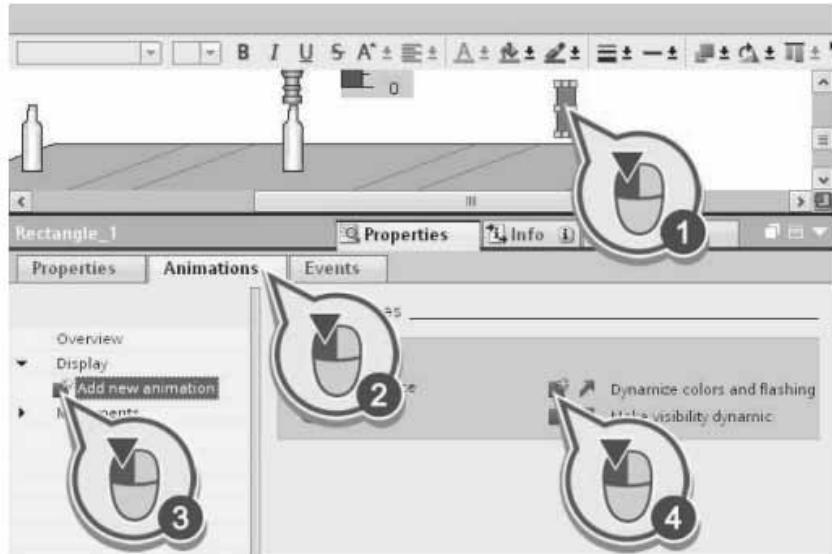


3. Wybierz zielony jako kolor tła.



4. Ustaw animacje:

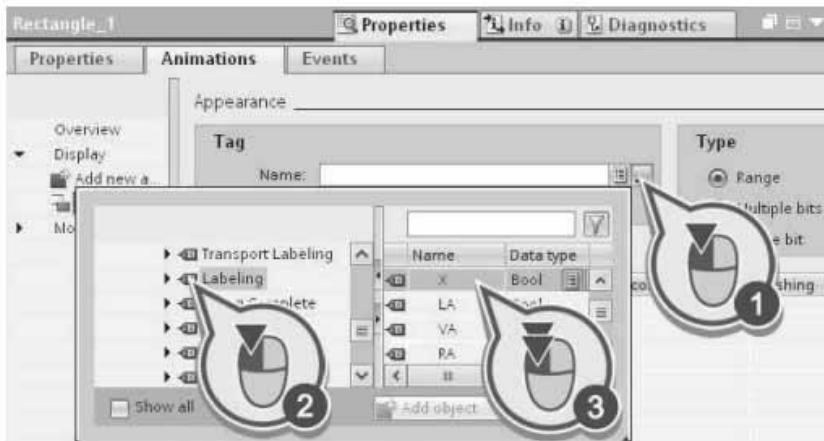
- Wybierz prostokąt.
- Otwórz kartę "Animations" tab.
- Wybierz komendę "Add new animation" z pozycji "Display".
- Wybierz funkcję "Dynamize colors and flashing".



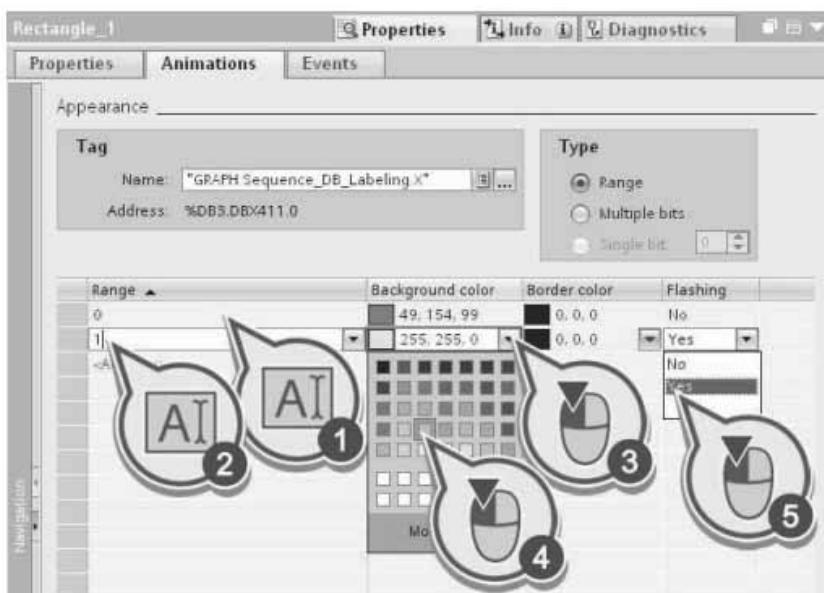
Wizualizacja procesu

5.3 Tworzenie ekranu głównego - "Production"

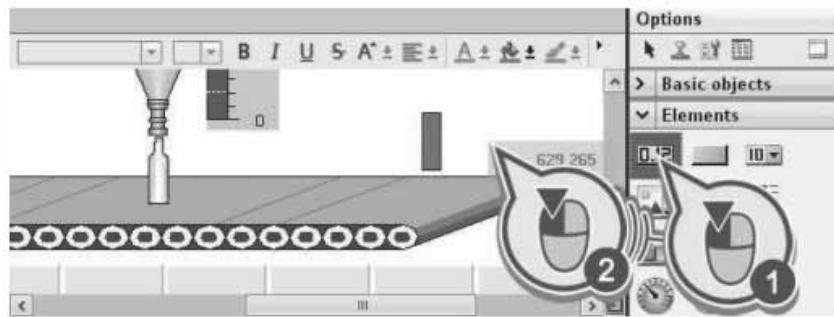
5. Połącz animowany obiekt ze zmienną statusową "Labeling":
 - Otwórz kartę zmiennych.
 - Wybierz krok "Labeling" pod pozycją "S7-300 Master" > "Program blocks" > "GRAPH_Sequence_DB".
 - Połącz zmienną statusową "X" do animacji, klikając dwukrotnie.



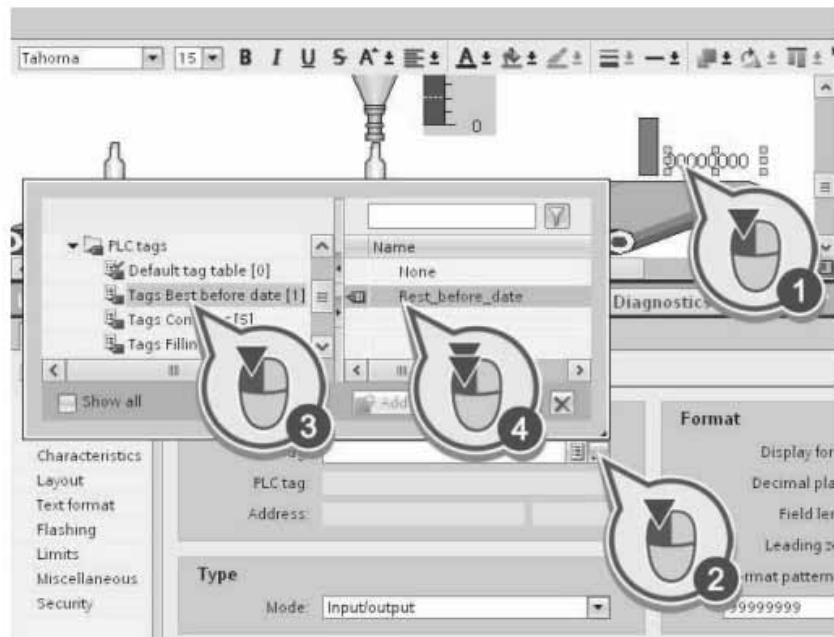
6. Wpisz "0" i "1" jako zakres zmiennej. Dla "1" wybierz inny kolor tła i odblokuj funkcję "Flashing".



7. Z karty "Elements" wybierz obiekt "I/O field" i przeciągnij go na ekran główny.



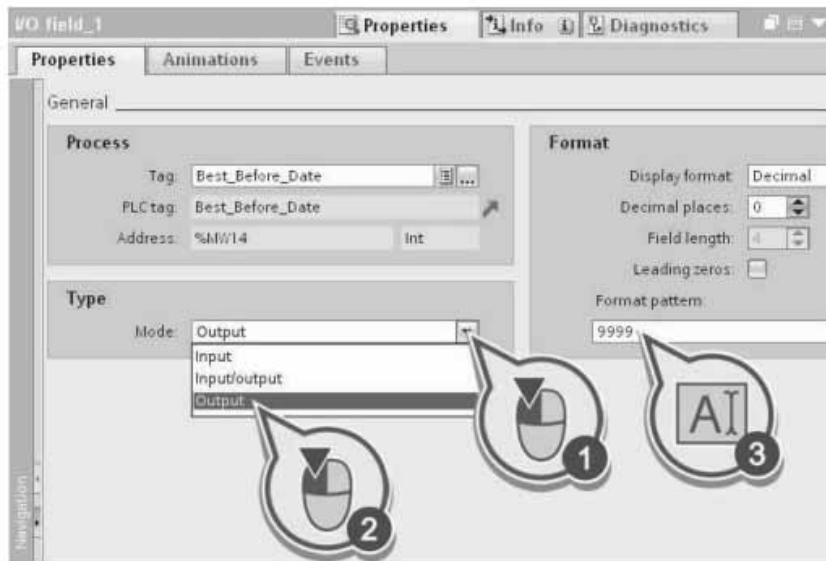
8. Połącz "I/O field" do zmiennej z obliczoną datą przydatności:
- Wybierz "I/O field".
 - Otwórz kartę zmiennych na karcie "Properties" pod pozycją "General".
 - Wybierz tabelę zmiennych "Tags Best_Before_Date" pod pozycją "S7-300 Master" > "PLC Tags".
 - Wybierz zmienną "Best_Before_Date", klikając ją dwukrotnie.



Wizualizacja procesu

5.3 Tworzenie ekranu głównego - "Production"

9. Na karcie "Properties" zmień typ pola I/O na "Output" oraz ustaw format wyświetlania na cztery cyfry.



10. Zapisz projekt.

Wynik

Utworzyłeś wizualizację maszyny etykietowania.

- Prostokąt miga, gdy jest aktywny krok "S7 Labeling".
- W Runtime data przydatności obliczona na podstawie czasu systemowego w bloku programu "SCL – Best before date" pojawia się w polu wyjściowym.

5.3.10 Przełącznik do aktywowania sekwensera

Wprowadzenie

Stosując się do wskazówek zawartych w poniższym rozdziale dodasz z globalnej biblioteki obiekt graficzny przeznaczony do wizualizacji przełącznika, który pozwoli aktywować sekwenser GRAPH. Blok GRAPH FB wywoływany w bloku programu "OB1" jest połączony z parametrami wejściowymi "OFF_SQ" i "INIT_SQ" poprzez zmienną "Start_GRAPH_Sequence". Zmienna ta jest używana do aktywowania i dezaktywowania sekwensera:

- Sekwenser, niezależnie od stanu wykonywania, jest przerywany, gdy wystąpi narastające zbocze parametru wejściowego "OFF_SQ".
- Sekwenser, niezależnie od tego, czy inny krok został już wykonany, jest uruchamiany od kroku startowego, gdy wystąpi narastające zbocze parametru wejściowego "INIT_SQ".

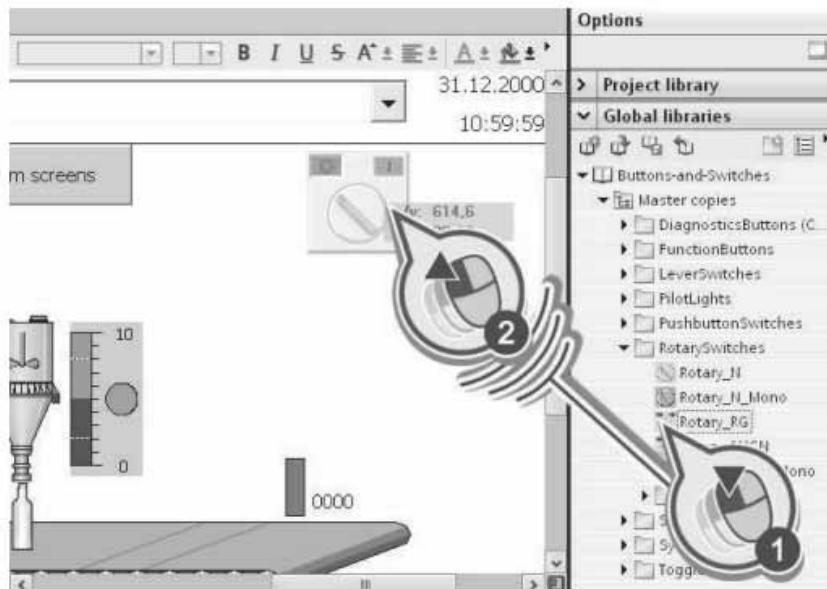
Wymagania

Zaprogramowałeś sekwenser GRAPH, wywołałeś go w bloku organizacyjnym "Main [OB1]" oraz utworzyłeś ekran główny "Production".

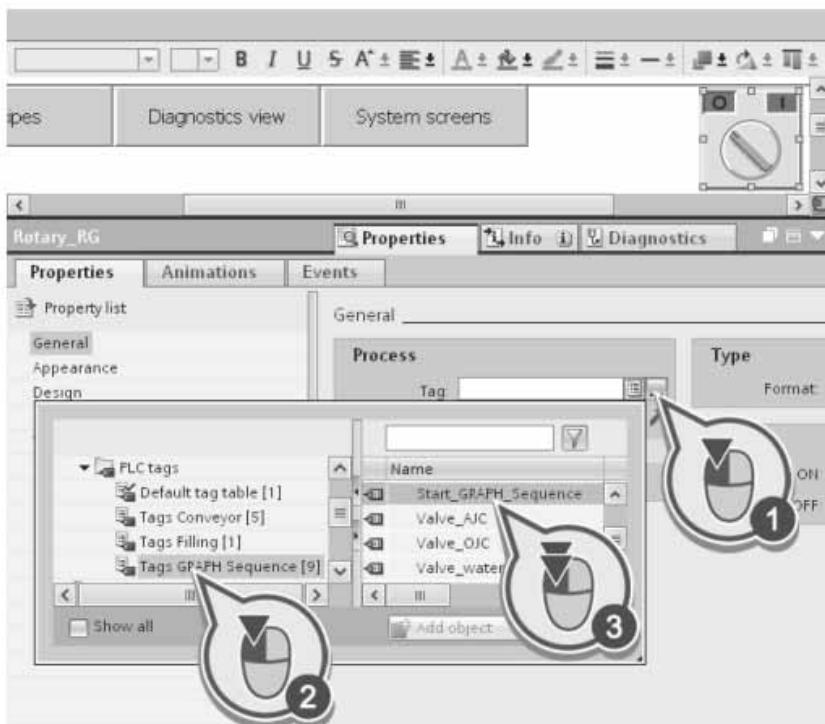
Procedura

Wykonaj następujące kroki, aby utworzyć wizualizację przełącznika:

1. Na karcie zadań "Libraries" otwórz listę "Global libraries".
2. Wstaw przełącznik:
 - Otwórz folder "RotarySwitches" w katalogu "Buttons-and-Switches" > "Master copies".
 - Wstaw przełącznik "Rotary_RG" w prawy górnny róg ekranu HMI.



3. Połącz zmienną z przełącznikiem "Start_GRAPH_Sequence":
 - Wybierz przełącznik.
 - Otwórz kartę zmiennych na karcie "Properties" pod pozycją "General".
 - Kliknij dwukrotnie zmienną "Start_GRAPH_Sequence" pod pozycją "S7-300 Master" "PLC Tags" > "Tags_GRAPH_Sequence".



4. Zapisz projekt.

Wynik

Wstawileś przełącznik i połączyleś go ze zmienną "Start_GRAPH_Sequence". Po uruchomieniu Runtime sekwenser nie jest domyślnie uruchomiony. Gdy przełącznik zostanie przełączony, zmienna "Start_GRAPH_Sequence" przyjmie wartość "1". Spowoduje to pojawienie się narastającego zbocza parametru wejściowego "INIT_SQ" bloku GRAPH FB i sekwenser się uruchomi.

5.3.11 Tworzenie opisów obiektów na ekranie HMI

Wprowadzenie

Stosując się do wskazówek zawartych w poniższym rozdziale utworzysz pole tekstowe opisujące różne obiekty na ekranie głównym "Production".

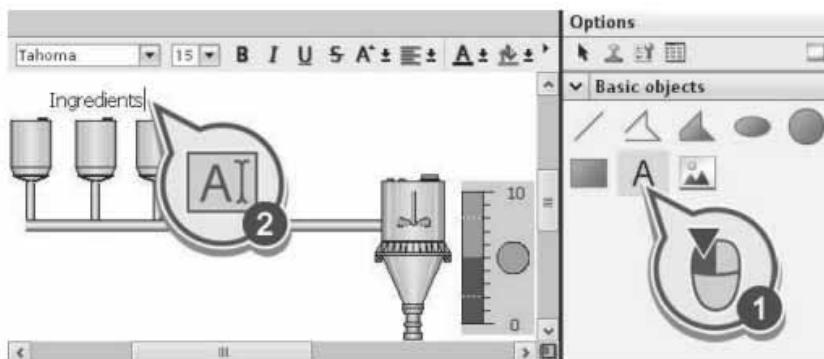
Wymagania

Wstawiłeś wymagane grafiki na ekranie głównym "Production".

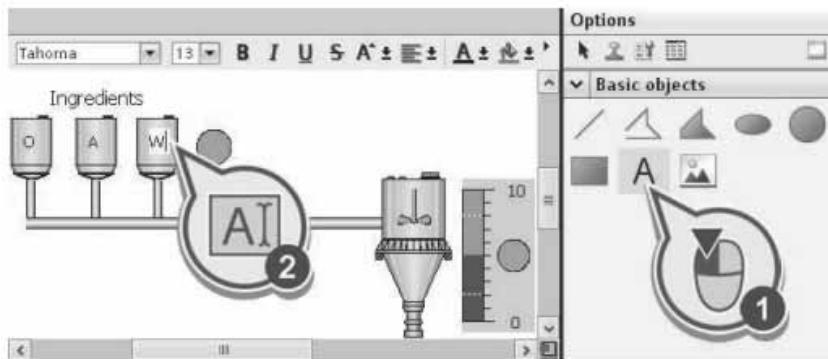
Procedura

Wykonaj następujące kroki, aby utworzyć pola tekstowe z opisami:

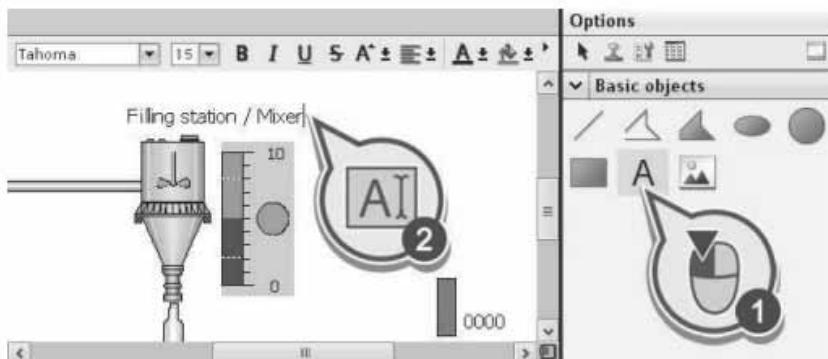
1. Na karcie zadań "Basic objects" otwórz listę "Toolbox".
2. Wstaw pole tekstowe:
 - Wybierz obiekt "Text field" i wstaw go ponad zbiornikami napojów na ekran główny "Production", klikając myszką.
 - Wpisz tekst "Ingredients".



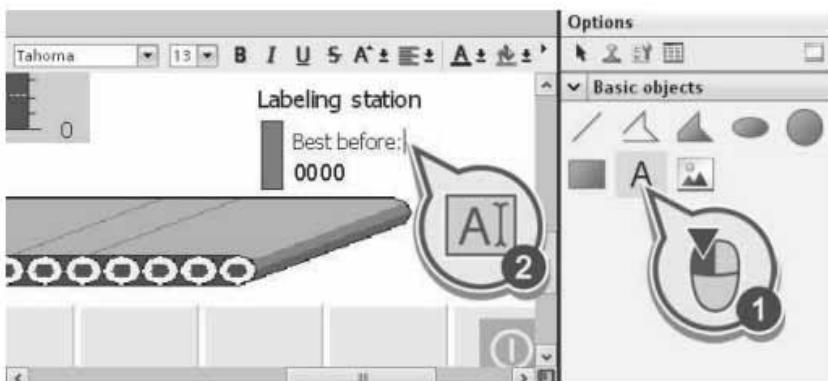
3. Utwórz pola tekstowe dla każdego zbiornika napoju i oznacz zbiorniki literami "O", "A" i "W".



4. Utwórz pole tekstowe ponad stanowiskiem napełniania i wpisz "Filling station / mixer".



5. Utwórz dwa pola tekstowe – jedno ponad prostokątem i drugie ponad polem I/O. Wpisz do nich teksty "Labeling station" i "Best before:".



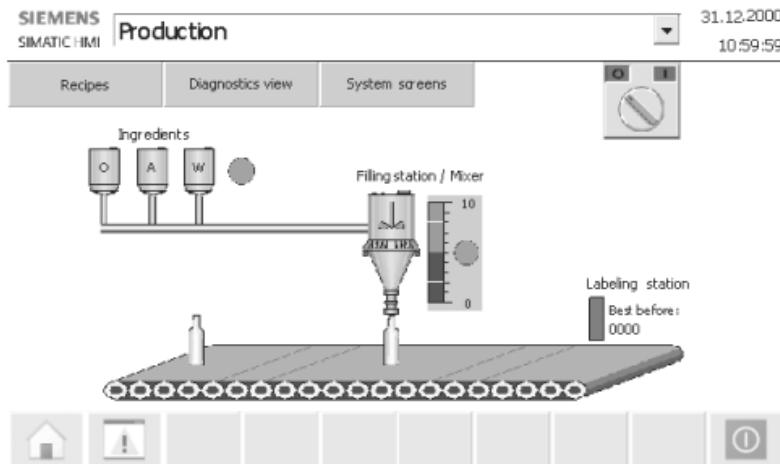
6. Zapisz projekt.

Wizualizacja procesu

5.3 Tworzenie ekranu głównego - "Production"

Wynik

Wykonałeś cały ekran główny "Production". Ekran ten służy do wizualizowania całego procesu, który zaprogramowałeś w poprzednim rozdziale.



5.4 Tworzenie ekranu receptur "Recipes"

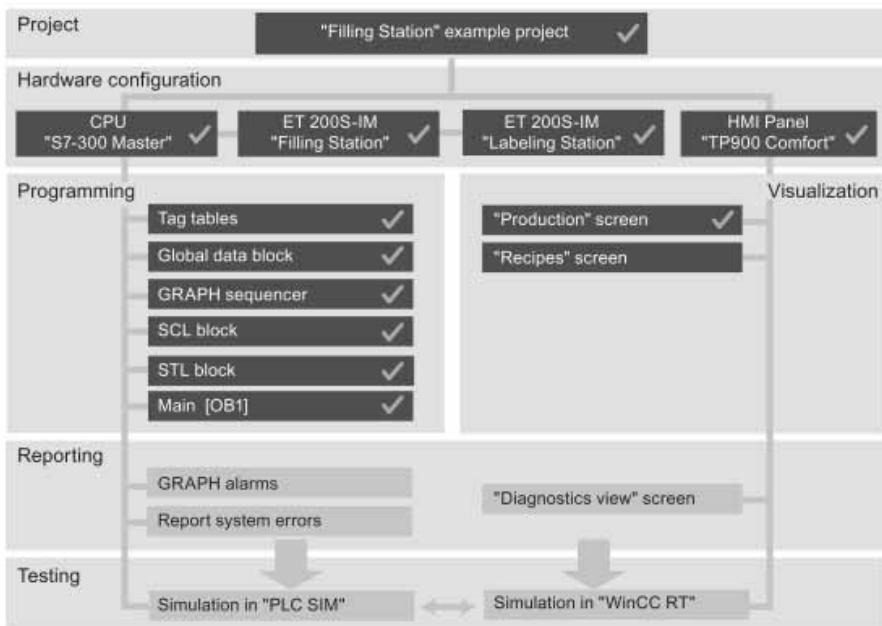
5.4.1 Podstawowe zasady stosowania receptur.

Wprowadzenie

W poniższym rozdziale zostanie wyjaśniona struktura receptur zastosowanych w przykładowym projekcie "Filling Station".

Postęp projektu

Poniższy rysunek przedstawia krok, który należy wykonać:

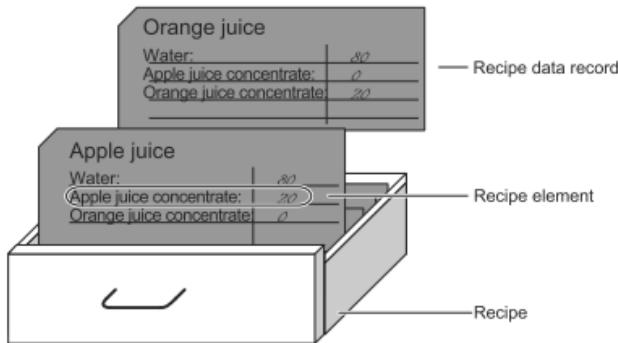


Zbiór receptur (Recipe)

W urządzeniu HMI może znajdować się kilka różnych receptur. Zbiór receptur (recipe) można porównać do skrzynki na karty ewidencyjne, która zawiera kilka kart ewidencyjnych. Wszystkie dane dla każdego wariantu produkcji są zawarte na pojedynczej karcie ewidencyjnej.

W przykładowym projekcie "Filling Station" będzie utworzony zbiór receptur z trzema recepturami (recipe record) dla produkcji każdego wariantu napoju. Warianty napojów to sok jabłkowy, sok pomarańczowy i woda.

Zbór receptur zawiera trzy receptury, które są potrzebne w produkcji różnych wariantów napojów.



Receptura (Recipe data record)

Każda karta ewidencyjna reprezentuje recepturę potrzebną do produkcji wariantu napoju. Receptury różnią się wartościami poszczególnych elementów receptury. W przykładowym projekcie "Filling Station" receptura dla soku jabłkowego zawiera na przykład następujące elementy: woda (80%), koncentrat soku jabłkowego (20%) i koncentrat soku pomarańczowego (0%).

Element receptury (Recipe elements)

Każda linia karty ewidencyjnej odpowiada jednemu elementowi receptury. W przykładowym projekcie "Filling Station" są używane trzy elementy receptury (woda, koncentrat soku jabłkowego i koncentrat soku pomarańczowego). Elementy receptury są uzupełniane w kroku "S2 Fill recipe ingredients" sekvensera GRAPH.

5.4.2 Tworzenie zbioru receptur

Wprowadzenie

W poniższym rozdziale utworzysz zbiór receptur dla produkcji trzech wariantów napojów: wody, soku jabłkowego i soku pomarańczowego. Receptury i elementy receptur wewnątrz tego zbioru są definiowane w poniższym rozdziale.

Wymagania

Skonfigurowałeś panel HMI "TP900 Comfort".

Procedura

Aby utworzyć zbiór receptur wykonaj następujące kroki:

1. W drzewie projektu otwórz okno "Recipes".



2. Kliknij dwukrotnie <Add new> na oknie "Recipes".



3. Wpisz "Recipe_Beverage" w kolumnie "Name" i "Beverages" w kolumnie "Display name".

Name	Display name	Number	Version
Recipe_Beverage	Beverages	1	9/19/2011 3:49...

4. Zapisz projekt.

Wynik

Utworzyleś zbiór receptur. Nazwa zbioru jest używana w procesie do identyfikacji receptury. Nazwa jest wyświetlaną w procesie ponad widokiem receptur.

5.4.3 Tworzenie elementu receptury

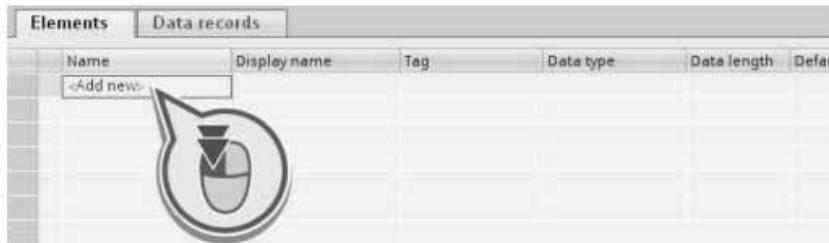
Wprowadzenie

W poniższym rozdziale utworzysz trzy elementy receptur. Elementy receptur: "Water", "Concentrate_Apple_Juice" i "Concentrate_Orange_Juice" są składnikami, które są używane w recepturach. Wartości elementów receptur są przechowywane w globalnym bloku danych w CPU i są połączone poprzez zmienne z recepturami.

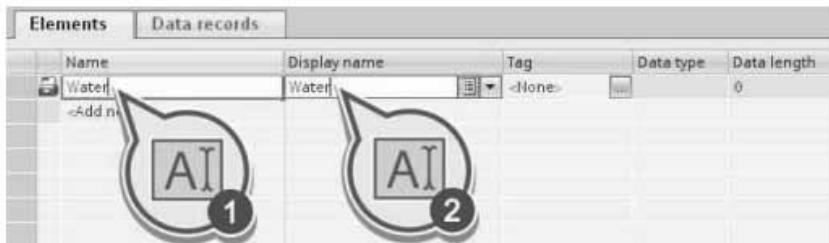
Procedura

Aby utworzyć elementy receptury wykonaj następujące kroki:

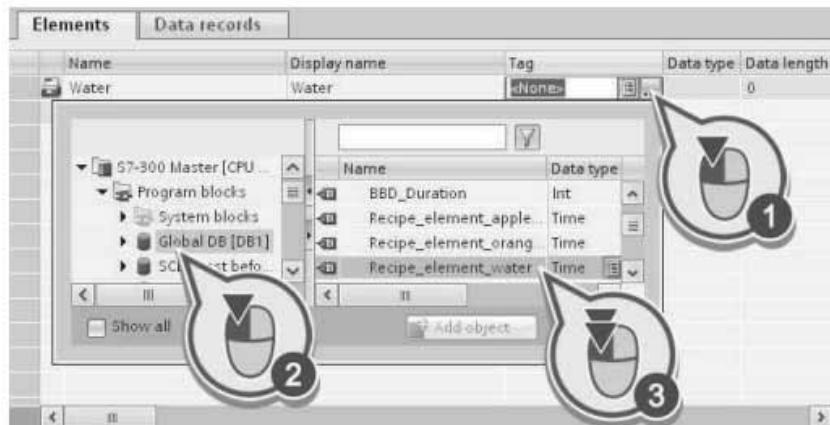
1. Na karcie "Elements" kliknij dwukrotnie "<Add new>" w kolumnie "Name".



2. Wpisz "Water" w kolumnie "Name" i "Water" w kolumnie "Display name".



3. Połącz element receptury z odpowiednią zmienną globalnego bloku danych:
 - W kolumnie "Tag" otwórz listę zmiennych.
 - Wybierz blok danych "Global_DB" pod pozycją "S7-300 Master" > "Program blocks".
 - Połącz zmienną "Recipe_element_water" z elementem, klikając dwukrotnie.



4. Utwórz drugi element receptury o następujących parametrach:
 - Name: "Concentrate_Apple_Juice"
 - Display name: "Apple juice concentrate"
 - Tag: "Recipe_element_concentrate_apple_juice" z globalnego bloku danych "Global_DB"
5. Utwórz trzeci element receptury o następujących parametrach:
 - Name: "Concentrate_Orange_Juice"
 - Display name: "Orange juice concentrate"
 - Tag: "Recipe_element_concentrate_orange_juice" z globalnego bloku danych "Global_DB"
6. Zapisz projekt.

Wynik

Utworzyleś trzy elementy receptoru. Na poniższym rysunku przedstawiono zdefiniowane elementy receptoru.

Name	Display name	Tag
Water	Water	Global_DB_Recipe_element_water
Concentrate_Apple_Juice	Apple juice concentrate	Global_DB_Recipe_element_apple_juice_concentrate
Concentrate_Orange_Juice	Orange juice concentrate	Global_DB_Recipe_element_orange_juice_concentrate

Każdy z trzech elementów receptur jest połączony ze zmienną globalnego bloku danych. Tworzy to połączenie pomiędzy funkcją receptur panelu HMI a programem PLC. Wartości dla każdego elementu są odczytywane w kroku GRAPH "S2 Fill recipe ingredients" i służą do określania ilości składników dozowanych przez zawory ze zbiorników.

5.4.4 Tworzenie receptur

Wprowadzenie

Stosując się do wskazówek zawartych w poniższym rozdziale utworzysz trzy receptury (recipe data records).

Receptury: "Recipe_Water", "Recipe_Apple_Juice" i "Recipe_Orange_Juice" zawierają proporcje mieszania dla poszczególnych wariantów napojów. Elementy receptur utworzone w poprzednim rozdziale są umiejscowione w odrębnych kolumnach w karcie "Data records". Proporcje mieszania wariantów napojów są wpisane do tych kolumn.

Różne proporcje mieszania wynikają z różnych czasów otwarcia zaworów zbiorników odpowiednich składników podczas procesu mieszania. Wartości poszczególnych elementów receptur są przechowywane w odpowiednim globalnym bloku danych w formacie danych "Time". Wartość "1000" w formacie danych "Time" odpowiada czasowi napełniania równym jednej sekundzie.

Wymagania

Utworzyłeś trzy elementy receptur.

Procedura

Aby utworzyć receptury wykonaj następujące kroki:

1. Otwórz kartę "Data records" i kliknij dwukrotnie "<Add new>" w kolumnie "Name".

Name	Display name	Number	Water	Concentrate_Apple_Juice	Concentrate_Orange_Juice
Recipe_Water	Recipe water	1	0	0	0

2. Wpisz "Recipe_Water" w kolumnie "Name" i "Recipe water" w kolumnie "Display name".

Name	Display name	Number	Water	Concentrate_Apple_Juice	Concentrate_Orange_Juice
Recipe_Water	Recipe water	1	0	0	0

3. Przypisz wartość "10000" do elementu receptury "Water". Pozostaw wartości "0" dla pozostałych elementów receptur "Concentrate_Apple_Juice" i "Concentrate_Orange_Juice".

Name	Display name	Number	Water	Concentrate_Apple_Juice	Concentrate_Orange_Juice
Recipe_Water	Recipe water	1	10000	0	0

4. Kliknij "<Add new>", aby utworzyć drugą recepturę o następujących parametrach:
 - Name: "Recipe_Apple_Juice"
 - Display name: "Recipe apple juice"
 - Water: "8000"
 - Concentrate_Apple_Juice: "2000"
 - Concentrate_Orange_Juice: "0"

Wizualizacja procesu

5.4 Tworzenie ekranu receptur "Recipes"

5. Kliknij "<Add new>", aby utworzyć trzecią recepturę o następujących parametrach:
 - Name: "Recipe_Orange_Juice"
 - Display name: "Recipe orange juice"
 - Water: "8000"
 - Concentrate_Apple_Juice: "0"
 - Concentrate_Orange_Juice: "2000"
6. Zapisz projekt.

Wynik

Utworzyłeś trzy receptury i wprowadziłeś odpowiednie wartości proporcji mieszanina.

Elements		Data records				
	Name	Display name	Number	Water	Concentrate_Apple_Juice	Concentrate_Orange_Juice
	Recipe_Water	Recipe water	1	10000	0	0
	Recipe_Apple_Juice	Recipe apple juice	2	8000	2000	0
	Recipe_Orange_Juice	Recipe orange juice	3	8000	0	2000

- Gdy w Runtime zostanie wybrana receptura "Recipe orange juice", to wartość "8000" jest wpisywana do elementu receptury "Water" oraz wartość "2000" jest wpisywana do elementu receptury "Concentrate_Orange_Juice" do odpowiednich zmiennych w globalnym bloku danych.
- W związku z tym w kroku GRAPH "S2 Fill recipe ingredients" zawór zbiornika ze składnikiem "Water" jest otwarty na 8 sekund i zawór zbiornika ze składnikiem "Orange juice concentrate" jest otwarty na 2 sekundy.

5.4.5 Tworzenie widoku receptur

Wprowadzenie

Stosując się do wskazówek zawartych w poniższym rozdziale utworzysz widok receptur na ekranie HMI "Recipes" i połączysz go ze zbiorem poprzednio utworzonych receptur. W Runtime widok receptur umożliwia wybór receptury. Na podstawie tego wyboru odpowiednie wartości elementów receptury są zapisywane w globalnym bloku danych.

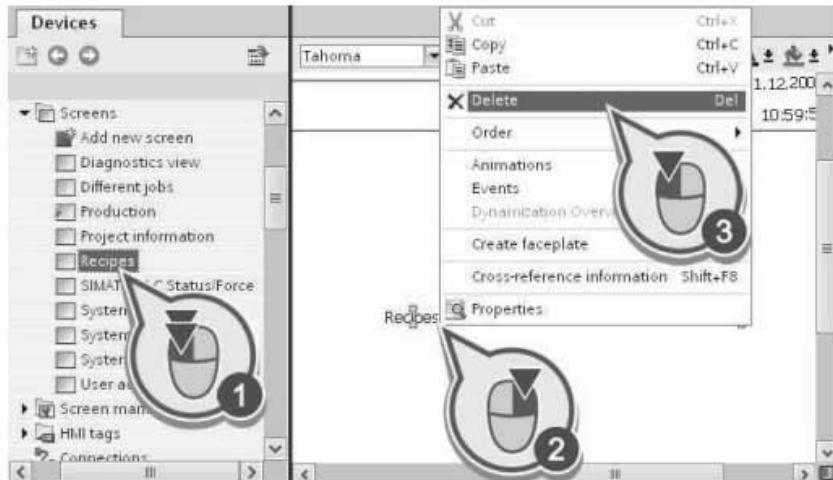
Wymagania

Utworzyłeś zbiór receptur z recepturami i elementami.

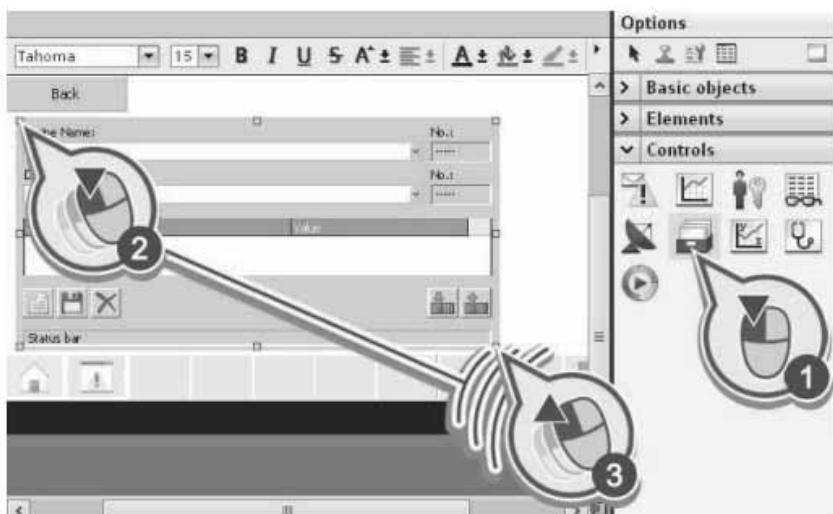
Procedura

Aby utworzyć widok receptur wykonaj następujące kroki:

1. W drzewie projektu w folderze "Screens" otwórz ekran HMI "Recipes" i skasuj pole tekstowe.



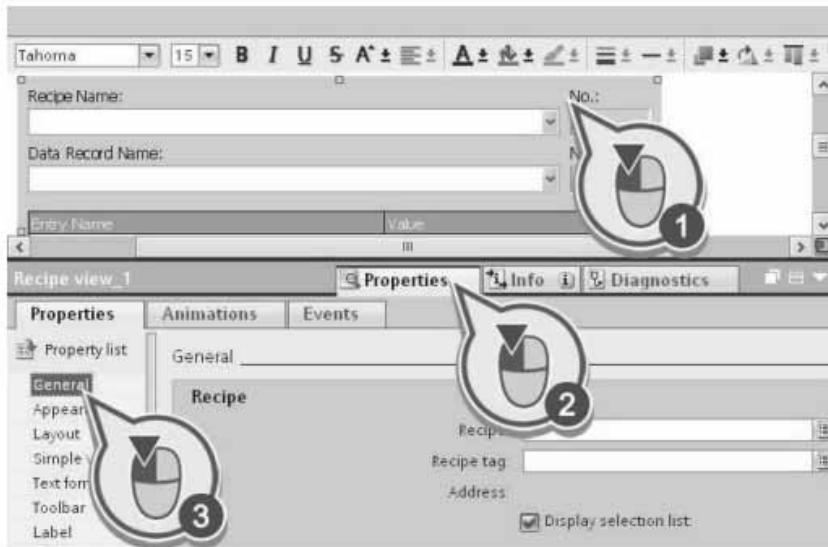
2. Otwórz listę "Controls" na karcie zadań "Toolbox".
3. Wstaw widok receptur, wybierając "Recipe view" i przeciągając go na ekran.



Wizualizacja procesu

5.4 Tworzenie ekranu receptur "Recipes"

4. Wybierz widok receptur i otwórz w oknie inspekcji na karcie "Properties" okno "General".



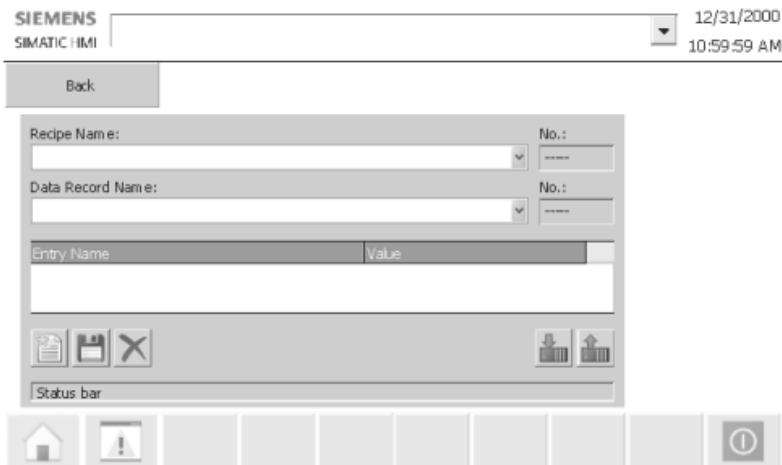
5. Wybierz z listy rozwijalnej "Recipe" recepturę "Recipe_Beverage".



6. Zapisz projekt.

Wynik

Utworzyleś widok receptur na ekranie HMI "Recipes".



- Zaraz po uruchomieniu Runtime można przejść do tego ekranu HMI za pomocą przycisku "Recipes" na ekranie głównym "Production".
- Wybrać żądaną recepturę na ekranie HMI "Recipes".
- Można powrócić do ekranu głównego "Production" za pomocą przycisku "Back".

5.4.6 Tworzenie obsługi daty przydatności do spożycia

Wprowadzenie

Stosując się do wskazówek zawartych w poniższym rozdziale utworzysz obok widoku receptur suwak do określania daty przydatności do spożycia. Data przydatności do spożycia jest zapisywana jako zmienna w globalnym bloku danych w CPU i jest używana do obliczania okresu przydatności w bloku funkcji "SCL- Best before date". Okres jest dodawany do roku systemowego zegara i wyświetlany na ekranie głównym "Production".

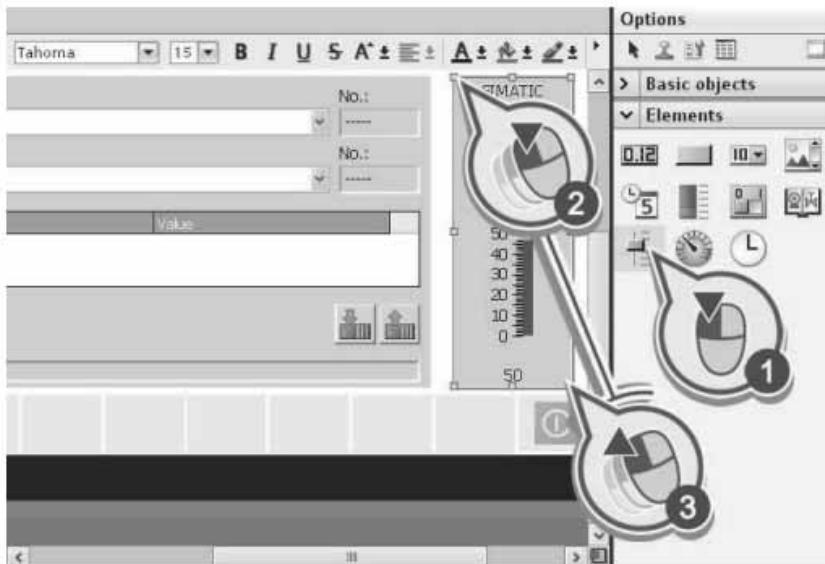
Wymagania

Utworzyleś ekran HMI "Recipes".

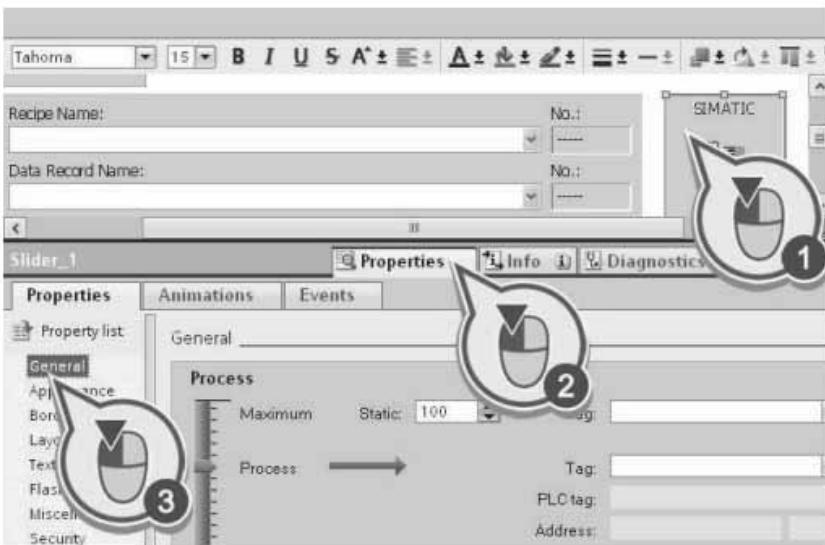
Procedura

Wykonaj następujące kroki, aby utworzyć suwak:

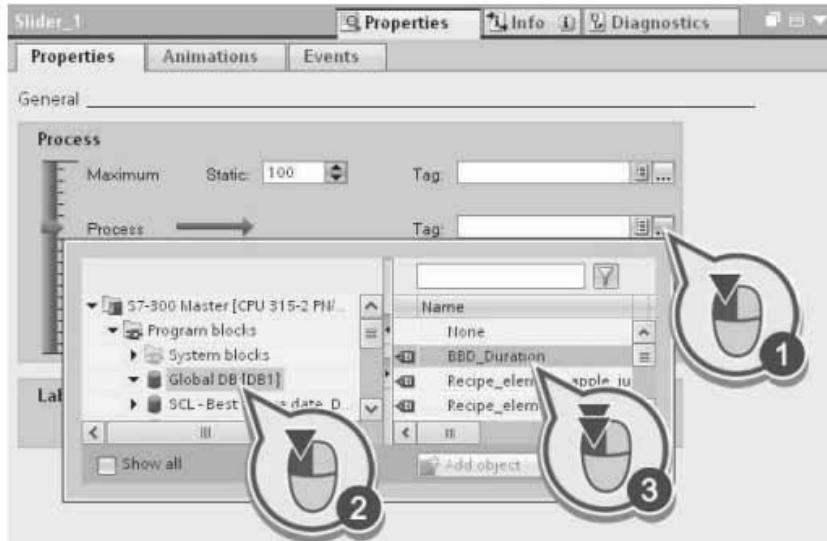
- Utwórz obok widoku receptur suwak z listy "Elements".



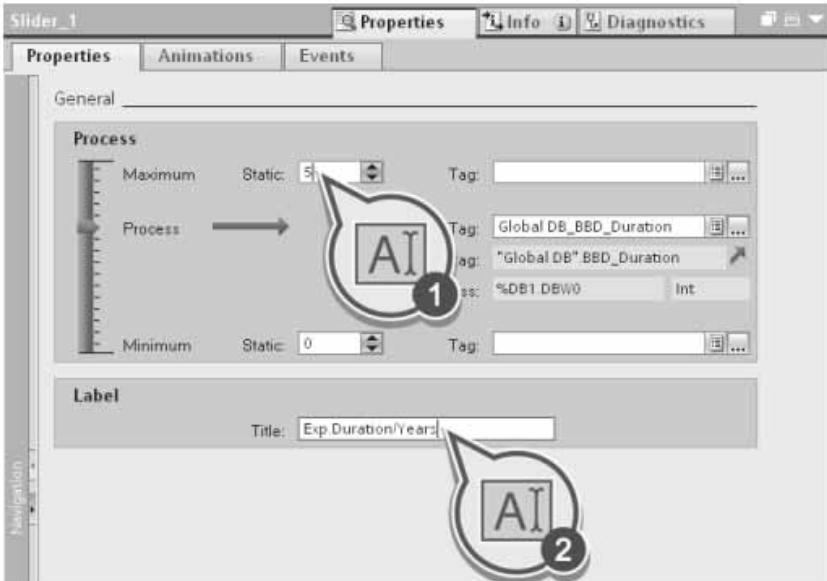
- Wybierz suwak i otwórz w oknie inspekcji na karcie "Properties" okno "General".



3. Przypisz suwak do zmiennej PLC "BBD_Duration" z globalnego bloku danych.



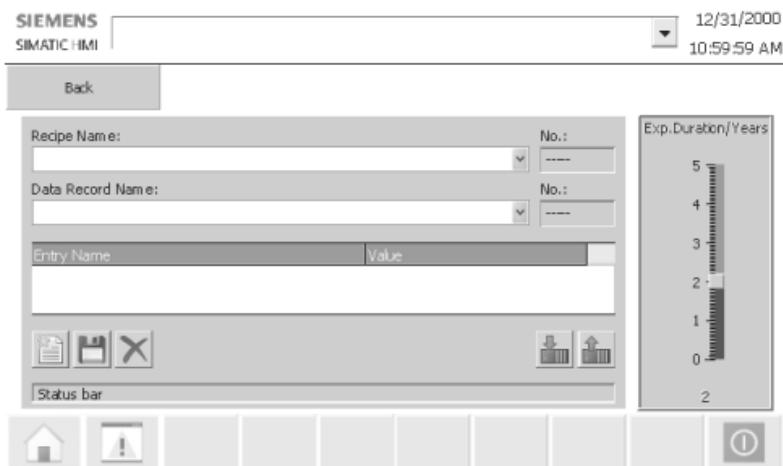
4. Przypisz skali suwaka maksymalną wartość "5" i zmień opis na "Exp. Duration/Years".



5. Zapisz projekt.

Wynik

Utworzyleś suwak do ustawiania daty przydatności do spożycia.



- Można ustawiać datę przydatności na wartości pomiędzy 0 i 5 lat.
- Bieżące ustawienie jest wyświetlane w dolnej sekcji suwaka.
- Jeżeli w Runtime wartość zostanie zmieniona, to nowa wartość jest zapisywana do bloku danych używana jako wejście funkcji SCL do obliczania daty przydatności.

5.4.7 Tworzenie przycisków nawigacyjnych

Wprowadzenie

W poniższym rozdziale na ekranie głównym "Production" utworzysz przycisk, który umożliwi w Runtime nawigację do ekranu HMI "Recipes" HMI.

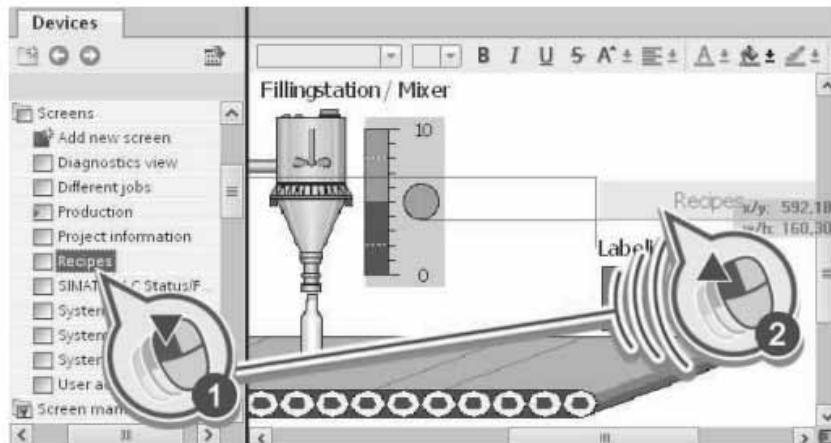
Wymagania

Utworzyleś ekran główny "Production".

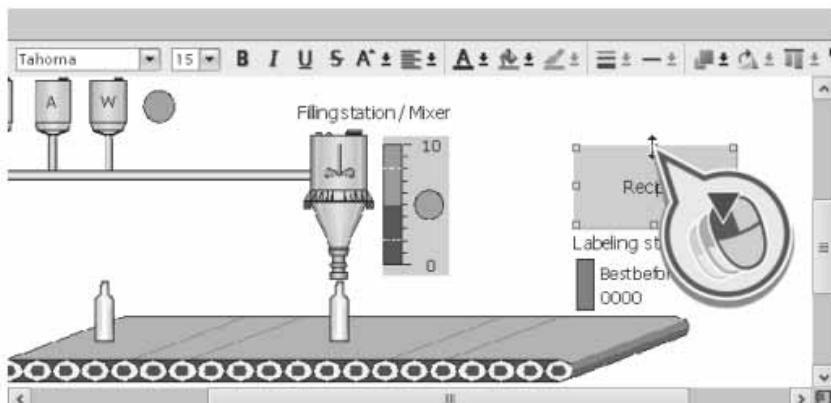
Procedura

Wykonaj następujące kroki, aby utworzyć przycisk nawigacyjny:

- Otwórz ekran HMI "Production".
- W drzewie projektu kliknij ekran HMI "Recipes" i przeciągnij go do pustego obszaru poniżej stacji etykietowania.



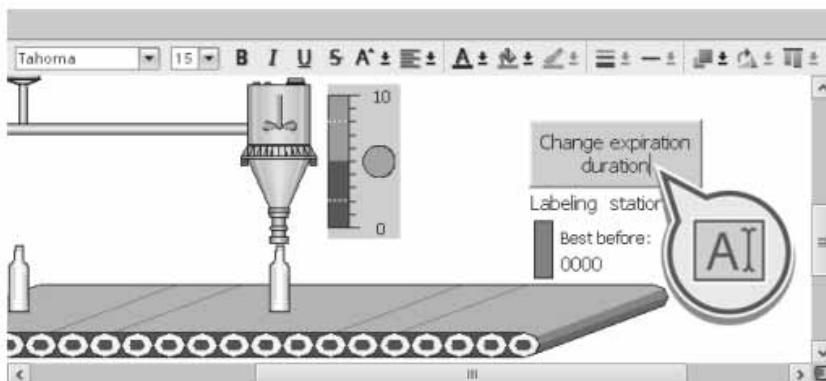
- Przeskaluj przycisk do podwójnej wysokości.



Wizualizacja procesu

5.4 Tworzenie ekranu receptur "Recipes"

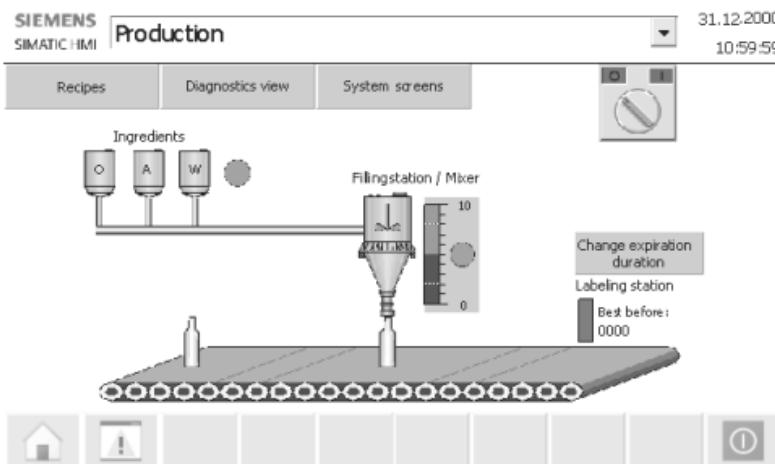
- Zmień opis przycisku na "Change expiration duration". Użyj kombinacji klawiszy <Shift> i <Enter> aby przejść do nowej linii tekstu.



- Zapisz projekt.

Wynik

Utworzyłeś przycisk "Expiration duration" na ekranie głównym "Production". Wraz z przyciskiem jest automatycznie tworzone zdarzenie. Zdarzenie to, gdy przycisk zostanie wciśnięty, wykonuje funkcję "ActivateScreen" dla ekranu głównego "Production".



6 Konfigurowanie alarmów

6.1 Alarmy w GRAPH

6.1.1 Tworzenie kontroli (Supervision)

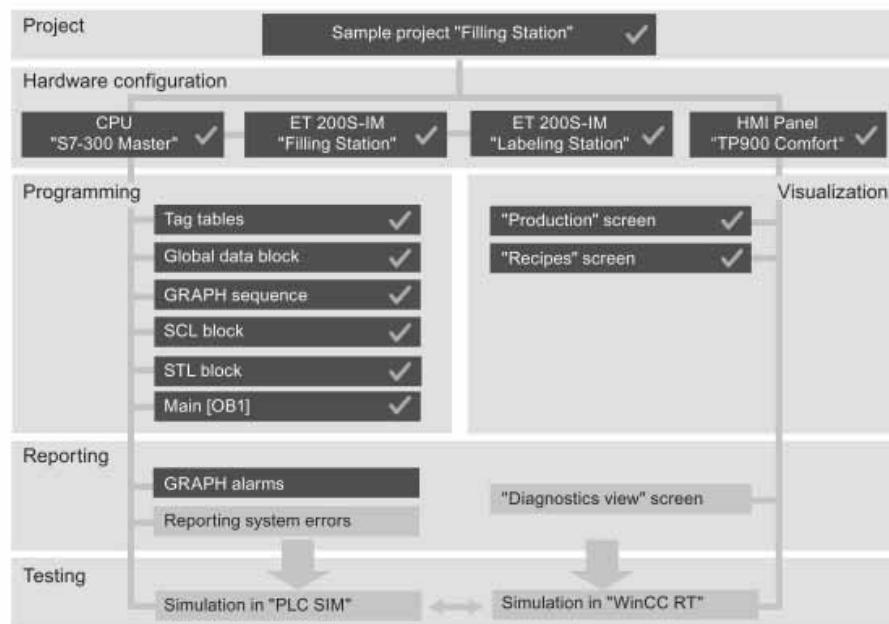
Wprowadzenie

Stosując się do wskazówek zawartych w poniższym rozdziale utworzysz dla kroku "S5 Filling" monitorowanie sekwencji. W tym przypadku monitorowane będzie trwało jak długo, jak długo jest wykonywany krok. Ponieważ proces napełniania butelki w tym kroku trwa 3 sekundy, sekwencja powinna się zatrzymać i powinien zostać wygenerowany komunikat błędu, gdy ten czas zostanie przekroczyony o pół sekundy.

Aby monitorować krok, należy najpierw utworzyć kontrolę (supervision), która zostanie użyta do zdefiniowana kiedy jest przekroczyony czas wykonania.

Postęp projektu

Poniższy rysunek przedstawia krok, który należy wykonać:



Definicja: Kontrola (Supervision)

Kontrola jest programowalnym warunkiem monitorowania wewnętrz kroku.

- Jeżeli warunek nie jest spełniony oznacza to, że alarm nie wystąpił.
- Spełnienie warunku skutkuje komunikatem alarmu.

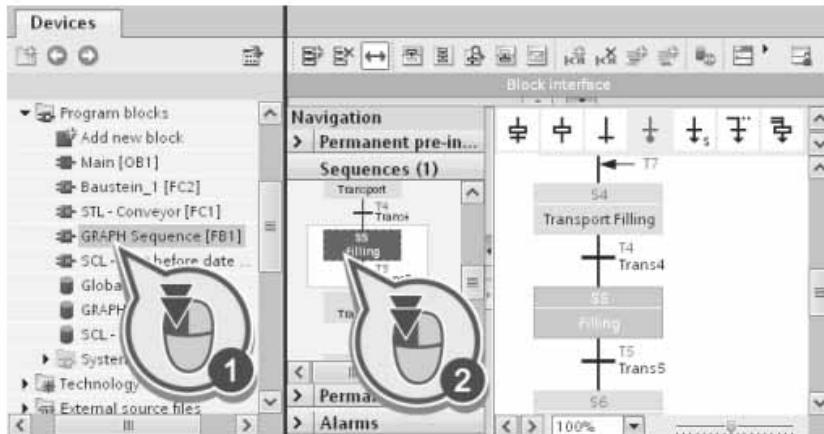
Do zdefiniowania właściwości i treści alarmów można użyć panelu "Alarms" w obszarze nawigacyjnym okna programowania. Następny krok jest możliwy tylko wtedy, gdy nie jest aktywny błąd monitoringu lub następuje przejście jest spełnione.

Wymagania

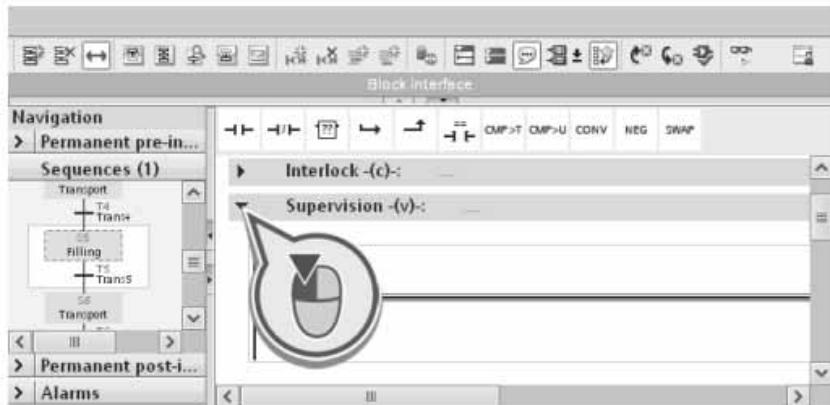
Utworzyleś sekwencję GRAPH i zaprogramowałeś krok "S5 Filling".

Procedura

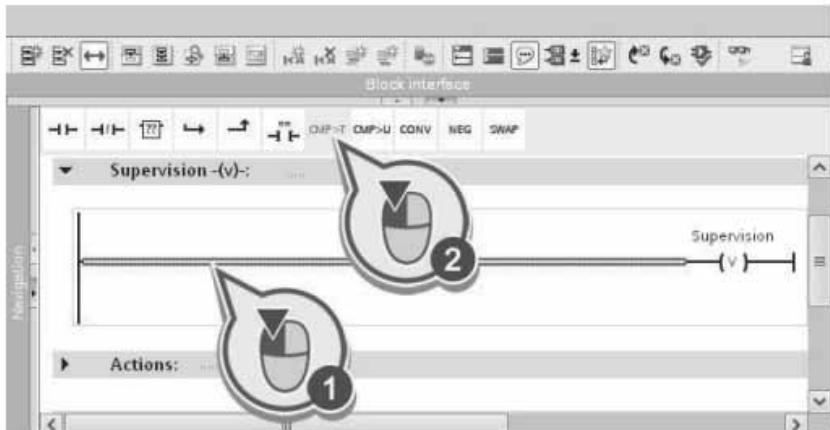
1. Otwórz w GRAPH FB krok "S5 Filling".



2. Otwórz sekcję "Supervision" w kroku "S5 Filling".



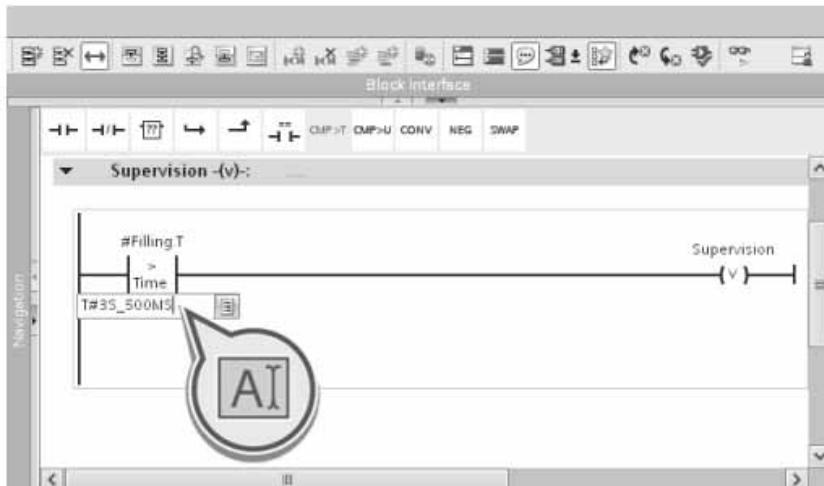
3. Wstaw komparator "CMP >T" w sekci "Supervision".



Do komparatora jest automatycznie przypisana jako górną wartość zmienna "#Filling.T". Wartość tej zmiennej typu "Time" określa jak długo krok był już wykonywany. Wartość jest kasowana z każdym wywołaniem kroku.

Do komparatora jest automatycznie przypisany czas "T#100MS" (0.1 sekundy) w formacie "Time" jako dolna wartość. Oznacza to, że warunek kontroli jest spełniony, gdy krok trwa dłużej niż 0.1 sekundy.

4. Zwięksź dolną wartość komparatora do "T#3S_500MS" (3.5 sekundy).



Wynik

Utworzyłeś kontrolę dla kroku "S5 Filling".



Timer zmiennej "T" kroku automatycznie startuje jeżeli warunek przejścia poprzedniego kroku jest spełniony i krok "S5 Filling" jest aktywny:

- Jeżeli krok jest skończony w ciągu 3.5 sekundy, to warunek kontroli nie jest spełniony i sekwencja jest kontynuowana bez przerwania.
- Jeżeli krok nie jest zakończony w ciągu 3.5 sekundy, to warunek kontroli jest spełniony. Bit statusowy zmiennej "V1 (przychodzący błąd monitoringu) dla kroku jest w powiązanym bloku danych sekwencji ustawiony na "1". Wykonanie sekwencji jest przerwane.

W następnym kroku utworzysz komunikat błędu w przypadku wystąpienia warunku dla "Supervision".

6.1.2 Tworzenie alarmu dla monitorowania sekwencji

Wprowadzenie

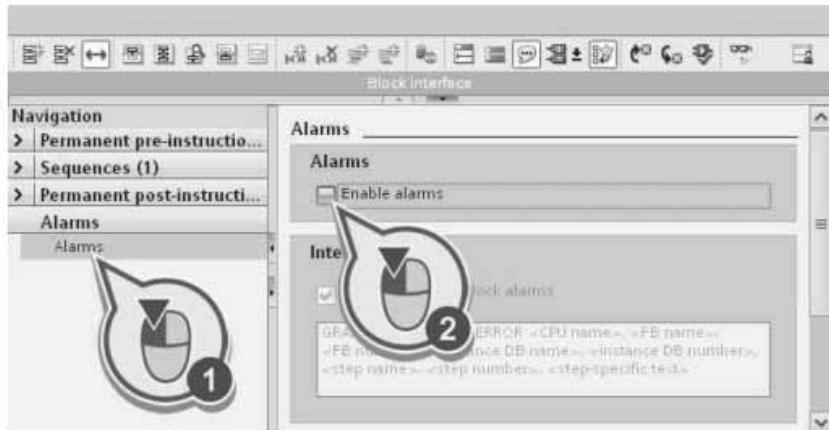
Aktywujesz generowanie alarmu dla kontroli i utworzysz tekst alarmu wyświetlany na panelu HMI, gdy zaprogramowany wcześniej warunek kontroli będzie spełniony.

Wymagania

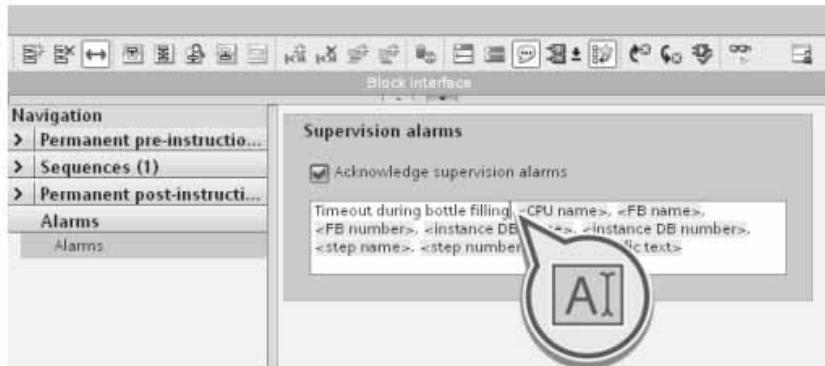
Utworzyleś kontrolę dla kroku "S5 Filling".

Procedura

- Otwórz panel "Alarms" w nawigacji i aktywuj alarmy dla kroku.



2. W polu "Supervision alarms" zamień tekst alarmu "GRAPH7_SUPERVISION_FAULT" na "Timeout during bottle filling".

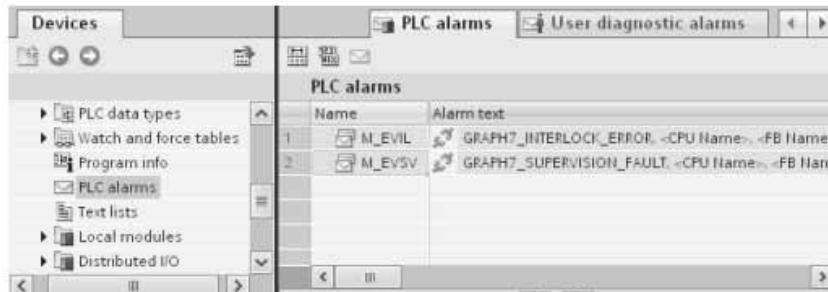


3. Skompiluj cały program dla CPU, klikając prawym przyciskiem myszy w drzewie projektu CPU "S7-300 Master" i wybierz z menu kontekstowego "Compile" > "All".

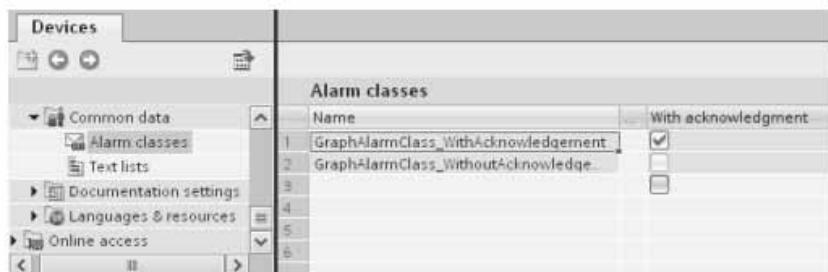
Wynik

Podczas komplikacji bloków alarmy i klasy alarmów są tworzone automatycznie dla nowo utworzonych alarmów GRAPH:

- Zostały utworzone dwa nowe alarmy z ich własnymi klasami alarmów w drzewie projektu pod pozycją "S7-300 Master" > "PLC alarms". Alarm PLC "M_EVIL" zawiera alarm kontroli (Supervision).



- Dla tych alarmów tworzone są klasy alarmów w drzewie projektu pod pozycją "Common data" > "Alarm classes". Parametr "With acknowledgment" jest ustawiany automatycznie. Jeśli alarm jest przesyłany do panelu HMI, to tekst alarmu jest wyświetlany dopóki alarm nie zostanie potwierdzony.



6.2 Raportowanie błędów systemowych

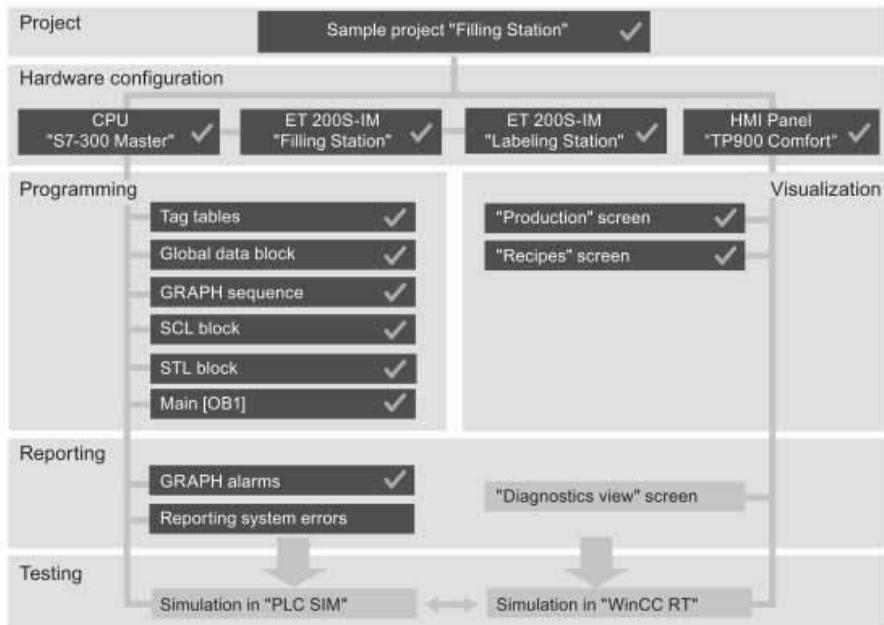
6.2.1 Diagnostyka systemu za pomocą "Report System Errors"

Wprowadzenie

Stosując się do wskazówek zawartych w poniższym rozdziale utworzysz bloki z diagnostyką systemu "Report system errors", która analizuje błędy w systemie i generuje alarmy z opisem i miejscem błędów. Można utworzyć na panelu HMI widok diagnostyki systemu z komunikatami błędów.

Postęp projektu

Poniższy rysunek przedstawia krok, który należy wykonać:



Funkcjonalność diagnostyki systemu "Report System Errors"

Komponenty sprzętowe mogą w przypadku wystąpienia błędów systemowych wywoływać bloki organizacyjne OB i dostarczać informacji o błędach, które wystąpiły. System diagnostyki "Report system errors" (RSE) oferuje przyjazną dla użytkownika opcję obróbki informacji diagnostycznych i wyświetlania ich w formie alarmów. Wymagane bloki i teksty alarmowe są tworzone we właściwościach PLC. Trzeba tylko załadować utworzone bloki do CPU.

Można wygenerować jeden lub kilka bloków danych statusowych DB, aby wyświetlić zdarzenia diagnostyczne na urządzeniu HMI. Bloki statusowe są uaktualniane przez bloki diagnostyki systemu i zawierają informacje o bieżącym stanie systemu.

Uwaga

Jeżeli używa się diagnostyki systemu, to odpowiedź systemu może się zmienić w przypadku wystąpienia błędu. Na przykład CPU może nie przejść w tryb "STOP", tak jak stało by się to bez diagnostyki systemu.

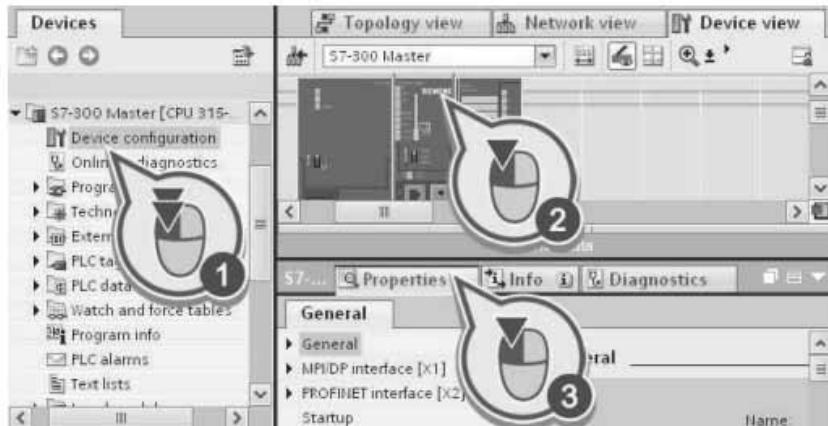
6.2.2 Aktywowanie diagnostyki systemu w CPU

Wprowadzenie

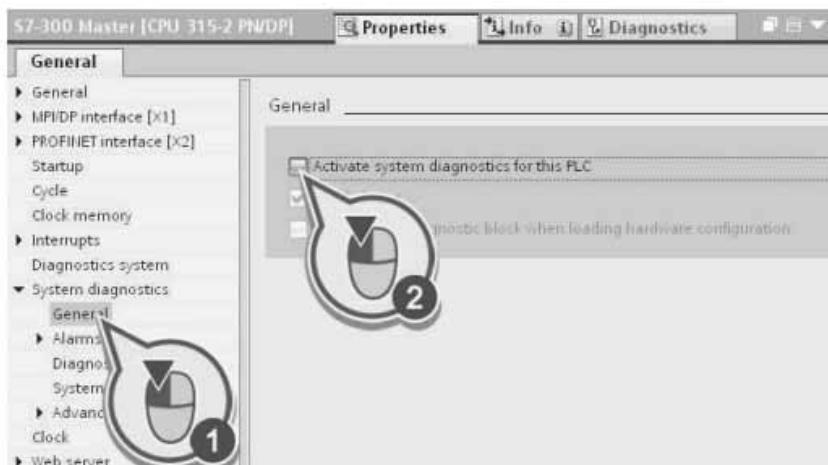
Aktywujesz diagnostykę systemu w CPU "S7-300 Master". Wszystkie alerty i bloki wymagane dla diagnostyki są generowane automatycznie podczas następnej komplikacji sprzętu, jeżeli została aktywowana diagnostyka systemu.

Procedura

1. Wybierz CPU w konfiguracji urządzeń i otwórz kartę "Properties", w oknie inspekcji.



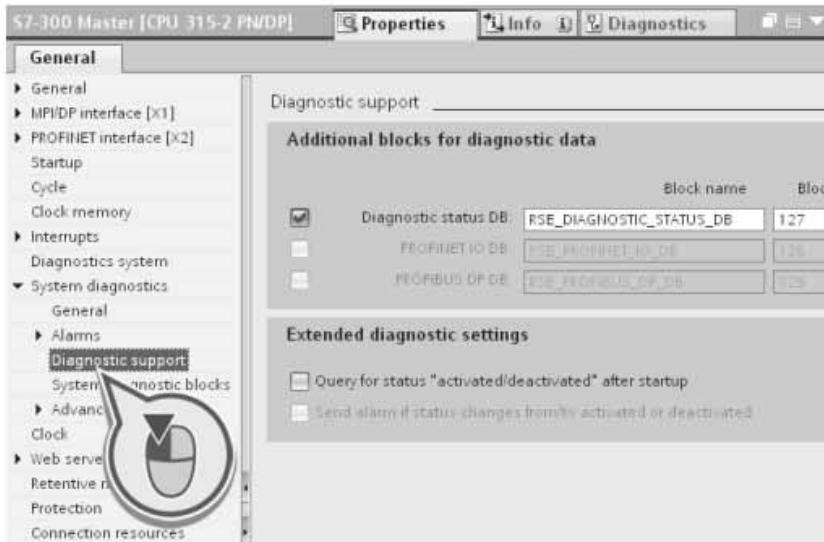
2. Aktywuj diagnostykę systemu dla CPU pod pozycją "System diagnostics" > "General".



Konfigurowanie alarmów

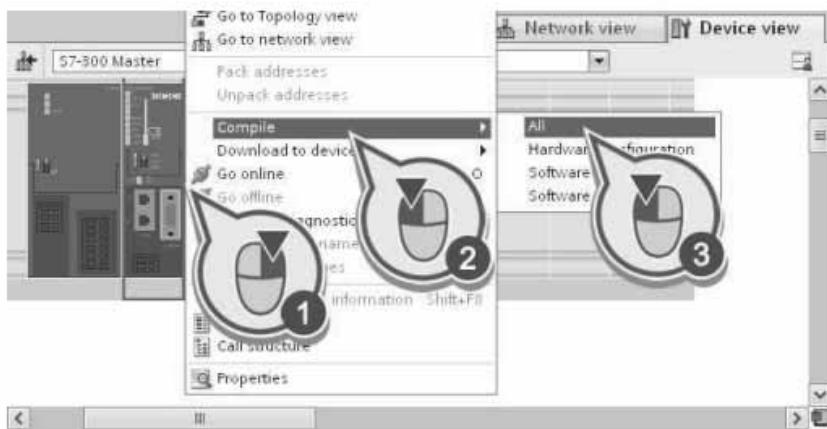
6.2 Raportowanie błędów systemowych

3. Sprawdź, czy funkcje "Send alarms" i "Load system diagnostic block when loading hardware configuration" zostały odblokowane podczas aktywowania diagnostyki systemu (ustawienie domyślne). Jeżeli zachodzi konieczność - odblokuj obie funkcje.
4. Otwórz "Diagnostic support".

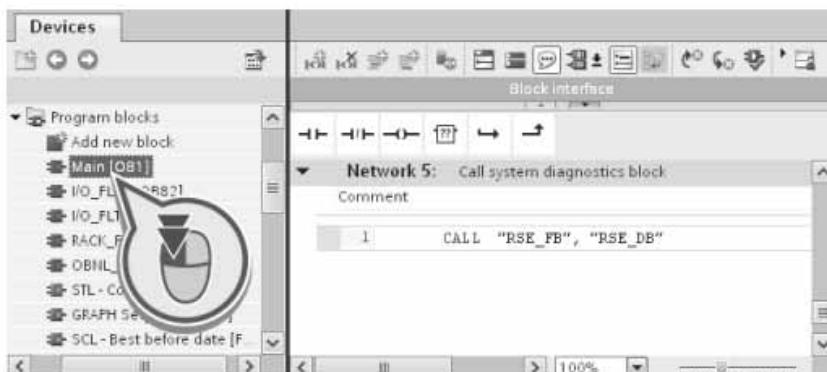


W momencie aktywacji diagnostyki systemu automatycznie jest aktywowany blok danych "RSE_DIAGNOSTIC_STATUS_DB" przeznaczony do akwizycji danych diagnostycznych.

5. Aby wygenerować wymagane do diagnostyki systemu bloki, przełącz obszar roboczy do widoku urządzeń i skompiluj konfigurację CPU.



6. Otwórz w drzewie projektu blok organizacyjny OB "Main".



Wynik

Podczas komplikacji sprzętu zostanie automatycznie dodany blok diagnostyki systemu w ostatniej sieci bloku organizacyjnego.

Oprócz wywołania w bloku OB "Main" zostaną dla różnych przypadków błędów wygenerowane dodatkowe bloki organizacyjne OB. Gdy wystąpi błąd wewnętrz modułu zostanie automatycznie wywołany odpowiedni blok OB (na przykład OB 83 w przypadku alarmu usunięcia/dodania). Wywołanie bloku diagnostyki systemu RSE_FB" zostanie dodane w każdym bloku OB, który odczytuje informacje o błędzie.

Informacja o błędzie jest przechowywana w bloku danych DB statusu diagnostyki "RSE_DIAGNOSTIC_STATUS_DB".

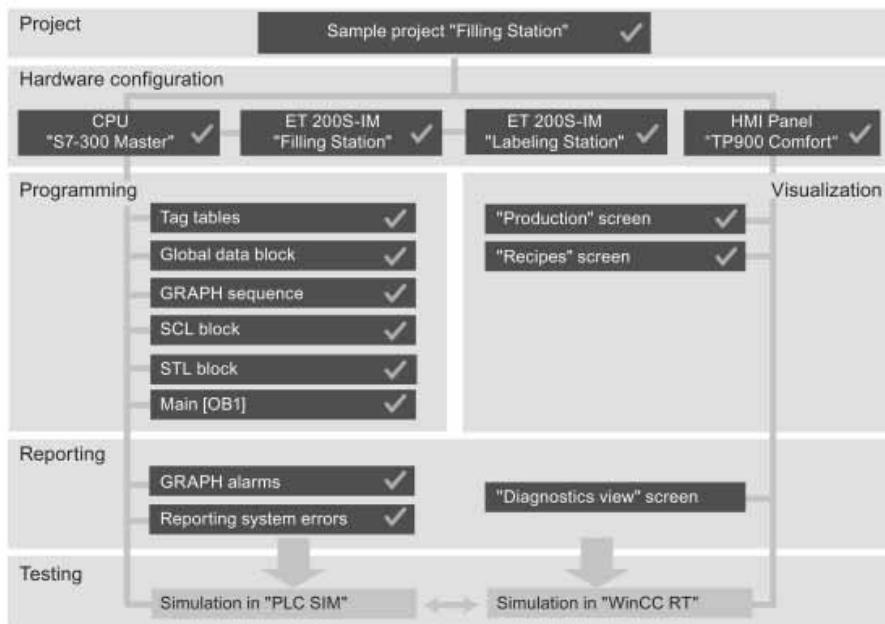
6.2.3 Tworzenie widoku diagnostyki w HMI

Wprowadzenie

Utworzysz "System diagnostics view" na ekranie HMI "Diagnostics view". Można go użyć do wyświetlenia danych diagnostycznych urządzeń skonfigurowanych w edytorze "Devices & Networks".

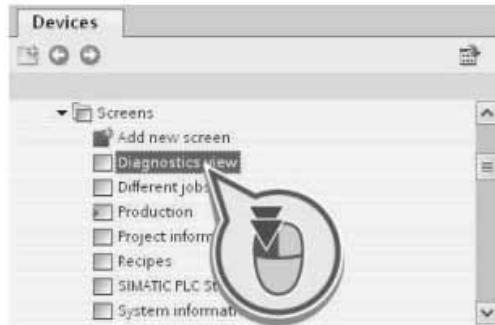
Postęp projektu

Poniższy rysunek przedstawia krok, który należy wykonać:

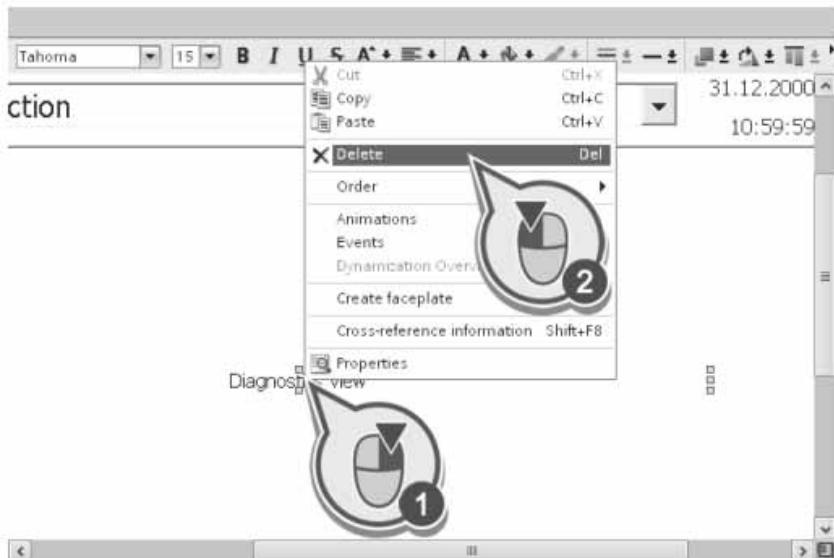


Procedura

1. W drzewie projektu otwórz ekran HMI "Diagnostics view".



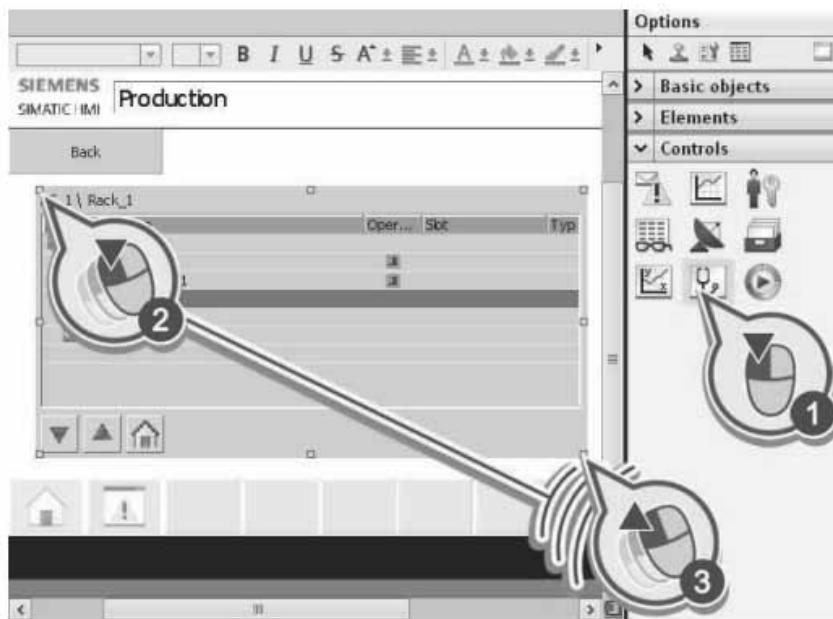
2. Skasuj pole tekstowe automatycznie wygenerowane na ekranie HMI.



Konfigurowanie alarmów

6.2 Raportowanie błędów systemowych

3. Wybierz "System diagnostics view" z listy "Controls" na karcie zadań "Toolbox" i przeciągnij otwarty widok diagnostyki na ekran HMI.



Wynik

Utworzyłeś widok diagnostyki systemu. Po uruchomieniu Runtime można użyć przycisku "Diagnostics view" na ekranie startowym "Production", aby otworzyć widok diagnostyki systemu i sprawdzić status zastosowanych urządzeń.

7 Testowanie przykładowego projektu online

7.1 Testowanie programu

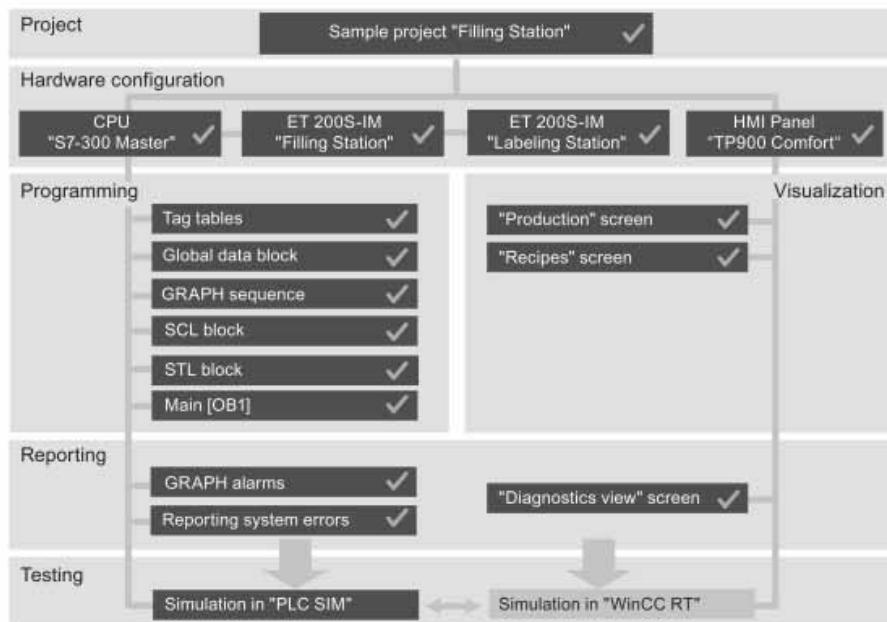
7.1.1 Uruchomienie symulacji w PLCSIM

Wprowadzenie

Przetestujesz funkcjonalność programu za pomocą oprogramowania symulacyjnego PLCSIM. Można użyć tej symulacji do testowania programu zanim rozpoczęcie się produkcja. Najpierw należy wgrać konfigurację i program użytkownika do symulowanego modułu i następnie dodać widoki obiektów dla monitorowania i sterowania wyjść i pamięci bitowej.

Postęp projektu

Poniższy rysunek przedstawia krok, który należy wykonać:



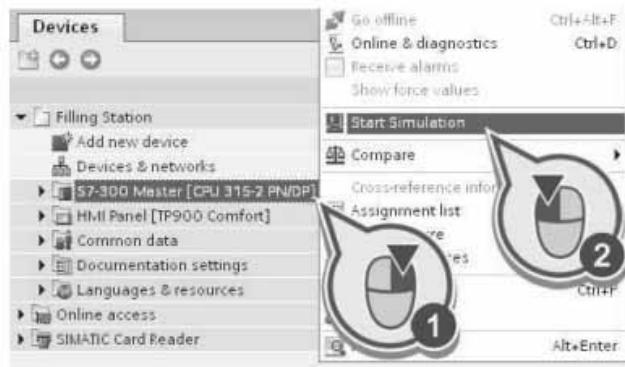
Wymagania

Utworzyleś konfigurację sprzętu i program użytkownika.

Procedura

Wykonaj następujące kroki, aby uruchomić oprogramowanie PLCSIM:

1. Kliknij prawym przyciskiem myszy w drzewie projektu na CPU S7-300 Master. Wybierz "Start Simulation" z menu kontekstowego.



2. Potwierdź, klikając "OK".

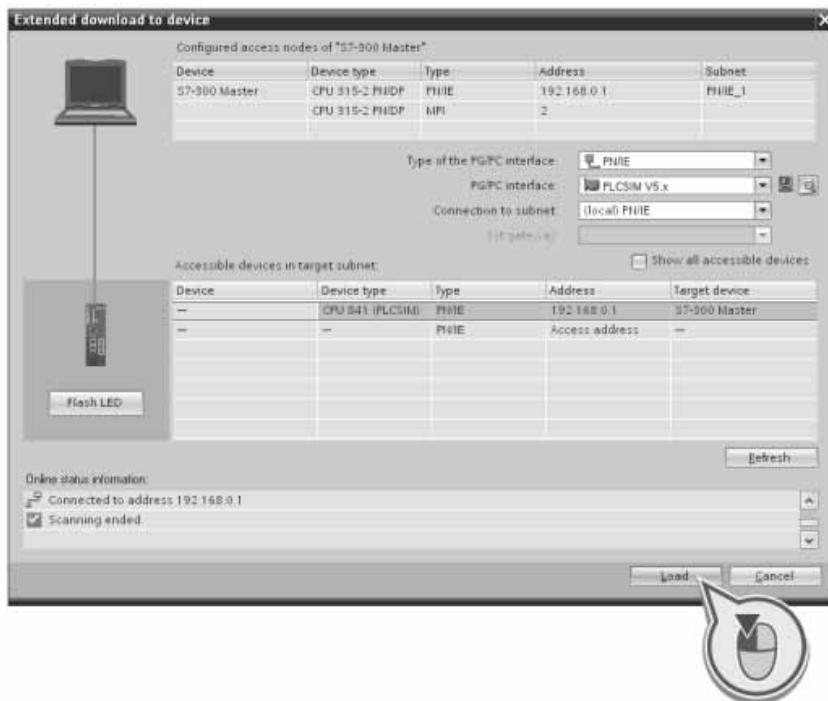


Oprogramowanie PLCSIM uruchomi się w tle i otworzy się okno "Extended download to device".

3. Na oknie dialogowym "Extended download to device" wybierz następujące ustawienia:

- Type of PG/PC interface: PN/IE
- PG/PC interface: PLCSIM V5.x
- Connection to subnet: PN/IE_1

Następnie kliknij przycisk "Load".



Będzie przetwarzane okno "Compile".

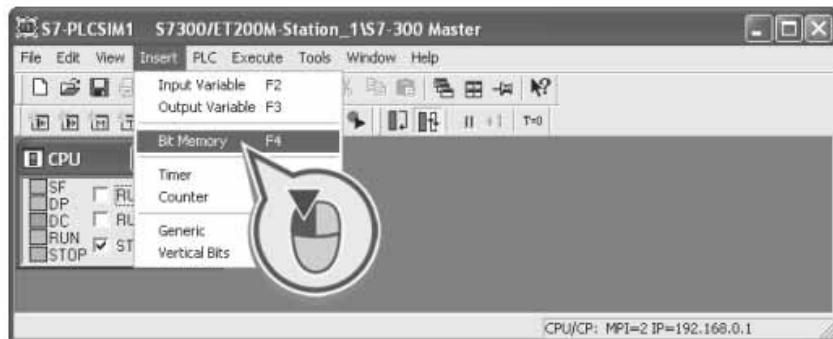
Testowanie przykładowego projektu online

7.1 Testowanie programu

4. Potwierdź procedurę ładowania na module symulowanym w PLCSIM.



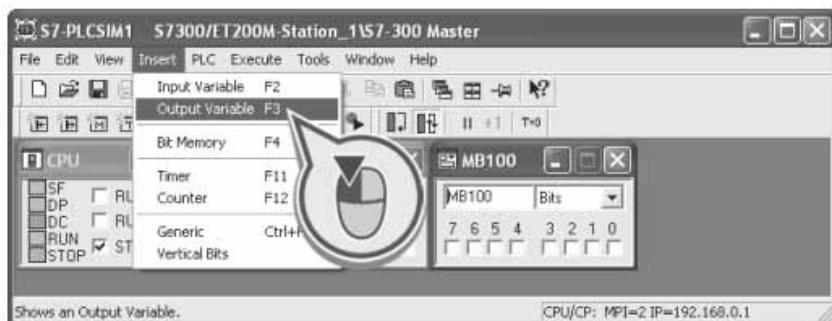
5. Wstaw widok obiektu "Bit Memory" do wysterowania zmiennych PLC w pamięci bitowej w obszarze adresów M10.0 to M10.7.



6. Wpisz bajt pamięci MB10 jako obszar adresów. Pozostaw ustawiony format "Bits".



7. Utwórz dodatkowy widok obiektu "Bit Memory" wg wskazówek z dwóch ostatnich kroków do wysterowania pamięci bitowej w obszarze adresów M100.0 to M100.7. Wpisz bajt pamięci MB100 jako obszar adresów. Pozostaw ustawiony format "Bits".
8. Wstaw widok obiektu "Output Variable" do wysterowania wyjść w obszarze adresów Q0.0 to Q0.7.

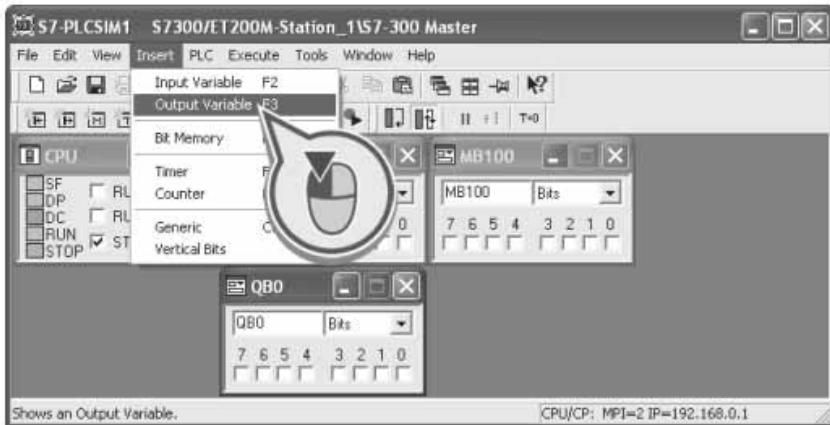


Pozostaw obszar adresów ustawiony na QB0. Obszar ten jest obszarem domyślnym podczas tworzenia nowego widoku obiektu "Output Variable".

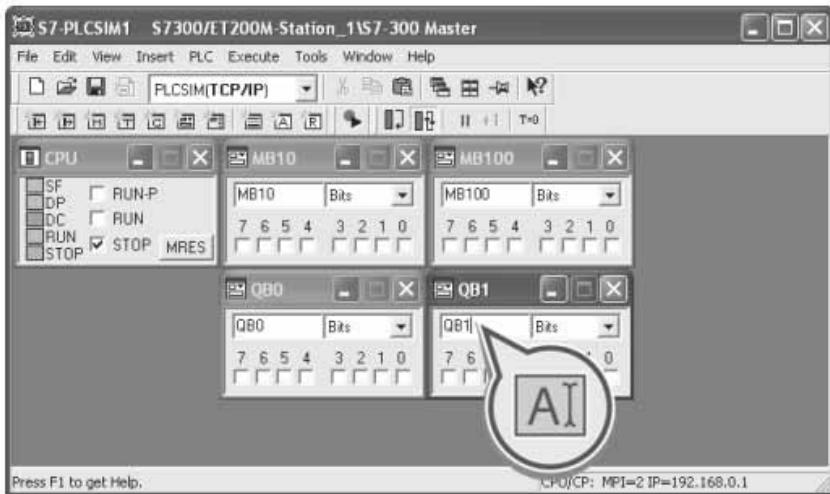
Testowanie przykładowego projektu online

7.1 Testowanie programu

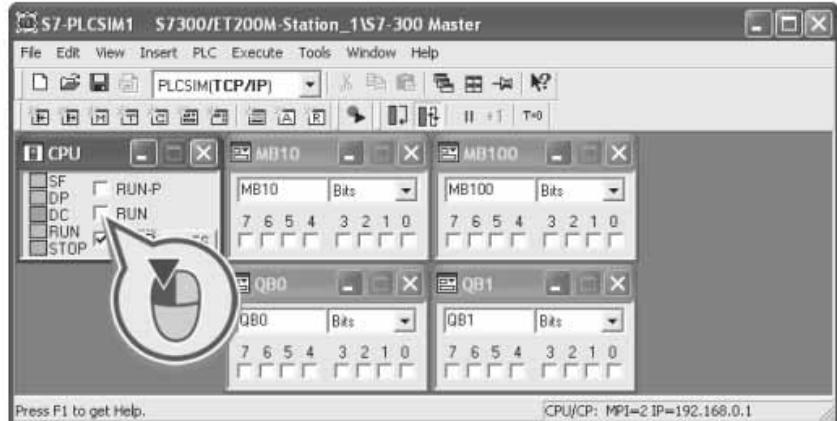
9. Utwórz inny widok obiektu "Output Variable" do wysterowania wyjść w obszarze adresów Q1.0 to Q1.7.



10. W drugim widoku obiektu "Output Variable" ustaw obszar adresów na bajt wyjść QB1. Pozostaw ustawiony format "Bits".

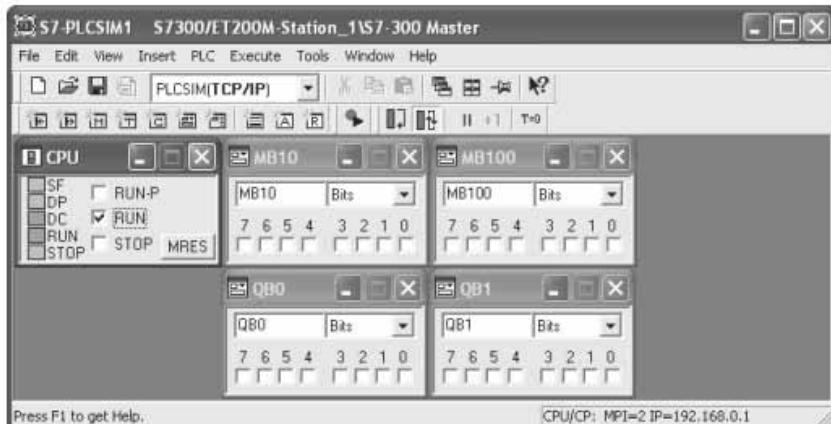


11. Przełącz symulację CPU w tryb RUN.



Wynik

Ustawileś symulację CPU w PLCSIM. Po przejściu w tryb RUN, dwie diody LED "RUN" (tryb pracy) i "DC" (napięcie zasilania) świecą na zielono.



Pozostaw otwarte okno PLCSIM. Można użyć symulacji do testowania online przykładowego projektu "Filling Station" wraz z funkcjami diagnostycznymi.

7.1.2 Testowanie wykonywania sekwencji GRAPH

Wprowadzenie

Przetestujesz wywołanie sekwencji GRAPH w PLCSIM. W tym celu należy najpierw zestawić połączenie online z symulowanym modułem. W widoku online trzeba uruchomić wywołanie bloku GRAPH i sprawdzić sekwencję.

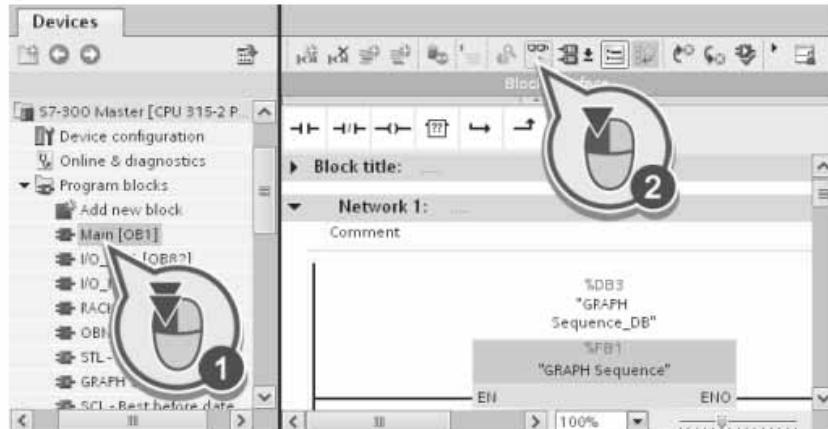
Wymagania

Wgrałeś konfigurację sprzętu i bloki programu do PLCSIM.

Procedura

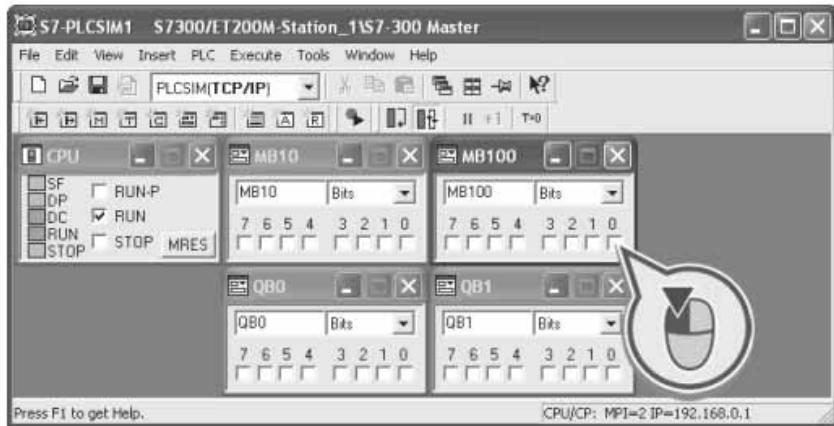
Wykonaj następujące kroki, aby przetestować sekwencję GRAPH:

1. Otwórz klikając dwukrotnie blok organizacyjny OB "Main" i kliknij na pasku narzędziowym ikonę Monitor".



Tytuł paska drzewa projektu podświetli się na pomarańczowo. Oznacza to, że widok online jest aktywny dla tego okna. Po prawej stronie bloków jest wyświetlana dodatkowa kolumna z ikonami diagnostyki. Zielone kółko oznacza, że bloki w widoku online symulowanego modułu i w konfiguracji w TIA Portal są identyczne.

- GRAPH FB nie jest jeszcze wywołany. Aby uruchomić sekwencję, otwórz symulację w PLCSIM i ustaw bit pamięci o adresie M100.0. Zaznacz "0" (Bit 0) w bajcie pamięci "100" (MB100).

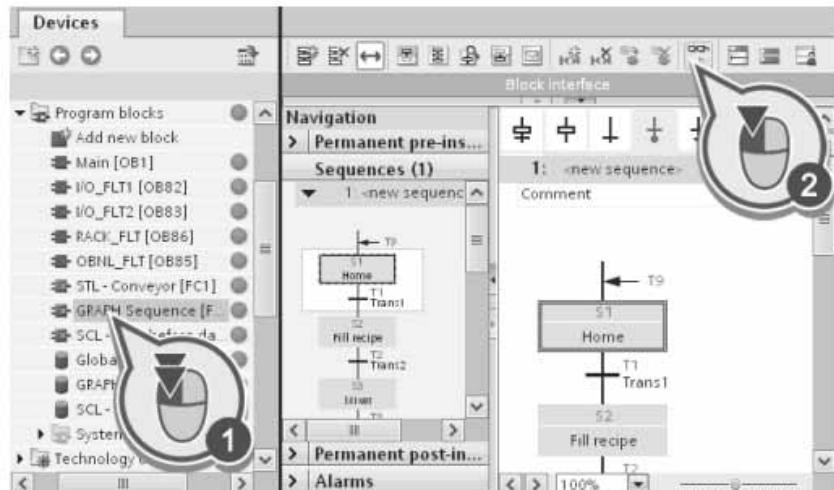


Po ustawnieniu bitu pamięci można monitorować w PLCSIM jak poszczególne wyjścia są przez program użytkownika ustawiane i resetowane.

- Powróć do the TIA Portal.

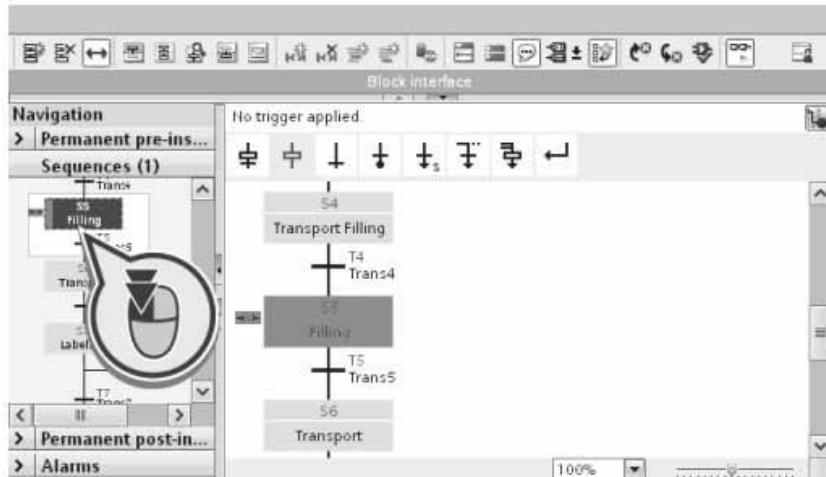
Po wywołaniu GRAPH FB w bloku OB "Main" wejście "OFF_SQ" jest resetowane i wejście "INIT_SQ" jest ustawiane.

- Otwórz blok "GRAPH-Sequence" i aktywuj funkcję "Monitor".



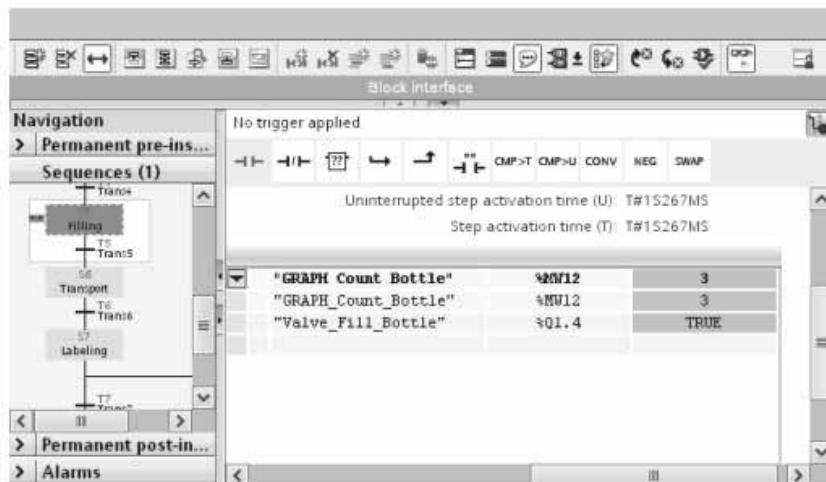
- Potwierdź przełączenie w tryb testowania, klikając "Yes".

6. CPU przełącza się w tryb testowania. Sekwencja zostaje odblokowana w wyniku aktywowania bitu pamięci M100.0. W trybie testowania bieżący, aktywny krok jest podświetlany na zielono.
7. Otwórz krok "Filling", aby monitorować zmiany używanych zmiennych.



Wynik

Bieżąca wartość zmiennej "GRAPH_Count_Bottle" jak również stan wyjścia "Valve_Fill_Bottle" są przedstawione w prawej kolumnie sekcji "Actions".



7.1.3 Testowanie sterowania sekwencją

Wprowadzenie

Przetestujesz wykonanie sekwencji GRAPH w ręcznym trybie sterowania sekwencją. Są dostępne różne tryby pracy sterowania sekwencją.

- Tryb automatyczny (Automatic mode)
- Tryb pół-automatyczny (Semi-automatic mode)
- Tryb ręczny (Manual mode)

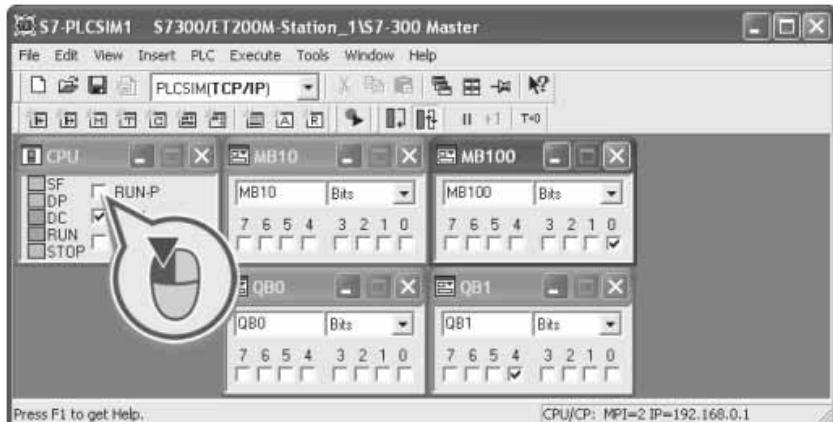
W tym trybie sekwencja automatycznie przełącza się na następny krok, gdy tylko przejście jest spełnione.

W tym trybie sekwencja przełącza się na następny krok, jeżeli przejście jest spełnione lub został naciśnięty przycisk "Ignore transition".

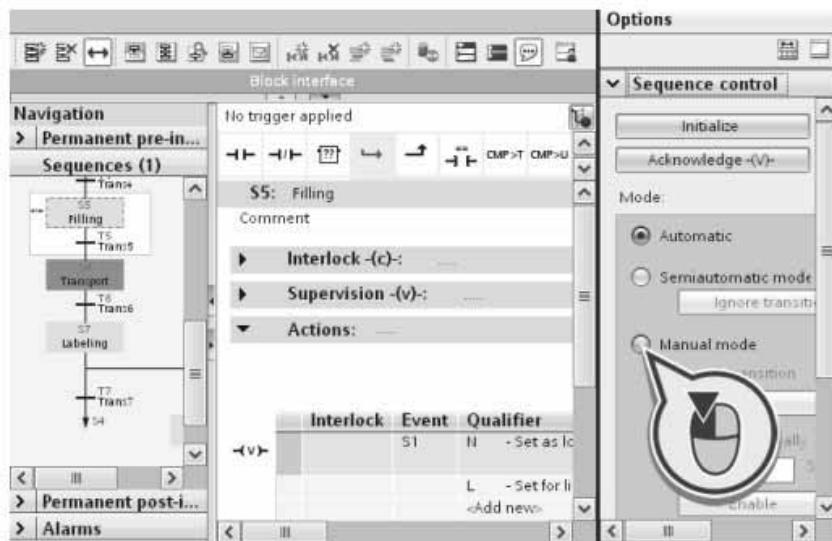
W tym trybie system nie przełącza automatycznie do następnego kroku, gdy przejście jest spełnione. Zamiast tego można wybrać krok, który ma być testowany ręcznie.

Procedura

1. Niektóre działania w wykonywaniu programu, takie jak sterowanie sekwencją w trybie ręcznym, są blokowane w trybie RUN. Aby sterować sekwencją w trybie ręcznym, ustaw CPU w tryb pracy RUN-P w PLCSIM.



2. Powróć do TIA Portal i otwórz kartę "Testing" na karcie zadań.
"Automatic" jest ustawiony jako tryb pracy.
3. Przełącz sterowanie sekwencją w tryb ręczny.

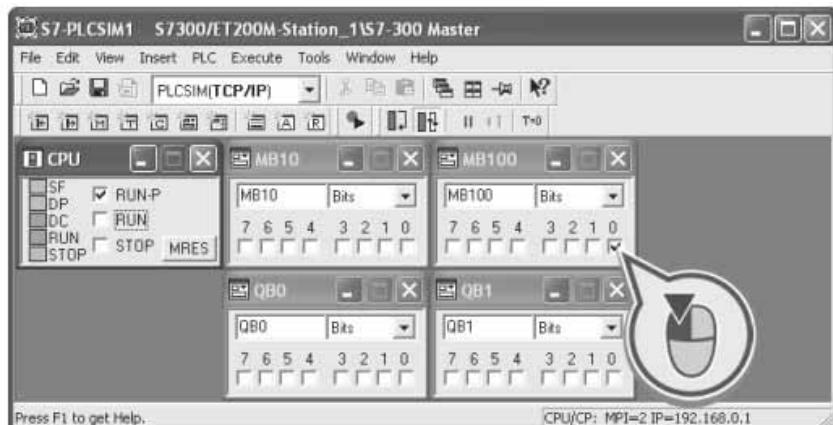


4. Tryb ręczny jest odblokowany do testowania sekwencji. Okno umożliwia zmianę następujących opcji dla testowania sekwencji:
 - Można przełączyć na następny krok za pomocą przycisku "Next". Ten przycisk pozwala sprawdzić sekwencję.
 - Można użyć pola "Step number", aby wybrać dowolny krok niezależnie od stanu przetwarzania sekwencji. Można użyć odpowiednich przycisków do blokowania i odblokowywania wcześniej wybranego kroku.

5. Po zakończeniu testów w trybie ręcznym zresetuj sekwencję z powrotem do trybu automatycznego.



6. Potem przejdź z powrotem do PLCSIM i kasuj bit pamięci M100.0.



Wynik

Przetestowałaś wywołanie sekwencji. Pozostaw uruchomiony PLCSIM i przywróć połączenie online po zakończeniu testowania, aby kontynuować testowanie wizualizacji.

7.2 Testowanie wizualizacji procesu

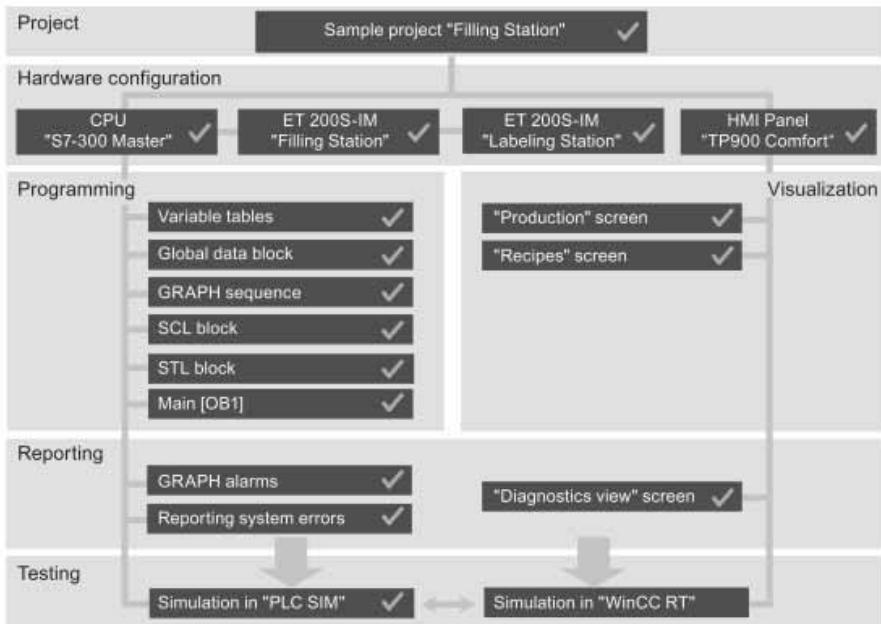
7.2.1 Uruchomienie WinCC Runtime

Wprowadzenie

Oprogramowanie symulacyjne "WinCC Runtime Advanced" umożliwia za pomocą symulacji testowanie funkcjonalności wizualizacji. Uruchomisz teraz symulacje panelu HMI. Za pomocą tej symulacji zanim produkcja zostanie uruchomiona można sprawdzić, czy wizualizacja działa bez błędów.

Postęp projektu

Poniższy rysunek przedstawia krok, który należy wykonać:



Wymagania

Konfiguracja sprzętu i bloki programu CPU są wgrane do PLCSIM a TIA Portal jest przełączony na widok online. Oprogramowanie "WinCC Runtime Advanced" zostało zainstalowane razem z TIA Portal.

Procedura

- Kliknij prawym przyciskiem myszy w drzewie projektu na panel HMI i z menu kontekstowego uruchom symulację Runtime.



Zanim uruchomisz się Runtime, skonfigurowane na panelu elementy są automatycznie komplikowane. Status komplikacji jest wyświetlany w oknie inspekcji na karcie "Info".

- Sprawdź na oknie inspekcji, czy komplikacja przebiegała bez błędów. W przypadku błędów programowania można przejść do obiektu, w którym jest błąd i dokonać koniecznych zmian, klikając dwukrotnie na komunikacie alarmu.

Compiling completed (errors: 0, warnings: 0)					
I	Path	Description	Errors	Warnings	Time
i	HMI Panel	Time stamp: 9/2/2011 3:10 PM - 242380 bytes used of 1258	0	0	3:10:23 PM
i		Software compilation started.	0	0	3:10:23 PM
i		Number of PowerTags used: 13	0	0	3:10:24 PM
i		Software compilation completed.	0	0	3:10:24 PM
✓		Compiling completed (errors: 0, warnings: 0)	0	0	3:10:24 PM

Wynik

Oprogramowanie "WinCC Runtime Advanced" jest uruchomione. Pierwszym ekranem, który jest wyświetlany jest ekran główny "Production".

7.2.2 Testowanie ekranu receptur

Wprowadzenie

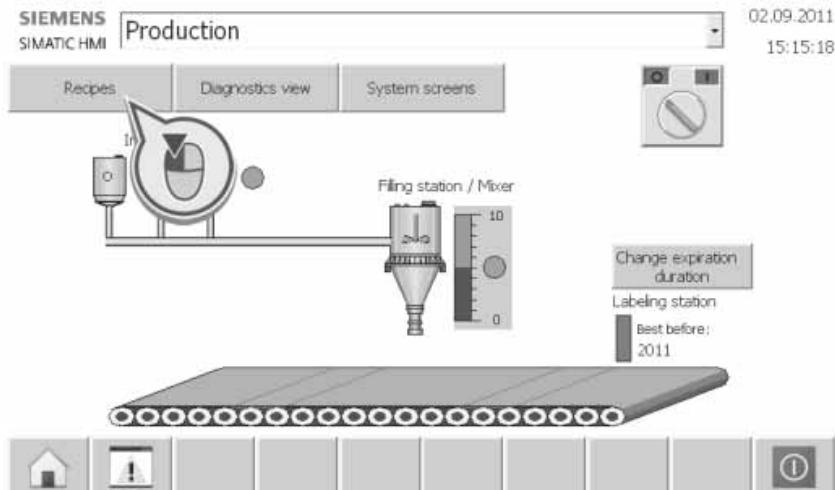
Przetestujesz teraz funkcje widoku receptur w oprogramowaniu Runtime. Następnie będziesz testować ekran główny "Production", ponieważ receptura, która będzie produkowana musi być wybrana zanim wystartuje sekwencja. Aby to zrealizować, należy wybrać recepturę "Orange juice" i wgrać dane do symulowanego CPU. Następnie należy określić dla tej receptury datę przydatności do spożycia.

Wymagania

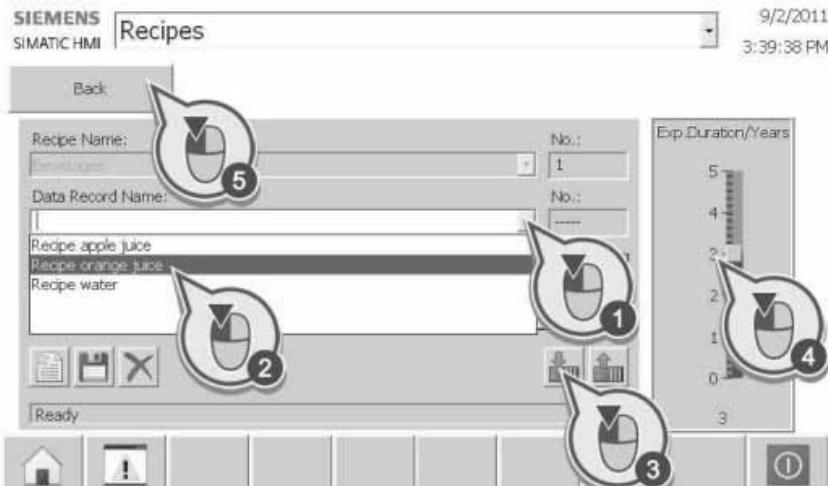
Program PLC został wgrany do PLCSIM i CPU jest w trybie pracy RUN-P. Panel HMI został załadowany do oprogramowania symulacyjnego "WinCC Runtime Advanced".

Procedura

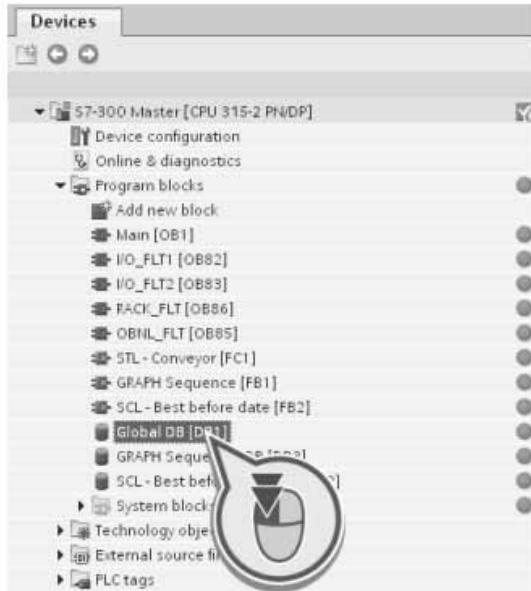
- Otwórz w trybie Runtime ekran "Recipes".



- Wybierz recepturę "Recipe orange juice" i prześlij ją do CPU. Wybierz korzystając z suwaka okres przydatności do spożycia równy trzy lata. Kliknij przycisk "Back", aby powrócić do ekranu głównego "Production".



3. Przejdź do drzewa projektu w TIA portal i otwórz blok danych "Global_DB".



4. W bloku danych aktywuj funkcję "Monitor all".

Name	Data type	Start value	Visible in HMI
1 Static	Int	0	<input checked="" type="checkbox"/>
2 BBD_Duration	Time	T#0ms	<input checked="" type="checkbox"/>
3 Recipe_element_apricot_concentrate	Time	T#0ms	<input checked="" type="checkbox"/>
4 Recipe_element_orange_concentrate	Time	T#0ms	<input checked="" type="checkbox"/>
5 Recipe_element_water	Time	T#0ms	<input checked="" type="checkbox"/>

Wynik

Czas napełniania składnikami został przesłany do CPU przez wybranie receptury "Orange Juice" w WinCC Runtime i wgranie jej do CPU. Odpowiednie wartości czasów napełniania składnikami z receptury są wyświetlane w bloku danych.

Global DB				
	Name	Data type	Start value	Monitor value
1	Static			
2	BBD_Duration	Int	0	3
3	Recipe_element_apple_juice_concentrate	Time	T#0ms	T#0MS
4	Recipe_element_orange_juice_concentrate	Time	T#0ms	T#25
5	Recipe_element_water	Time	T#0ms	T#85

7.2.3 Testowanie ekranu produkcji

Wprowadzenie

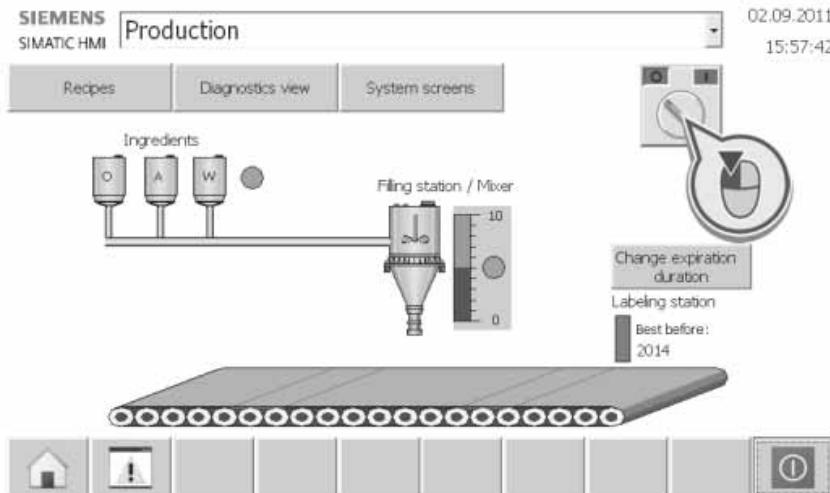
Przetestujesz teraz, na ekranie głównym "Production", wizualizację poszczególnych kroków GRAPH.

Wymagania

Program PLC został wgrany do PLCSIM i CPU jest w trybie RUN. Panel HMI został wgrany do "WinCC Runtime Advanced".

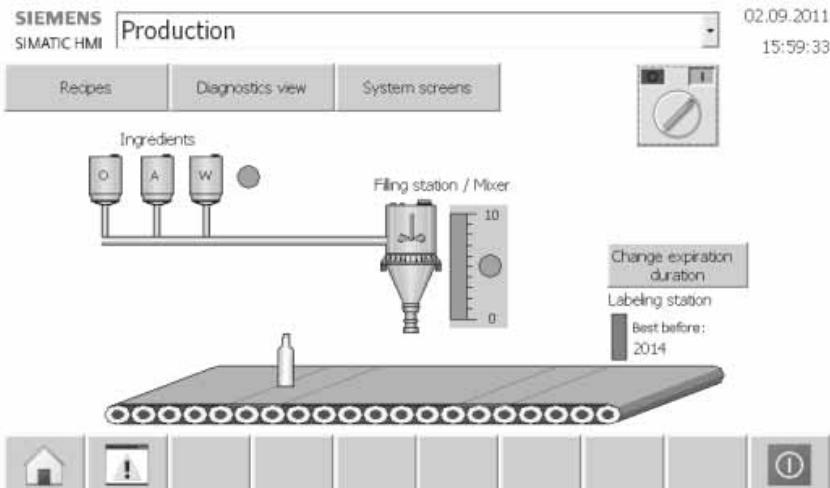
Procedura

1. W TIA Portal otwórz sekwencję GRAPH w bloku funkcji "GRAPH Sequence".
2. Upewnij się, że funkcja "Monitor on/off" jest odblokowana i że sekwencja GRAPH nie jest w tym momencie wykonywana.
3. Przełącz na oprogramowanie "WinCC Runtime Advanced" i uruchom sekwencję za pomocą przełącznika obrotowego.



Wynik

Po uruchomieniu sekwencji są aktywowane animacje dla odpowiednich kroków.



Równolegle do wizualizacji w WinCC Runtime można monitorować status sekwencji w widoku online w TIA Portal.

7.2.4 Testowanie ekranu diagnostyki

Wprowadzenie

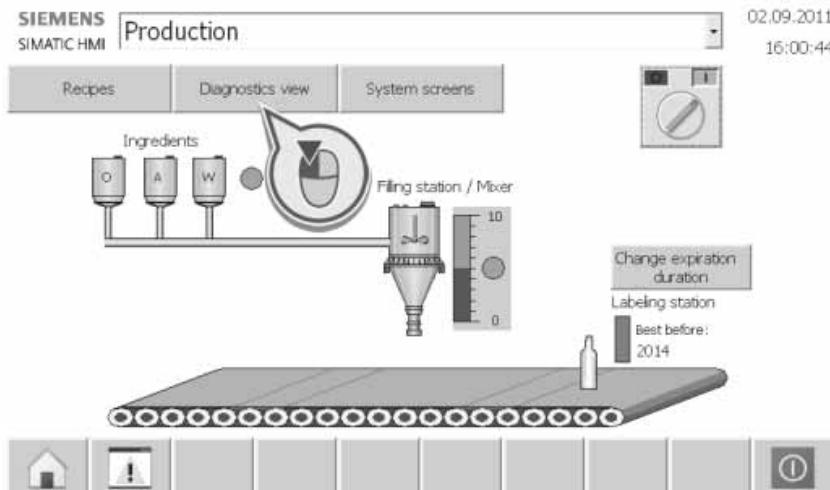
Okno diagnostyki systemu umożliwia przeglądanie wszystkich dostępnych urządzeń w zakładzie. Na oknie diagnostyki systemu należy najpierw otworzyć widok urządzenia, aby sprawdzić status modułu. Następnie można otworzyć widok szczegółowy aby wyświetlić szczegółowe informacje dotyczące wybranego modułu.

Wymagania

Program PLC został wgrany do PLCSIM i CPU jest w trybie RUN. Panel HMI został wgrany do "WinCC Runtime Advanced".

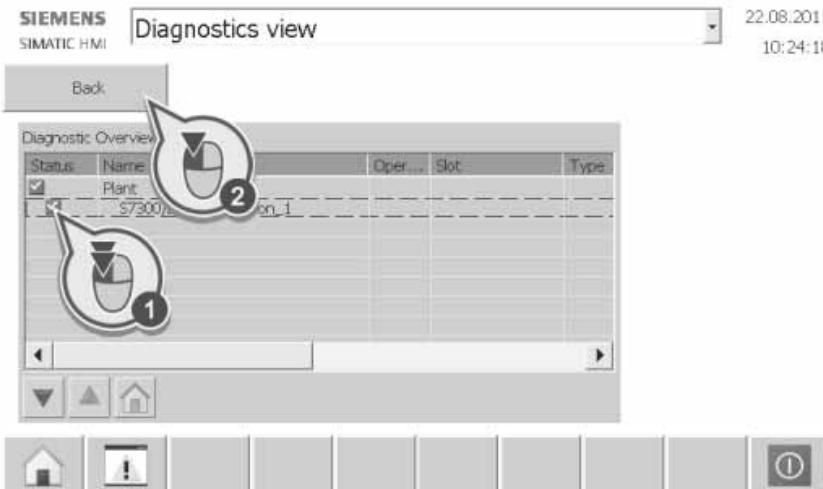
Procedura

- Otwórz ekran "Diagnostics view".



W otwartym oknie diagnostyki obok modułu, jest wyświetlany zielony znak (fajka) na zielonym tle. Informuje o tym, że urządzenie pracuje i że nie wystąpiły żadne błędy.

- Otwórz widok szczegółowy modułu, aby wyświetlić szczegółową diagnostykę modułu. Użyj przycisku "Back", aby powrócić do ekranu głównego "Production".



Wynik

Przetestowałaś status modułu. W oknie diagnostyki systemu odpowiedni symbol zasygnalizuje wystąpienie błędu podczas pracy, przejście modułu w stan STOP lub gdy są wymagane działania serwisowe.

7.2.5 Testowanie ekranów systemowych.

Wprowadzenie

Na zakończenie poradnika przetestujesz funkcję "SIMATIC PLC Status/Force", aby zasymulować wystąpienie grupowego błędu dla całej sekwencji za pomocą panelu HMI.

W sekwencji GRAPH styk NC został dodany podczas tworzenia programu do przejścia każdego poszczególnego kroku i został połączony ze zmienną "GRAPH_Group_Fault". Można teraz ustawić zmienną "GRAPH_Group_Fault" na "1" i zablokować wykonywanie sekwencji.

Ekrany systemowe

Następujące ekranы systemowe zostały automatycznie utworzone w urządzeniu HMI, podczas tworzenia panelu HMI za pomocą wizarda HMI Device Wizard:

- SIMATIC PLC Status/Force

Można użyć tego ekranu systemowego do kontrolowania i monitorowania wartości różnych obszarów danych za pomocą połączenia HMI.

- Project information

Ekran ten zawiera podstawowe informacje o projekcie.

- Dziennik zadań

Można użyć tego ekranu do uruchamiania podstawowych funkcji panelu HMI, takich jak zmiana języka lub wyłączenie Runtime.

- Ustawienia systemowe

Ekran ten zawiera funkcje kalibracji i czyszczenia ekranu. Czyszczenie ekranu jest używane do krótkiego blokowania wszystkich działań operatora, aby wyczyścić ekran.

- User administration

Funkcje te są używane do zmiany użytkownika, gdy w projekcie zdefiniowano kilku użytkowników z różnymi prawami dostępu. Dodatkowe informacje dotyczące administrowania użytkownikami są dostępne w systemie pomocy TIA Portal.

- System information

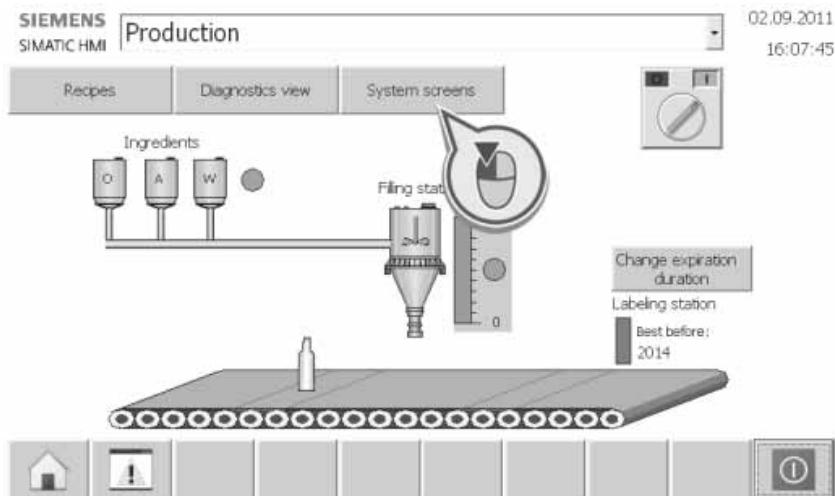
Informacje systemowe dotyczące używanego panelu HMI, połączeń i podłączonego PLC.

Wymagania

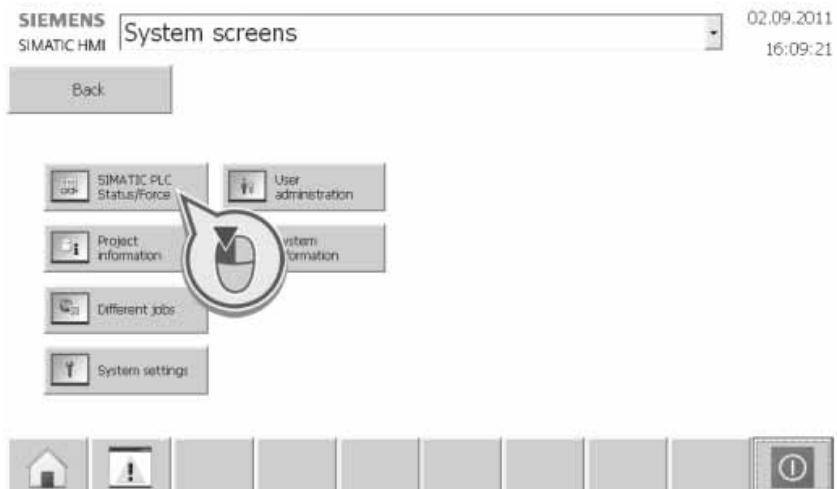
Program PLC został wgrany do PLCSIM i CPU jest w trybie RUN. Połączenie online jest odblokowane w TIA Portal i sekwencja jest przełączona w tryb testowania. Panel HMI został wgrany do "WinCC Runtime Advanced".

Procedura

- Otwórz w symulacji "WinCC Runtime Advanced" ekran systemowe.



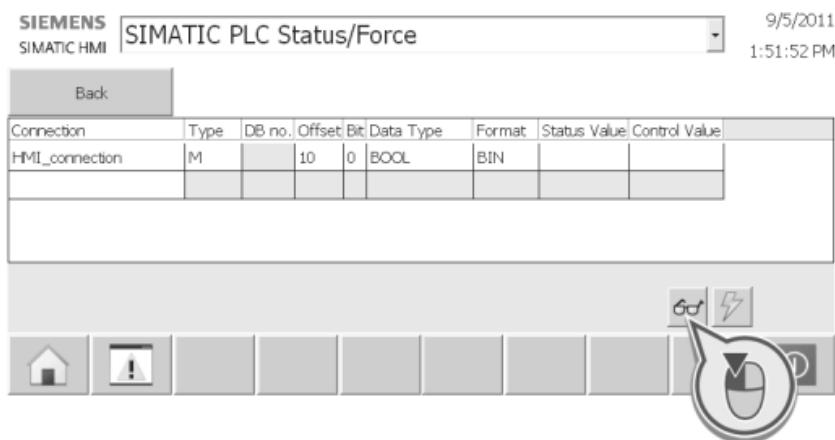
- Wybierz z ekranu aktualanego ekran systemowy "SIMATIC PLC Status/Force".



3. Wybierz pod pozycją "Connection" połączenie do PLC "HMI connection" i wpisz następujące wartości do pozostałych kolumn:

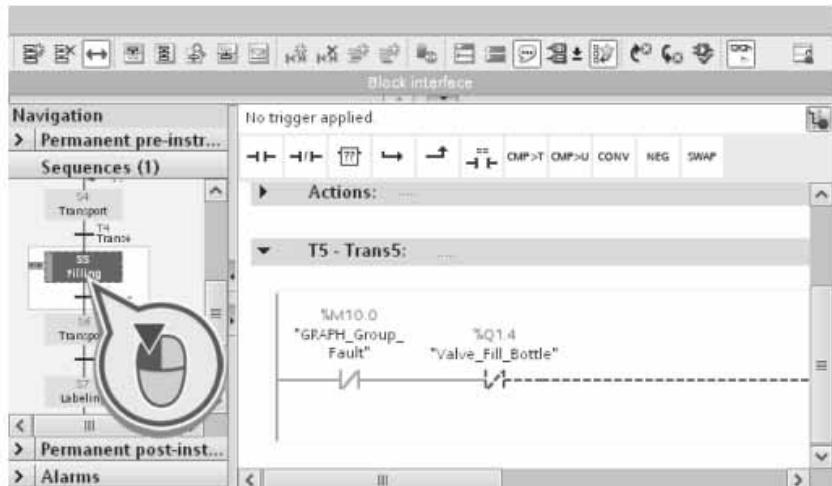
- Type: M (bit memory)
- Offset: 10 (Memory Byte 10)
- Bit:
 - Numer bitu może być wpisany tylko wtedy gdy zostanie wybrany typ "BOOL".
- Data type: BOOL
- Format: BIN

Następnie kliknij na przycisk monitorowania stanu wartości.



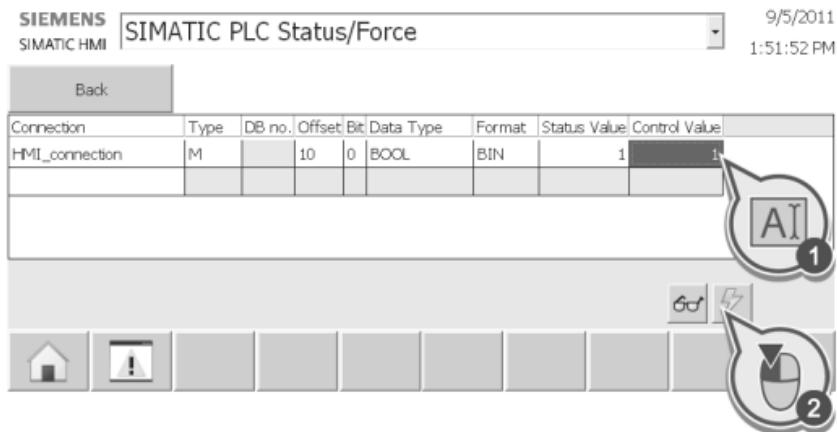
Kolumna "Status Value" zwraca wartość "0".

4. Przejdź do TIA Portal i otwórz w widoku online sekwencji GRAPH krok "S5 Filling".

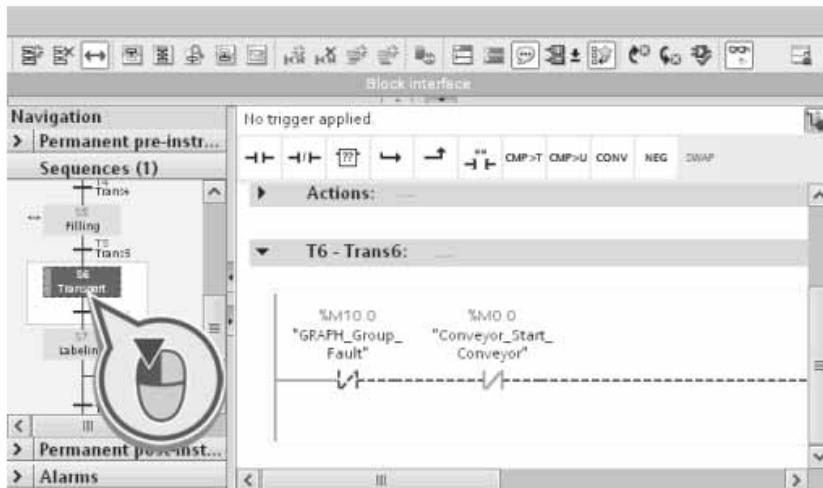


W sekcji "Transitions" nie jest ustawiony styk NC zmiennej "GRAPH_Group_Fault". Po wykonaniu akcji sekwencja przełącza się na następny krok "Transport Filling".

5. Przejdź do oprogramowania "WinCC Runtime Advanced" i zatrzymaj trwający monitoring wartości. W kolumnie "Control Value" bitu pamięci "GRAPH_Group_Fault" wpisz jako wartość "1" i aktywuj zmianę bitu pamięci.

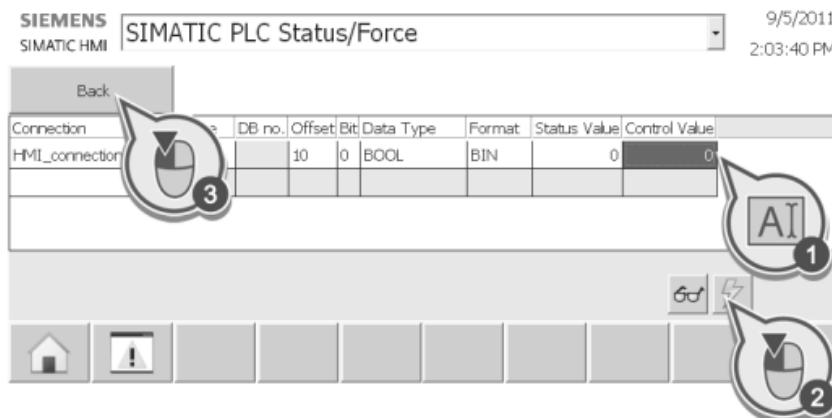


6. Przejdz do TIA Portal i otwórz w widoku online sekwencji GRAPH krok, w którym sekwencja się zatrzymała. Ostatni aktywny krok jest oznaczony kolorem zielonym w lewej sekcji widoku sekwencji.



Sekcja "Transition" informuje, że warunek odblokowujący krok nie został spełniony dopóki zmienna "GRAPH_Group_Fault" jest ustawiona na "1".

7. Przejdz z powrotem do oprogramowania "WinCC Runtime Advanced" i ustaw wartość zmiennej "GRAPH_Group_Fault" z powrotem na "0".

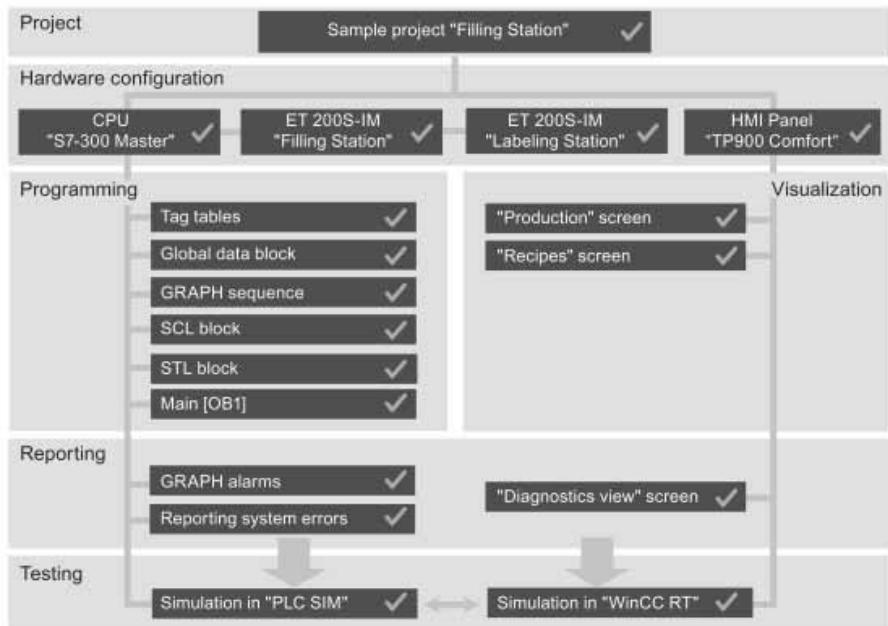


Wynik

Przetestowałeś funkcję "SIMATIC PLC Status/Force" z ekranów systemowych.

Postęp projektu

Wykonanie testowania wizualizacji zakończyło pracę z poradnikiem „Pierwsze kroki”.



A. Wgrywanie przykładowego projektu

A.1 Wgrywanie przykładowego projektu

Dostępne pliki projektu

Następujące wersje projektu są dostępne jako plik zip:

- Sample_Project_Programming.zip

Plik projektu zawiera stan projektu na koniec rozdziału „Programowanie PLC” (“Programming a PLC”). Ściagnij ten plik i otwórz go w TIA Portal, jeżeli chcesz rozpoczęć od rozdziału “Visualizing the process”

- Sample_Project_Complete.zip

Plik projektu zawiera stan projektu na koniec rozdziału „konfigurowanie alarmów” (“Configuring alarms”). Ściagnij ten plik i otwórz go w TIA Portal, jeżeli chcesz przejść przez rozdział „Testowanie online” (“Testing online”).

Kopiowanie plików projektu

Oba pliki są dostępne w Internecie pod adresem portalu wsparcia Service&Support Portal <http://support.automation.siemens.com/> (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/28919804/133300>).

Wykonaj następujące kroki, aby skopiować pliki:

1. Otwórz link do następującego adresu internetowego:

<http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/28919804/133300>
(<http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/28919804/133300>)

2. Wybierz kategorię "Manuals" na karcie "Entry list".
3. Otwórz wpis "SIMATIC STEP 7 Professional V11 Getting Started".
4. Kliknij link "Info".
5. Zapisz plik ZIP "Sample_project.ZIP".
6. Rozpakuj plik do lokalnego folderu. Plik zawiera obie wersje projektu.

OSTRZEŻENIE

Używanie przykładowego projektu tylko do celów testowych:

Przykładowy projekt ma na celu wyłącznie zapoznanie się z funkcjami TIA Portal.

- Używaj przykładowego projektu tylko w środowisku testowym, a nie w działającym zakładzie.
- Wgranie przykładowego projektu do działającego zakładu może spowodować nieprawidłowe działanie, błędy programu, uszkodzenie sprzętu lub poważnych uszkodzeń ciała!

A.2 **Wgrywanie przykładowego projektu**

Wprowadzenie

Aby wgrać plik projektu, należy najpierw go otworzyć. Następnie ustawić następujące języki:

- Ustawianie języka projektu

Język projektu obejmuje tekstową zawartość przykładowego projektu. Niektóre elementy jak np. pola tekstowe, wyświetlane nazwy i opisy przycisków, mogą być tworzone w kilku językach. Niezależnie od języka interfejsu użytkownika można wybrać język, w którym będą wyświetlane teksty projektu.

- Język w ustawieniach Runtime

Poprzez wybranie języka ustawieniach Runtime określa się, który język będzie wgrany do WinCC Runtime. Można również zdecydować, który język będzie wyświetlany jak pierwszy po uruchomieniu Runtime.

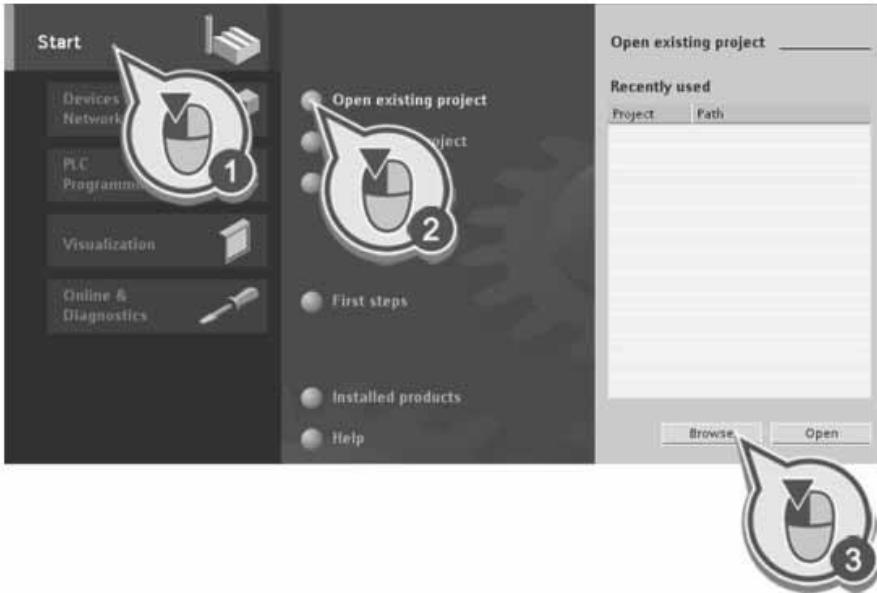
Wymagania

Skopiowałeś wymagany stan projektu i rozpakowałeś go do lokalnego folderu.

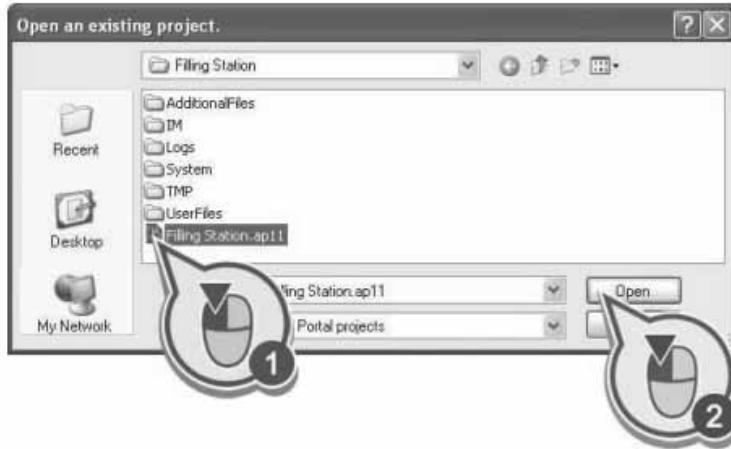
Ładowanie projektu

Wykonaj następujące kroki, aby załadować projekt:

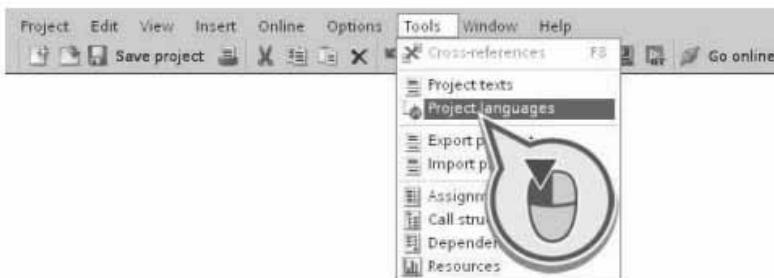
1. W widoku portalu kliknij "Open existing project" i kliknij "Browse".



2. Wybierz folder, w którym zapisałeś projekt i kliknij dwukrotnie na pliku projektu, aby go otworzyć.



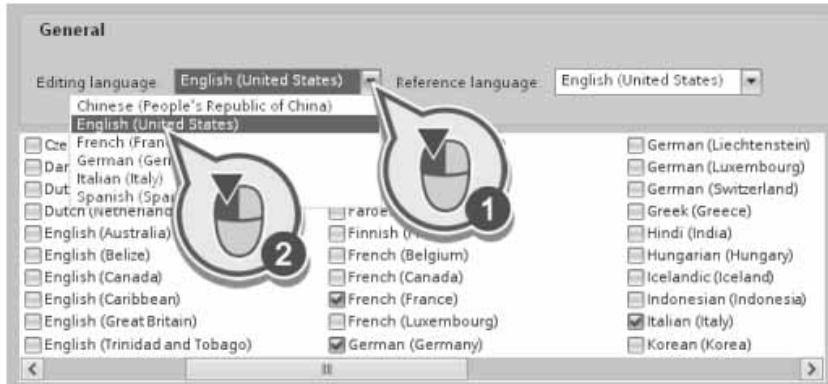
3. Przełącz na widok projektu.
4. Z menu "Tools" wybierz funkcję "Project languages". Funkcja jest aktywna tylko po wybraniu w drzewie projektu elementu załadowanego projektu.



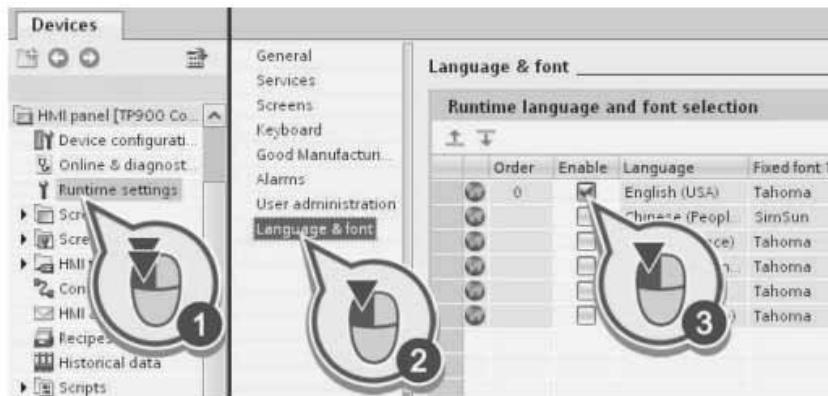
Wgrywanie przykładowego projektu

A.2 Wgrywanie przykładowego projektu

5. Wybierz język edycji (editing language), którego chcesz użyć. Lista rozwijalna zawiera tylko języki oznaczone znakami wyboru w dolnej części. Wybrany język odniesienia (reference language) jest wyświetlany dla tekstuów zależnych od języka, gdy nie ma tekstu w języku edycji.



6. Jeżeli załadowałeś przykładowy projekt z pliku ZIP "Sample_Project_Complete", wybierz, w ustawieniach "Runtime settings" w panelu HMI, język wymagany do wyświetlania tekstuów interfejsu użytkownika na ekranach HMI.



Wybrany język z numerem "0" jest używany w interfejsie użytkownika po uruchomieniu "Runtime".

Wynik

Załadowałeś projekt i dokonałeś wszystkich niezbędnych ustawień języka.

- Wszystkie teksty, które mogą być utworzone w projekcie w wielu językach są wyświetlane w wybranym języku.
- Teksty, które nie zależą od języka i które jednoznacznie identyfikują poszczególne obiekty wewnątrz projektu, takie jak nazwy zmiennych lub nazwy modułów, nie będą zmienione, gdy zmieniony jest język.

Słownik

Adres

(Address)

Nazwa określonego miejsca w obszarze wejść, wyjść lub obszarze pamięci CPU.

Adresowanie

(Addressing)

Przyporządkowywanie adresów w programie użytkownika. Adresom można przypisać specyficzny operand lub zakres operandów. Przykłady: wejście I12.1; słowo pamięci MW25.

Biblioteka

(Library)

Kolekcja elementów, które mogą być użyte więcej niż raz.

Blok

(Block)

Części programu użytkownika tworzące niezależne sekcje. Części programu mogą być podzielone na bloki, które mogą być użyte w różnych miejscach, tak aby struktura programu użytkownika była bardziej przejrzysta.

Blok danych (DB)

(Data block (DB))

Blok w programie użytkownika, który jest używany do przechowywania wartości lub ciągów znaków. Są globalne bloki danych (global data blocks), do których dostęp mają wszystkie bloki kody i bloki danych lokalnych (instance data blocks), które są przydzielone do określonych wywołań bloków funkcyjnych FB.

Blok danych lokalnych

(Instance data block)

Blok danych lokalnych przechowuje parametry formalne i dane statyczne bloków funkcji. Bloki danych lokalnych mogą być przypisane do wywołań FB lub wywołania hierarchii bloków funkcji.

Blok funkcyjny (FB)

(Function block (FB))

Zgodnie z normą blok funkcyjny jest blokiem kodu z danymi statycznymi. FB umożliwia zastosowanie parametrów w programie użytkownika. Powoduje to, że blok funkcyjny jest idealny do programowania często powtarzających się skomplikowanych funkcji, takich jak zamknięte pętle regulacji lub wybór trybu pracy. Ponieważ blok funkcyjny ma pamięć (blok danych lokalnych), jego parametry są dostępne w dowolnym momencie i dowolnym miejscu w programie użytkownika.

Blok organizacyjny

(Organization block)

Bloki organizacyjne (OB) są interfejsem pomiędzy systemem operacyjnym CPU i programem użytkownika. W blokach organizacyjnych określony jest porządek, w którym jest wykonywany program użytkownika.

Cewka

(Coil)

Można używać cewek do modyfikowania operandów binarnych. Cewki mogą ustawiać lub kasować operandy binarne zależnie od stanu sygnału będącego wynikiem operacji logicznej.

CPU

(CPU)

Program użytkownika jest przechowywany i wykonywany w jednostce centralnej (CPU) systemu automatyki. Zawiera ona system operacyjny, procesor i interfejsy komunikacyjne.

Czas cyklu

(Cycle time)

Czas cyklu to czas, potrzebny CPU do wykonania programu użytkownika jeden raz.

Język programowania

(Programming language)

Język programowania jest używany do tworzenia programów użytkownika i w tym celu zapewnia określony podzbiór języka w postaci graficznych lub tekstowych instrukcji. Instrukcje te są wprowadzane w edytorze przez użytkownika i następnie komplikowane do wykonywalnego programu użytkownika.

Konfigurowanie

(Configuring)

Przez "Konfigurowanie" rozumie się rozmieszczanie, ustawianie i łączenie urządzeń i modułów w widoku urządzeń lub sieci. Szyny montażowe są reprezentowane symbolicznie. Tak jak „prawdziwe” szyny, pozwalały na zamontowanie określonej liczby modułów.

Modyfikowanie zmiennych

(Modify tags)

Za pomocą funkcji "modify tags" można modyfikować zmienne w programie użytkownika i przypisywać stałe wartości do poszczególnych zmiennych w określonym punkcie podczas wykonywania programu użytkownika.

Obraz procesu

(Process image)

Stany sygnałów z modułów cyfrowych wejść i wyjść są przechowywane w CPU jako obraz procesu. Istnieje różnica pomiędzy obrazem procesu wejść (PII) i obrazem procesu wyjść (PIQ).

Obraz procesu wyjść (PIQ) jest przesyłany przez system operacyjny do modułów wyjść przed wykonaniem programu użytkownika i przed odczytem obrazem procesu wejść.

Obraz procesu wejść (PII) jest odczytywany z modułów wejść przez system operacyjny zanim zostanie uruchomiony program użytkownika.

Pamięć bitowa*(Bit memory)*

Obszar pamięci w pamięci systemowej CPU. Może być zapisywany i odczytywany (jako bity, bajty, słowa i podwójne słowa). Pamięć bitowa jest dostępna dla użytkownika, aby mógł zapisać tymczasowe wyniki.

Parametry bloku*(Block parameters)*

Zastępcze parametry wewnętrz bloków, które mogą być wykorzystywane wielokrotnie i są zastępowane bieżącymi wartościami w momencie wywołania określonego bloku.

PLC*(PLC)*

Sterowniki programowalne (PLC) są elektronicznymi kontrolerami, których funkcjonalność jest przechowywana jako program w urządzeniu sterowania. Dlatego instalacja i okablowanie urządzenia nie zależy od funkcji PLC. Sterownik PLC jest zbudowany przynajmniej z jednego modułu zasilacza, jednego CPU i modułów wejść i wyjść.

Podsieć*(Subnet)*

Podsieć zawiera wszystkie urządzenia sieciowe połączone ze sobą bez bram (gateway). Może zawierać wzmacniacze sygnału – repetery.

Pole*(Box)*

Pola są elementami programu zawierającymi złożone funkcje. Puste pole jest wyjątkiem. Można utworzyć puste pole jako zastępcze, w którym można wybrać żądaną operację.

Pole I/O*(I/O field)*

Pole I/O jest polem wejścia i wyjścia, które służy do wyświetlania i zmiany wartości zmiennych.

Program*(Program)*

Program samodzielnie rozwiązuje zadanie sterowania. Jest przypisany do programowalnego modułu i może być zbudowany z mniejszych części, np. bloków.

Przerwanie cykliczne*(Cyclic interrupt)*

Bloki OB przerwania cyklicznego pozwalają na uruchamianie programu w określonych odstępach czasu niezależnie od cyklicznego wykonywania programu. Czas uruchomienia bloku przerwania cyklicznego jest określony za pomocą podstawy czasu i przesunięcia fazy.

Runtime

(*Runtime*)

Oprogramowanie runtime wykonuje projekt w trybie procesowym i umożliwia wykonywanie i monitorowanie procesów.

Sieć

(*Network*)

Blok programu jest podzielony na sieci. Sieci są używane do budowania programów.

Styk

(*Contact*)

Styków można używać do tworzenia lub przerywania połączeń elektrycznych pomiędzy dwoma elementami. Prąd jest przekazywany od lewej do prawej. Styków można używać do sprawdzania stanu sygnału lub wartości operanda i sterowania nim w zależności od wyniku przepływu prądu.

System automatyki

(*Automation system*)

System automatyki to sterownik programowalny (PLC) zawierający centralny kontroler CPU i różne moduły wejść/wyjść.

System docelowy

(*Target system*)

System automatyki, na którym jest wykonywany program użytkownika.

System operacyjny CPU

(*CPU operating system*)

System operacyjny organizuje wszystkie funkcje i sekwencje w CPU, które nie są związane z konkretnym zadaniem sterowania.

Tabela stanów

(*Watch table*)

Celem tabeli stanów jest gromadzenie zmiennych z programu użytkownika, które będą monitorowane, modyfikowane i/lub forsowane.

Typ danych

(*Data type*)

Określa jak wartość zmiennej lub stałej będzie używana w programie użytkownika. Na przykład zmienna typu BOOL może przyjmować tylko wartość 1 lub 0.

Tabela zmiennych PLC

(*PLC tag table*)

Tabela używana do definiowania zmiennych obowiązujących w całym CPU.

Urządzenie HMI

(*HMI device*)

Urządzenie ekranowe przeznaczone do wyświetlania stanu, postępu i działania programu użytkownika.

Wejście

(Input)

Obszar pamięci w pamięci systemowej w CPU (obraz procesu wejścia) lub połączenie do modułu wejść.

Wyjście

(Output)

Obszar pamięci w pamięci systemowej w CPU (obraz procesu wyjścia) lub połączenie do modułu wejść.

Zmienna

(Tag)

Zmienna jest utworzona z adresu i nazwy symbolicznej, która jest zazwyczaj wielokrotnie używana w projekcie. Adres (np. wejścia lub pamięci bitowej) jest używany do komunikacji z systemem automatyki. Zmienne są używane do zmiany adresu (np. wejścia) centralnie zamiast w całym programie użytkownika.



SIMATIC Safety V11- Pierwsze kroki

Wstęp

1

Konfiguracja

2

Programowanie

3

Prawa dostępu

A

Modyfikacja programu Safety

B

Typowe błędy konfiguracji
i programowania

C

Wstęp

1.1 Konfiguracja i programowanie, wymagania

Wstęp

Podręcznik poprowadzi cię krok po kroku przez przykładową aplikację, pokaże jak ją konfigurować i programować w STEP 7 Safety Advanced V11.

Poznasz funkcje podstawowe i specjalistyczne STEP 7 Safety Advanced V11.

W zależności od twojego doświadczenia powinno ci to zająć jedną lub dwie godziny.

Niezbędne podzespoły i oprogramowanie

Aby wykonać przykładową aplikację będą potrzebne:

- Ogólna wiedza z zakresy automatyzacji. Znajomość oprogramowania STEP 7 Professional V11.
- Stacja S7-300 w konfiguracji:
 - Zasilacz (PS) 2 A
 - CPU 315F-2 PN/DP z kartą pamięci MMC
 - Stacja ET 200S w konfiguracji:
 - Interfejs IM 151-3 PN HIGH FEATURE
 - Moduł zasilający PM-E DC24V
 - Terminal zasilacza, np., TM-E30S44-01, TM-E30C44-01
 - ET 200S moduł wejść cyfrowych fail-safe 4/8 F-DI DC24V
 - ET 200S moduł wyjść cyfrowych fail-safe 4 F-DO DC24V/2A
 - Moduł wejść cyfrowych 4DI DC24V ST
 - Terminator stacji ET
 - Skaner laserowy
- Na urządzeniu programującym PG/PC wyposażonym w interfejs ethernet należy poprawnie zainstalować następujące oprogramowania:
 - STEP 7 Professional V11
 - STEP 7 Safety Advanced V11

1.1 Wymagania konfiguracji i programowania

- Jeśli nie masz podzespołów sterownika PLC możesz skorzystać z opcjonalnego oprogramowania S7-PLCSIM (symulator sterownika SIMATIC) V5.4 SP4 lub nowszego. Pozwala ono symulować komponenty sprzętowe sterownika (HW) tak jak opisano to w niniejszym podręczniku.
- Urządzenie programujące PG lub PC musi być podłączone do F-CPU poprzez interfejs PROFINET.
- Sprzęt HW musi być w pełni zmontowany i okablowany. Sposób montażu i okablowania podzespołów można znaleźć w stosownych podręcznikach modułów Fail-Safe stacji ET200: <http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/34474892>.
- Montaż i okablowanie CPU 315F-2 DP/PN jest opisane w podręczniku systemu S7-300: <http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/49368678/134200>.



Uwaga

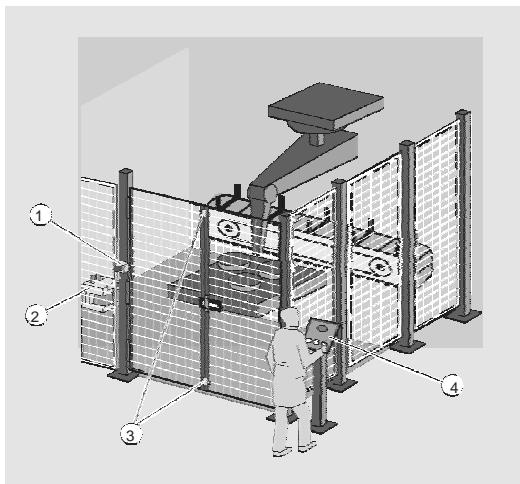
Jak każde urządzenie przemysłowe sterownik S7-300 jest obwarowany licznymi standardami i regulacjami dotyczącymi aplikacji, w której został użyty. Należy bezwzględnie przestrzegać przepisów bezpieczeństwa odnoszących się do danej maszyny lub aplikacji, np. IEC 60204-1 (Wymagania ogólne dla bezpieczeństwa maszyn).

Przykład w podręczniku należy traktować jako wstęp do programowania w STEP 7 Safety Advanced V11. Nie wyczerpuje zagadnień sterowania maszynami. Przed rozpoczęciem programowania jest rzeczą podstawową przyswojenie sobie zagadnień programowania systemów zawartych w podręczniku „SIMATIC Safety – Konfiguracja i Programowanie”: <http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/49368678>. Uwagi oraz wskazówki tam zawarte muszą być przestrzegane przez cały czas, nawet jeśli nie zostały ponownie przywołane we właściwym paragrafie niniejszego podręcznika!

Nie przestrzeganie podanych uwag i zaleceń może doprowadzić do zniszczenia maszyny, jej podzespołów, może nawet doprowadzić do poważnych obrażeń osób.

1.2 Struktura przykładowej aplikacji, definicja zadań

Stanowisko produkcyjne z kontrolą dostępu



- 1. Przycisk awaryjnego wyłączenia AW
- 2. Skaner laserowy
- 3. Osłona bezpieczeństwa
- 4. Panel sterujący z przyciskami startu i potwierdzenia

Wejście do strefy produkcyjnej jest monitorowane przez skaner laserowy.
Obszar serwisowy jest zabezpieczony przez osłonę bezpieczeństwa.

Wejście do przestrzeni produkcyjnej, otworzenie osłony bezpieczeństwa lub zadziałanie przycisku zatrzymania awaryjnego (AW) powoduje zatrzymanie lub wyłączenie celi produkcyjnej (shut down).

Maszyna może pracować tylko wtedy, gdy nie jest wciśnięty wyłącznik awaryjny (AW), gdy osłona bezpieczeństwa jest zamknięta oraz gdy skaner nie zgłasza naruszenia obszaru chronionego. Każde awaryjne zatrzymanie maszyny (zadziałanie AW, otwarcie osłony bezpieczeństwa) musi być potwierdzone przez operatora.

1.3 Procedura

Przykład opisany w podręczniku składa się z następujących rozdziałów:

Konfiguracja

Konfigurujesz:

- Moduł wejść cyfrowych F typu ET200S do podłączenia przycisku awaryjnego wyłącznika (AW), czujników położenia osłony bezpieczeństwa oraz skanera laserowego monitorującego przestrzeń roboczą.
- Moduł wyjść cyfrowych F typu ET200S do podłączenia styczniaka zasilającego silnik.
- Moduł standardowych wejść cyfrowych typu ET200S do podłączenia potwierdzenia operatora (ACK), sygnału zwrotnego styczniaka i przycisku uruchamiającego maszynę.

Konfiguracja jest opisana w rozdziale „Konfiguracja” (strona 309).

Programowanie

Jeśli konfiguracja sprzętowa jest kompletna można zacząć pisać program bezpieczeństwa (safety). W naszym przykładzie, w bloku programu fail-safe umieszczone będą funkcje awaryjnego wyłączenia (Emergency Stop), osłony bezpieczeństwa (Safety Door), potwierdzenie załączenia (Feedback Loop) oraz kwitowanie awarii, które pozwoli reintegrować system F. Następnie program safety będzie komplikowany do poziomu kodu maszynowego wykonywalnego przez F-CPU.

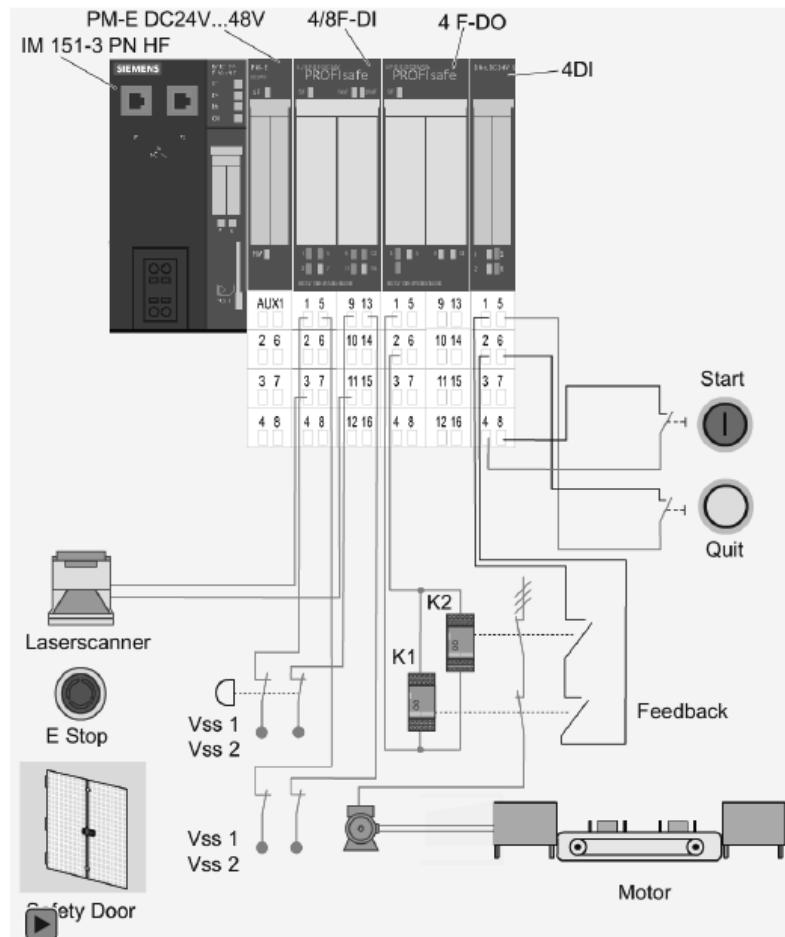
Programowanie jest opisane w rozdziale „Programowanie” (strona 317).

Sterownik S7-300 z interfejsem PROFINET IO i stacją ET200S



Okablowanie ET200S

Rysunek niżej przedstawia sposób okablowania modułów standardowych i fail-safe w stacji ET200S dla potrzeb opisanego przykładu.



2

Konfiguracja

2.1 Wstęp

Wprowadzenie

Uwaga

Istnieje możliwość operowania kablami będącymi pod napięciem. Aby uniknąć porażenia, podłączaj do S7-300 i ET 200S tylko kable, które są odłączone od napięcia zasilania.

Instalacja i okablowanie CPU 315F-2 PN/DP jest opisane w podręczniku „S7-300 Automation System”:
<http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/49368678/134200>.

Konfiguracja sprzętu

W STEP 7 Professional konfigurujesz:

- CPU 315F-2 PN/DP
- Stację ET 200S zawierającą:
 - Interfejs IM151-3 PN HIGH FEATURE
 - Moduł wejść cyfrowych F do podłączenia przycisku AW, czujników położenia osłony bezpieczeństwa i skanera laserowego
 - Moduł wyjść cyfrowych F ET200S do podłączenia styczniaka silnika
 - Moduł standardowych wejść cyfrowych ET200S dla przycisku potwierdzenia operatora, sygnału zwrotnego styczniaka i przycisku załączenia maszyny

Konfiguracja

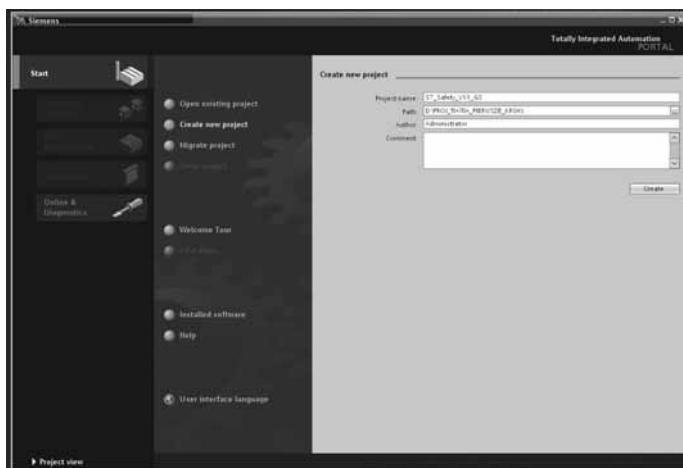
2.2 Krok 1: Konfiguracja CPU 315F-2 PN/DP

2.2 Krok 1: Konfiguracja CPU 315F-2 PN/DP

Wstęp

Zakładasz nowy projekt, dodajesz F-CPU i przypisujesz mu parametry.

Procedura



1. W oknie STEP 7 Professional V11 załóż nowy projekt i nazwij go „S7_Safety_V11_GS”
2. Użyj komendy „Add new device”, aby dodać nowe CPU 315F-2 PN/DP.
Wynik: W oknie podglądu urządzeń „Device view” pojawi się procesor CPU 315F-2 PN/DP.
3. Kliknij dwukrotnie na F-CPU i przenieś kursor do dolnej zakładki „General” i wskaż własność „F-parameter”. Tutaj można skonfigurować parametry:
 - „Basis for PROFIsafe addresses”
 - „Default F-monitoring time for F-I/O of this interface”
4. W naszym przykładzie pozostaw wartości domyślne parametrów.

Wynik

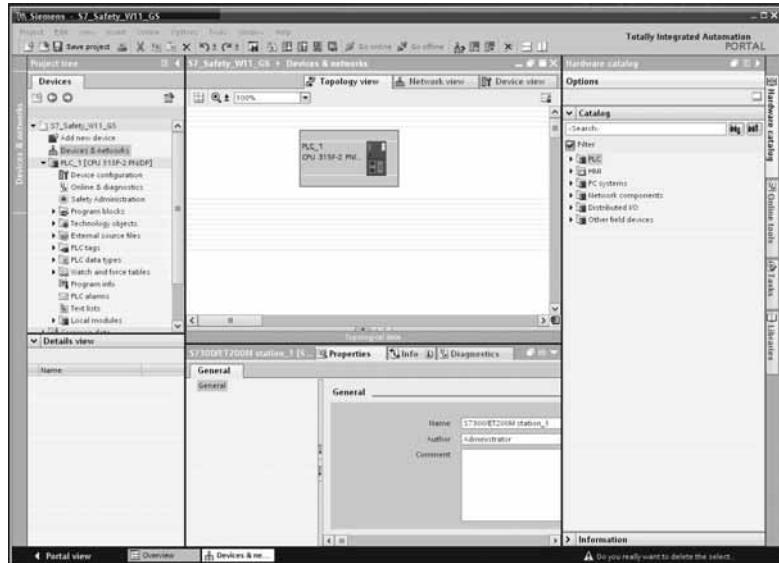
Został założony nowy projekt, do projektu dodano i skonfigurowano F-CPU.

2.3 Krok 2: Konfiguracja stacji ET200S dla sieci PROFINET

Wstęp

Konfigurujesz interfejs stacji ET200S do pracy w sieci PROFINET.

Procedura



1. W oknie projektu, kliknij w górnym oknie na zakładkę sieci „Network view”.
2. W katalogu sprzętu w polu wyszukiwarki wpisz „IM151-3 PN HF” i kliknij na „search”.
3. Przeciągnij kursem myszki znaleziony moduł o numerze zamówieniowym 6ES7151-3BA23-0AB0 z biblioteki do zakładki sieci.
4. Trzymając naciśnięty lewy przycisk myszy przeciągnij linię z interfejsu PROFINET stacji ET do interfejsu PROFINET F-CPU.
- Wynik: Zostało utworzone połączenie PROFINET F-CPU z IM151-3 PN HF.
5. W zakładce sieci kliknij dwukrotnie na IM151-3 PN HF.
- Wynik: W zakładce urządzeń „Device view” pojawiła się stacja ET200S z zainstalowanym modulem interfejsu IM151-3 PN HF.
6. Z katalogu sprzętu przeciągnij myszką moduł zasilacza PM-E DC24V do slotu nr 1 stacji ET.

Wynik

Konfiguracja interfejsu stacji ET200S i sieci PROFINET jest kompletna.

2.4 Krok 3: Konfiguracja modułu F-DI do podłączenia wyłącznika awaryjnego AW, krańcówek położenia i skanera laserowego

Wstęp

Na tym etapie konfigurujesz moduł F-DI celem podłączenia grzybka wyłącznika awaryjnego, krańcówek położenia osłony bezpieczeństwa oraz skanera laserowego monitorującego wejście do strefy produkcyjnej.

Procedura

1. W zakładce urządzeń, przy pomocy myszki, wstaw do slotu nr 2 stacji ET200S moduł wejściowy 4/8 F-DI DC24V.
2. W zakładce „General” modułu przejdź do własności „I/O addresses”.

W przykładzie pozostaw domyślny adres „0”.

3. Przejdź do „F-parameter”. Tutaj można zmienić parametry:
 - „F-destination address”
 - „F-monitoring time”
 - „Behavior after channel faults”
 - „F-I/O DB-name”

Adres PROFIsafe musi być unikalny w stacji oraz w sieci. Aby zapobiec ewentualnym błędom parametryzacji, adresy są przypisywane automatycznie.

Uwaga

„PROFIsafe destination address” musi być ustawiony na przełącznikach DIP każdego modułu F.

W zadeklarowanym czasie „F-monitoring time” moduł F musi otrzymać ważną, tj. poprawną ramkę komunikacyjną z F-CPU, w przeciwnym razie przejdzie do stanu bezpiecznego (pasywacja modułu).

„F-monitoring time” musi być wystarczająco długi, aby tolerować opóźnienia ramki komunikacyjnej, ale na tyle krótki, aby system bezpieczeństwa właściwie tj. szybko zareagował, gdy wystąpi błąd. Do kalkulacji czasu odpowiedzi systemu można użyć pliku Excel Cotia, który można pobrać z:

<http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/49368678/133100>.

Domyślnie, „F-monitoring time” jest pobrany z parametru „Default F-monitoring time for F-I/O of this interface” z F-CPU.

W przykładzie zostaw wartość domyślną parametru.

- Przejdź do obszaru parametrów „F-DI parameter”.

Wyłącz parametr „Short-circuit test”.

- W przykładzie przyciski wyłącznika awaryjnego AW są podłączone dwukanałowo do kanałów 0 i 4.

Wpisz ustawienia jak niżej:

Channel 0, 4

<input checked="" type="checkbox"/> Activated	<input type="checkbox"/>
Sensor supply:	Internal
Sensor evaluation:	1oo2 evaluation
Type of sensor interconnection:	2-channel equivalent
Discrepancy behavior:	Supply value 0
Discrepancy time:	500 ms
Reintegration after discrepancy error:	Test O-Signal not necessary

- Dwie krańcówki położenia osłony bezpieczeństwa są podłączone do kanałów 1 i 5.

Wpisz ustawienia jak niżej:

Channel 1, 5

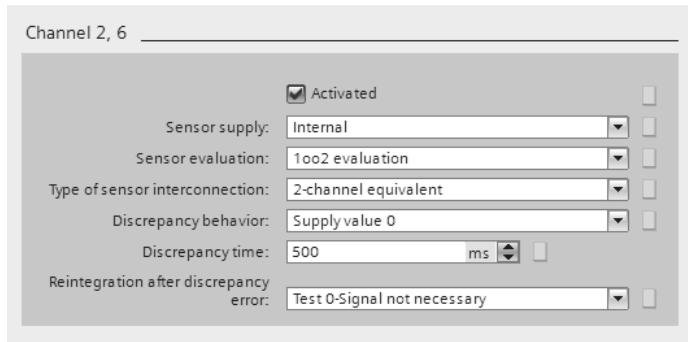
<input checked="" type="checkbox"/> Activated	<input type="checkbox"/>
Sensor supply:	Internal
Sensor evaluation:	1oo1 evaluation
Type of sensor interconnection:	1-channel
Discrepancy behavior:	Supply value 0
Discrepancy time:	500 ms
Reintegration after discrepancy error:	Test O-Signal not necessary

Konfiguracja

2.4 Krok 3: Konfiguracja modułu F-DI

7. W przykładzie skaner laserowy będzie podłączony do kanałów 2 i 6.

Wpisz dla kanałów 2 i 6 ustawienia jak niżej:



8. Wyłącz nieużywane kanały F-DI 3 i 7 przez odznaczenie opcji "Activated".

Wynik

Konfiguracja modułu F-DI jest kompletna.

2.5 Krok 4: Konfiguracja modułu F-DO do podłączenia silnika

Wstęp

W tym rozdziale skonfigurujesz moduł F-DO, aby podłączyć styczniki złączające silnik.

Procedura

1. W zakładce urządzeń wstaw moduł 4 F-DO DC24V/2A do slotu nr 3 stacji ET200S.
2. W dolnej zakładce własności „General” wybierz „I/O addresses”.
W naszym przykładzie pozostaw niezmieniony adres „6”.
3. Przejdź do własności „F-parameter”. Możesz tutaj zmieniać następujące parametry:
 - „F-destination address”
 - „F-monitoring time”

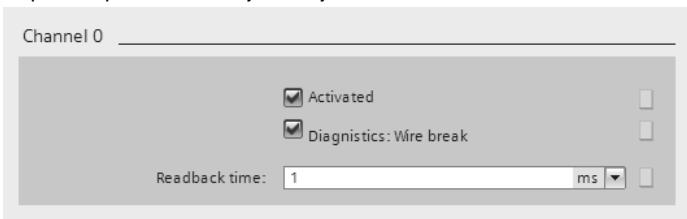
Na potrzeby naszego przykładu pozostaw wartości domyślne parametrów.

Uwaga:

„PROFIsafe destination address” należy ustawić na danym module F przyciskami DIP.

4. Przejdź do przestrzeni „DO parameter”.
Znajdują się tutaj parametry charakterystyczne kanałów.

Wpisz do pól ustawienia jak niżej:



5. Wyłącz nieużywane wyjścia F-DO tj. kanały 1, 2 i 3 przez odznaczenie parametru „Activated”.

Wynik

Konfiguracja modułu F-DO jest kompletna.

2.6 Krok 5: Konfiguracja standardowego modułu DI

Wstęp

W tym rozdziale sparametryzujesz standardowy moduł 4DI na potrzeby sygnałów potwierdzających oraz przycisku załączającego maszynę.

Procedura

1. Z biblioteki sprzętu przenieś do slotu nr 4 stacji ET200S moduł wejść 4DI DC24V ST.
2. Przypisz modułowi adres startowy „11”.

Wynik

Konfiguracja modułu standardowego 4DI DC24V ST jest kompletna.

2.7 Podsumowanie: Konfiguracja sprzętu (HW)

Podsumowanie:

Do tego momentu na potrzeby przykładu skonfigurowałeś:

- procesor CPU 315F-2 PN/DP
- stację wejść rozproszonych ET200S zawierającą:
 - moduł interfejsu IM151-3 PN HIGH FEATURE
 - moduł F wejść cyfrowych typu ET200S do podłączenia wyłącznika awaryjnego, czujników osłony bezpieczeństwa oraz skanera laserowego:
 - Adres startowy dla przestrzeni wejść i wyjść: 0
 - Kanał 0 i 4 dla wyłącznika AW
 - Kanał 1 i 5 do podłączenia krańcówek osłony
 - Kanał 2 i 6 do podłączenia skanera
 - moduł wyjść F typu ET200S dla styczników zasilających silnik
 - adres startowy dla przestrzeni wejść i wyjść: 6
 - Kanał 0 do załączania silnika poprzez 2 styczni
 - moduł standardowych wejść cyfrowych typu ET200S na potrzeby sygnałów potwierdzających oraz przycisku załączenia maszyny
 - Adres startowy: 11

Teraz możesz rozpocząć programowanie systemu zabezpieczającego.

Programowanie

3.1 Wstęp

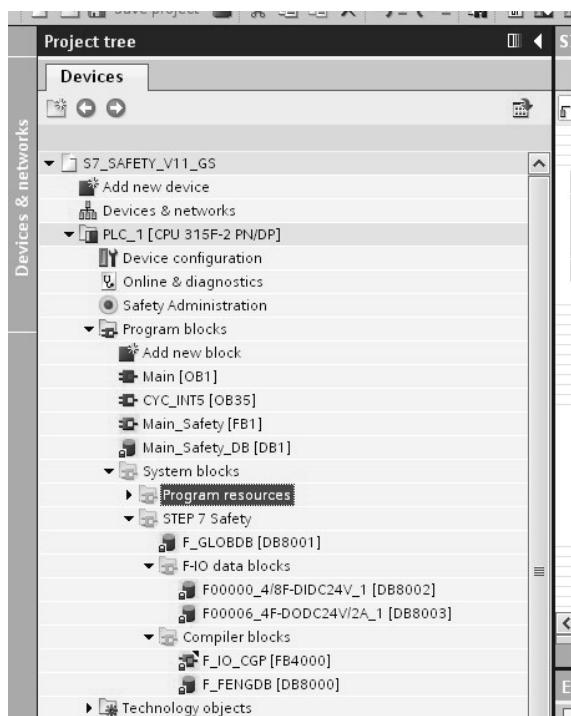
Wstęp

W przykładzie program bezpieczeństwa będzie używał gotowych funkcji (F-FB) do obsługi osłon bezpieczeństwa, wyłączników awaryjnych AW (zatrzymanie maszyny w przypadku zadziałania AW, otworzenia osłony lub wejścia do strefy roboczej), sygnałów zwrotnych od aktywatorów (zabezpieczenie przed załączeniem w przypadku awarii stycznika) i potwierdzenia użytkownika (pozwolenie na załączenie maszyny po usunięciu awarii). Następnie program zostanie skompilowany i przesłany do F-CPU.

Bloki danych

F-I/O

Podczas komplikacji HW, dla każdego modułu F-I/O generowany jest blok danych F-DB. Jego nazwa symboliczna odzwierciedla typ modułu, do którego przynależy. Bloki F-DB są umieszczone w katalogu bloków systemowych „Systems block” w F-CPU.



Nazwa bazy F-I/O DB składa się z przedrostka „F”, adresu startowego PI modułu F-I/O, nazwy modułu oraz numeru przydzielonego bazie F-DB przez kompilator.

Przykład nazwy symbolicznej:

- „F00000_4/8 F DI DC24V [DB512]”: moduł wejść cyfrowych fail-safe 4/8 F-DI DC24V PROFIsafe
- „F00006_4 F DO DC24V 2A [DB513]”: moduł wyjść cyfrowych fail-safe 4 F-DO DC24V/2A PROFIsafe

Dostęp do zawartości bazy F-I/O DB jest możliwy tylko poprzez pełny symboliczny adres zmiennej (tj. przez wpisanie nazwy F-I/O DB i symbolu zmiennej z bazy).

F-shared DB

F-shared DB (F_GLOBDB) jest blokiem danych typu fail-safe, jest dodawany automatycznie do projektu podczas komplikacji sprzętu fail-safe w HWConfig. Blok zawiera dane globalne F (sprzętu / programu) oraz dodatkowe informacje, które wykorzystuje kompilator F do utworzenia spójnego wykonywalnego przez F-CPU kodu.

Programowanie

Program bezpieczeństwa można pisać w edytورach LAD i FBD. W ramach programu bezpieczeństwa można używać tylko dozwolonych operacji logicznych i arytmetycznych, można używać tylko określonych typów danych, zasady wymiany danych standardowych i fail-safe są ściśle określone - patrz manual „SIMATIC Safety, Configuring and Programming”: <http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/49368678>.

W naszym przykładzie używamy edytora FBD.

Uwaga

W programie nie wolno używać wejść EN i wyjść ENO funkcji.

Jeśli potrzebujesz w programie safety wartości stałych „0” lub „1” np. aby skonfigurować właściwości wywoływanych funkcji, możesz skorzystać ze zmiennych „VKE0” i „VKE1” znajdujących się w bloku F-shared DB. Dostęp do zmiennych jest możliwy tylko poprzez pełny, symboliczny adres („F_GLOBDB”.VKE0 / „F_GLOBDB”.VKE1).

Uwaga

Sygnały fail-safe wyróżnione są przez edytor LAD/FBD żółtym tłem.

Uwaga

Zwróć uwagę na strukturę programu safety w rozdziale „Specify F-runtime groups” w manualu „SIMATIC Safety - Configuring and Programming”: <http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/49368678>.

3.2 Krok 6: Podstawowe ustawienia programu safety

Wstęp

Pierwszym krokiem w pisaniu programu bezpieczeństwa jest utworzenie głównego bloku programu safety. Główny blok programu safety może być typu F-FC lub F-FB (z instancją F-DB) i jest on wywoływany ze standardowego bloku typu OB (zalecane jest, aby wykorzystać do tego OB 35). Podczas komplikacji programu kompilator F dodaje do projektu dodatkowe funkcje F, które są uruchamiane w tle programu użytkownika.

Po umieszczeniu w projekcie F-CPU, zostaje automatycznie wygenerowany główny blok programu F i przypisany do automatycznie wygenerowanej grupy F-runtime.

Domyślnie, główny blok programu safety (Main_Safety [FB1]) jest wywoływany w cyklicznym przerwaniu OB (CYC_INT5 [OB35]). Program F użytkownika jest wywoływany w głównym bloku safety. W każdym momencie możesz zmienić strukturę wywołań.

Safety Administration Editor

1. W drzewie projektu F dwukrotnie kliknij na „Safety Administration”. Wynik: otworzy się okno administratora programu safety „Safety Administration”. W oknie znajdują się globalne ustawienia programu safety.
2. We właściwościach „General” przejdź do „F-runtime group”. Jest to grupa F-runtime wygenerowana automatycznie po instalacji w projekcie F-CPU. Widoczny jest tutaj także wygenerowany automatycznie główny blok programu F.

Pozostaw wstępnie ustawione parametry.

Dodatkowe informacje można znaleźć w podręczniku „SIMATIC Safety - Configuring and Programming”: <http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/49368678>.

Zakresy numeracji bloków systemowych F

Podczas komplikacji programu safety, kompilator dodaje do programu dużo systemowych bloków F. System automatycznie zarządza ich numeracją. Domyślne zakresy numerów dla każdego typu bloków (FB, FC) są widoczne w „Safety Administration” we właściwości „Settings”.

Pozostaw w przykładzie wartości domysłne.

Programowanie

3.2 Krok 6: Konfiguracja programu safety

Dobór wejść i wyjść dla programu safety

Po konfiguracji sprzętu (opisana w krokach 1-5) w projekcie zostały utworzone następujące bloki baz danych F-I/O DBs:

Skonfigurowany sprzęt	Adr. startowy	Nazwa symboliczna
Moduł wejść cyfrowych Fail-safe 4/8 F-DI DC24V PROFIsafe	0	F00000_4/8 F DI DC24V [DB512]
Moduł wyjść cyfrowych Fail-safe 4 F-DO DC24V/2A PROFIsafe	6	F00006_4 F DO DC24V 2A [DB513]

Uwaga: W zależności od ustawień w „Safety Administration” numery generowanych bloków F mogą się różnić. Nie ma to znaczenia. Ważne, aby ich nazwy symboliczne zgadzały się z tymi z naszego przykładu.

Przypisz następujące symbole dla wejść i wyjść fail-safe:

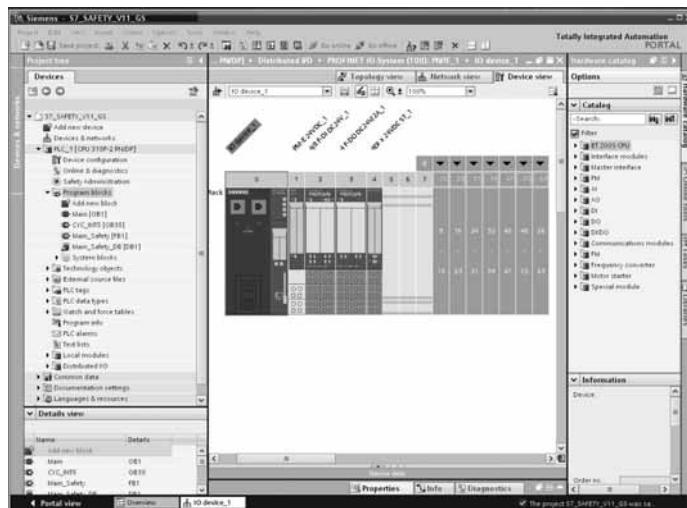
Wejścia i wyjścia w programie safety	Nazwa symboliczna
I0.0 dla wyłącznika awaryjnego	ESTOP
I0.1 dla czujnika osłony bezp. 1	Safety_Door_SW1
I0.5 dla czujnikai osłony bezp. 2	Safety_Door_SW2
I0.2 dla skanera laserowego	Laserscanner
Q6.0 dla złączenia silnika	Motor
I11.0 dla potwierdzenia	Quit
I11.1 dla sygnału zwrotnego	Feedback
I11.2 dla przycisku start	START
M10.0 złączenie/wyłączenie maszyny	Standard_Program_On_Off

3.3 Krok 7: Tworzenie bloków programu safety

Wstęp

W tym kroku tworzymy blok F-FB, w którym będzie pisany program bezpieczeństwa.

Procedura



1. Utwórz nowy F-FB.
Przejdź do folderu „Program blocks” w F-CPU i kliknij dwukrotnie na „Add new block”. Otworzy się okno dialogowe „Add new block”.
2. W polu „Name” wpisz nazwę dla F-FB: „Safety_Interlock”.
3. Kliknij po lewej przycisk „Function block”.
4. W polu „Number” wybierz opcję „Manual” i wpisz 100.
5. Wybierz „FBD” jako język programowania.
6. Zaznacz opcję „Create F-Block”.
7. Zamknij okno przez kliknięcie na „OK”

Wynik

W folderze „Program blocks” został utworzony blok F-FB o nazwie „Safety_Interlock”. Blok zostaje otwarty automatycznie w zadeklarowanym edytorze LAD lub FBD. Teraz można pisać właściwy program safety.

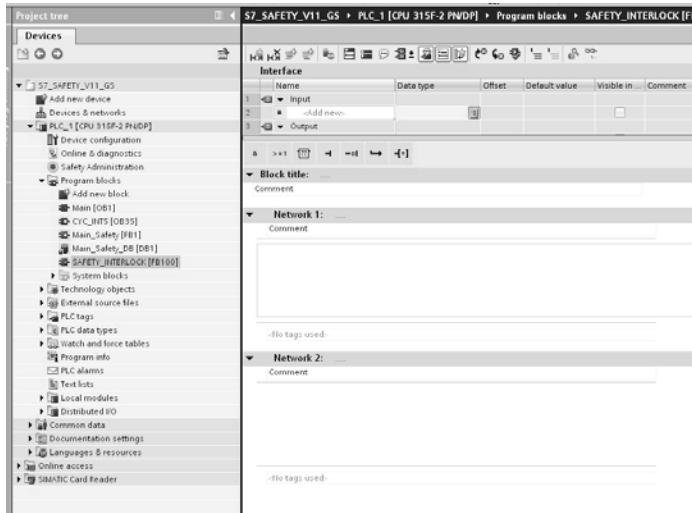
Programowanie

3.4 Krok 8: Programowanie funkcji osłony bezpieczeństwa

3.4 Wstęp

W kroku 8 skonfigurujemy funkcję obsługi osłony bezpieczeństwa.

Procedura



1. W bloku „Safety_Interlock”, w górnym polu „Interface” zadeklaruj zmieną statyczną typu BOOL: „EN_Safety_Door”: Aktywacja osłony bezpieczeństwa
2. Kliknij na prawą zakładkę „Instructions” i z podfolderu „Safety functions” przeciągnij myszką do sieci 1 (Network 1) funkcję „SFDOOR”.
3. Kliknij „OK” aby potwierdzić parametry wywołania „Call options”.
4. Przypisz do wejść i wyjść funkcji parametry wg tabeli niżej.

Wynik

Program obsługi osłony bezpieczeństwa jest kompletny.

Przypisanie parametrów dla funkcji „SFDOOR”

Wejście/Wyjście	Parametr	Typ danych	Opis	Domyślnie
„Safety_Door_SW1”	IN1	BOOL	Input 1	FALSE
„Safety_Door_SW2”	IN2	BOOL	Input 2	FALSE
“F00006_4/8 F-DI ”DC24V_1”.QBAD_I_01	QBAD_IN1	BOOL	QBAD sygnał z F-I/O DB wejścia IN1 *	FALSE
“F00006_4/8 F-DI ”DC24V_1”.QBAD_I_05	QBAD_IN2	BOOL	QBAD sygnał z F-I/O DB wejścia IN2 *	FALSE
TRUE	OPEN_NECK	BOOL	TRUE = Żądanie otwarcia	TRUE
TRUE	ACK_NECK	BOOL	TRUE = wymagane potwierdzenie	TRUE
„Quit”	ACK	BOOL	Potwierdzenie użytk. (przez przycisk)	FALSE
#EN_Safety_Door	Q	BOOL	Output (osłona bezp. aktywna)	FALSE
—	ACK_REQ	BOOL	Żądanie potwierdzenia	FALSE
—	DIAG	BYTE	Informacje serwisowe	B#16#0

* muszą być podłączone dwa wejścia QBAD_IN1 i QBAD_IN2. W naszym przykładzie, są to wejścia do których w module 4/8 F-DI podłączone są czujniki położenia osłony bezpieczeństwa.

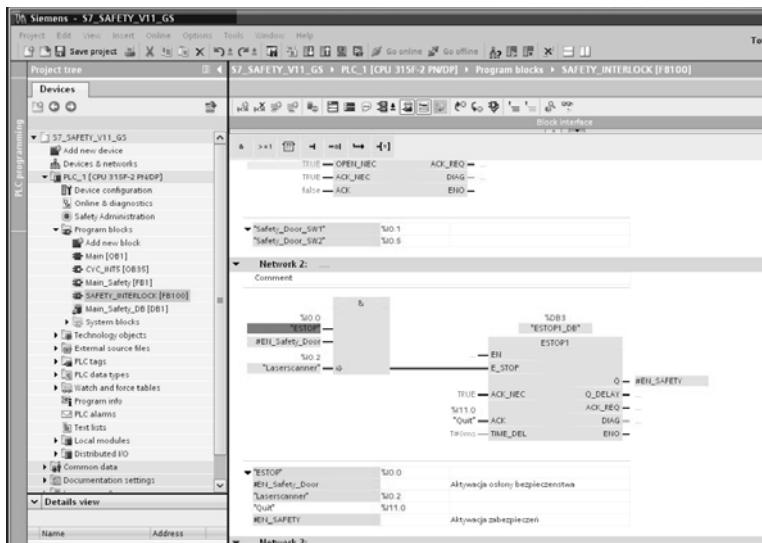
Programowanie

3.5 Krok 9: Programowanie funkcji wyłączenia awaryjnego

3.5 Wstęp

W tym kroku programujesz przykładową funkcję wyłączenia awaryjnego.

Procedura



1. W interfejsie bloku F-FB „Safety_Interlock” zdefiniuj zmienną statyczną typu BOOL: „EN_Safety”: Aktywacja zabezpieczeń
2. Wstaw nową sieć: Network 2.
3. Wstaw operację logiczną „AND” z podfolderu „Bit logic operations” zakładki „Instructions”.
4. Wstaw trzecie wejście w instrukcji „AND” i podstaw do wejść parametry wg tabeli obok.
5. Wstaw funkcję „ESTOP1” z podfolderu „Safety functions” karty „Instructions”.
6. Kliknij „OK”, aby potwierdzić parametry wywołania „Call options”.
7. Podstaw do wejść i wyjść instrukcji zmienne wg tabeli obok.
8. Podłącz wyjście bramki „AND” do wejścia „E_STOP” funkcji „ESTOP1”.

Wynik

Programowanie funkcji awaryjnego wyłączenia (wyłączenie w przypadku zadziałania wyłącznika awaryjnego, otwarcia osłony bezpieczeństwa lub wejścia do przestrzeni roboczej) jest zakończone.

Przypisanie parametrów dla instrukcji logicznej „AND”

Wejście	Parameter	Typ danych	Opis	Domyślnie
„ESTOP”	Input 1	BOOL	Wyłącznik awaryjny	FALSE
#EN_Safety_Door	Input 2	BOOL	Aktywacja osłony bezpieczeństwa	FALSE
„Laserscanner”	Input 3	BOOL	Skaner laserowy	FALSE

Przypisanie parametrów dla funkcji „ESTOP1”

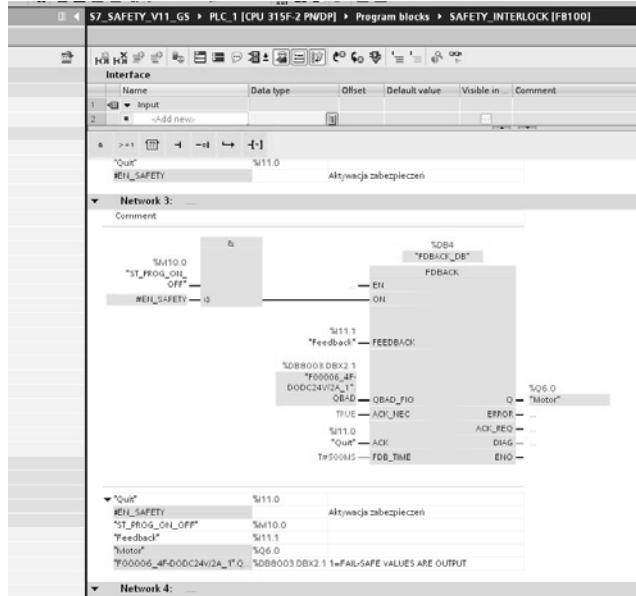
Wejście/wyjście	Parameter	Typ danych	Opis	Domyślnie
TRUE	ACK_NECK	BOOL	TRUE = wymagane potwierdzenie	TRUE
„Quit”	ACK	BOOL	Potwierdzenie użytkownika (przycisk)	FALSE
T#0MS	TIME_DELAY	TIME	Opóźnienie	T#0MS
#EN_Safety	Q	BOOL	Aktywacja obwodu bezpieczeństwa	FALSE
—	Q_DELAY	BOOL	Aktywacja opóźnienia OFF	FALSE
—	ACK_REQ	BOOL	Żądanie potwierdzenia	FALSE
—	DIAG	BYTE	Informacje serwisowe	B#16#0

3.6 Krok 10: Obsługa sygnałów zwrotnych

Introduction

W tym kroku wykorzystamy sygnały zwrotne sterowanych podzespołów.

Procedura



1. Wstaw nową sieć: Network 3.
2. Wstaw instrukcję logiczną „AND” z podfolderu „Bit logic operations” z zakładki „Instructions”.
3. Podstaw do wejść zmienne wg tabeli obok.
4. Wstaw funkcję „FDBACK” z podfolderu „Safety functions” /karta „Instructions”.
5. Kliknij „OK” aby potwierdzić parametry „Call options”.
6. Przypisz do wejść i wyjścia funkcji parametry wg tabeli obok.
7. Podłącz wyjście instrukcji „AND” do wejścia „ON” funkcji „FDBACK”.

Wynik

Sygnały potwierdzeń stanu aparatów są ujęte w programie bezpieczeństwa.

Przypisanie parametrów dla instrukcji „AND”

Wejście	Parametr	Typ danych	Opis	Domyślnie
„Standard_Program_On_Off”	Input 1	BOOL	TRUE = ustawi wyjście	FALSE
#EN_Safety	Input 2	BOOL	Aktywacja obw. bezpieczeństwa	FALSE

Przypisanie parametrów dla funkcji „FDBACK”

Wejście/wyjście	Parametr	Typ danych	Opis	Domyślnie
„Feedback”	FEEDBACK	BOOL	Wejście sygn. zwrotnego	FALSE
„F00006_4 F-Do DC24V_1”.QBAD	QBAD_FIO	BOOL	QBAD sygnał z F-I/O DB wejścia Q1 *	FALSE
TRUE	ACK_NECK	BOOL	TRUE = wymagane potwierdzenie	TRUE
„Quit”	ACK	BOOL	Potwierdzenie użytkownika (przez przycisk)	FALSE
T#500MS	FDB_TIME	TIME	Maks. czas opóźnienia	T#0MS
„Motor”	Q	BOOL	Wyjście	FALSE
—	ERROR	BOOL	Błąd potwierdzenia	FALSE
—	ACK_REQ	BOOL	Żądanie potwierdzenia	FALSE
—	DIAG	BYTE	Informacje serwisowe	B#16#0

* W przykładzie sygnał QBAD z F-I/O DB modułu F-DO, do którego jest podłączony styczniak sterujący silnikiem.

Programowanie

3.7 Krok 11: Programowanie programu safety

3.7 Krok 11: Programowanie potwierdzenia operatora dla reintegracji F-I/O

Wstęp

W tym kroku zaprogramujemy obsługę przycisku potwierdzenia operatora, który zainicjuje reintegrację modułów F-I/O.

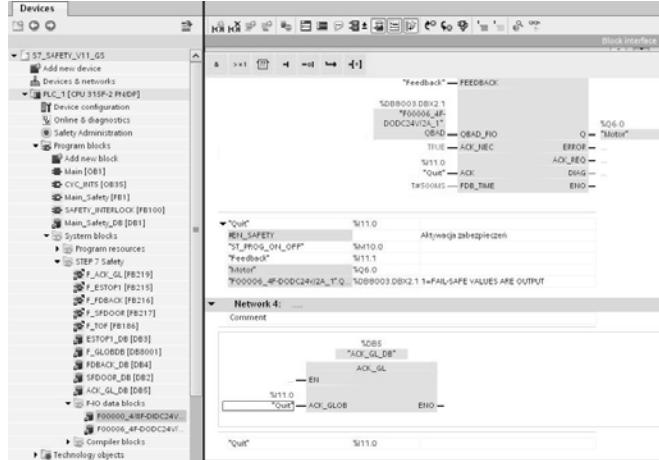
Procedura

Program bezpieczeństwa musi zawierać procedurę reintegracji modułów F-I/O. Procedura może bazować na przycisku ręcznym operatora, który wpinamy na wejście standardowe wyspy ET. W naszym przykładzie jest to wejście o nazwie symbolicznej „Quit”. Do wykonania reintegracji można użyć funkcji globalnej „ACK_GL”.

Uwaga

Reintegracja następuje po podaniu przez użytkownika narastającego zbocza na wejście funkcji „ACK_GL” (do przełączenia wartości bezpiecznej „0” na wartość procesową). Reintegracja jest możliwa tylko po naprawieniu błędu i gdy pasywowany moduł zgłasza żądanie reintegracji (ACK_REQ=1). Aktywacja ręczna reintegracji jest niezbedna po:

- każdej awarii komunikacji (stacji)
- błędzie modułu F lub kanału F, gdy parametr ACK_NECK = 1



- Wstaw nową sieć: Network 3.
- Wstaw funkcję „ACK_GL” z podfolderu „Safety functions” /karta „Instructions”.
- Kliknij „OK”, aby potwierdzić parametryzację „Call options”.
- Przypisz wejściom i wyjściom zmienne wg tabeli obok.

Wynik

Programowanie potwierdzenia operatora jest zakończone.

Przypisanie parametrów wejść i wyjść dla funkcji „ACK_GL”

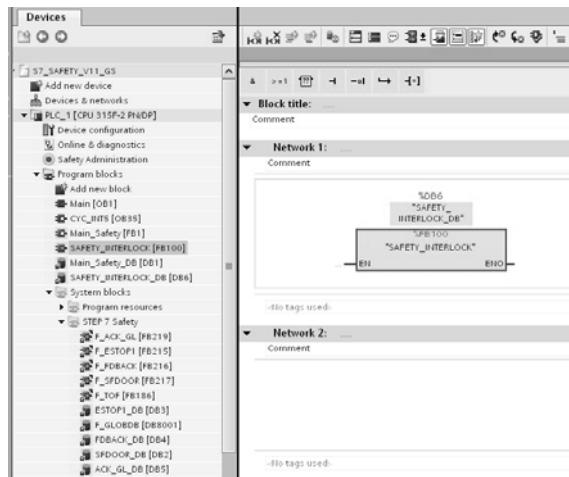
Wejście	Parametr	Typ danych	Opis	Domyslnie
„Quit”	ACK_GLOB	BOOL	Potwierdzenia dla reintegracji	FALSE

3.8 Krok 12: Programowanie głównego bloku programu bezpieczeństwa

Wstęp

W tym kroku programujesz główny blok programu safety.

Procedura



1. W drzewie projektu kliknij dwukrotnie na „Main_Safety”. Otworzy się główny blok programu safety.
2. Prze ciąg myszką zaprogramowany wcześniej F-FB „Safety_Interlock” do sieci 1 (Network 1) bloku „Main_Safety”.
3. Kliknij „OK”, aby potwierdzić domyślne parametry wywołania „Call options”.

Programowanie

3.9 Krok 13: Kompilacja programu safety

Wynik

Blok F-FB „Safety_Interlock” jest wywoływany cyklicznie w głównym bloku programu safety.

Zaprogramowałeś właśnie funkcjonalność safety dla zdefiniowanego przykładu. Teraz możesz przejść do następnego kroku i wykonać komplikację programu safety i załadować go do F-CPU.

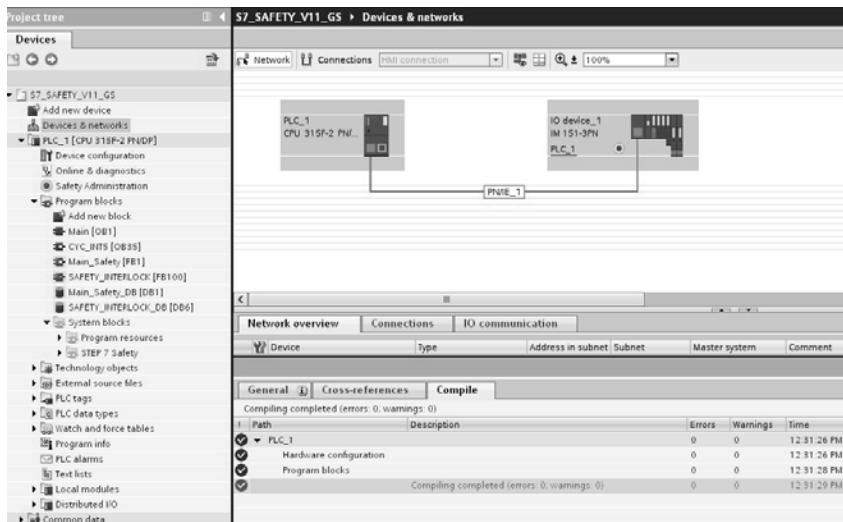
3.9 Krok 13: Kompilacja programu safety

Wstęp

W tym kroku skompilujesz konfigurację sprzętową oraz program safety.

Podczas komplikacji programu safety sprawdzana jest spójność bloków programowych F i czy nie występują w nim błędy. Wszystkie błędy i ostrzeżenia są wyświetlane w oknie wynikowym komplikacji. Jeśli komplikacja nie wykryje błędów, generowane są dodatkowe systemowe bloki F, które dodane zostają do grupy F-Runtime, tworząc wykonywalny kod programu.

Procedura



1. W drzewie projektu wybierz F-CPU.
2. Kliknij prawym przyciskiem myszki w podręcznym menu i wybierz „Compile > All”. Rozpoczyna się komplikacja programu safety.

Wynik Wynikiem pozytywnej komplikacji jest spójny kod programu safety. W skład programu safety wchodzą wszystkie bloki posiadające atrybut F. Szczegółowe informacje dotyczące komplikacji są przedstawione w dolnej części okna TIA w zakładce „Compile”. Informacje mogą zawierać wiele ostrzeżeń (warnings) związanych z przetworzonym kodem programu. Ostrzeżenia mają charakter informacyjny i nie przerywają komplikacji, sugerują jedynie konieczność sprawdzenia niektórych części programu. Detekcja błędu powoduje natychmiastowe przerwanie komplikacji oraz żądanie poprawienia wskazanych błędów w programie F. Nieskomplikowanego poprawnie programu nie można załadować do F-PLC.

Programowanie

3.10 Krok 14: Przypisanie nazwy urządzeniom

3.10 Krok 14: Przypisanie nazwy urządzeniom PN

Wstęp

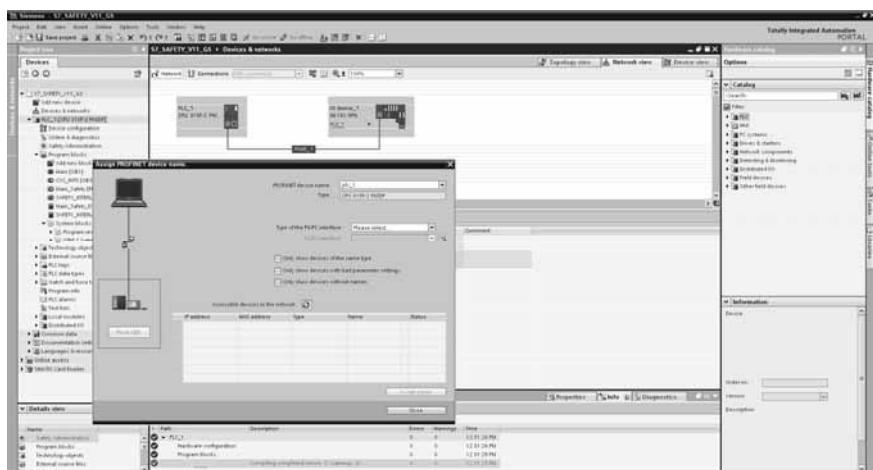
W tym kroku przypiszesz nazwę PROFINET interfejsowi F-CPU. STEP 7 Professional V11 automatycznie generuje nazwy dla PN urządzeń podpiętych do Kontrolera IO (F-CPU), musisz tylko je zaakceptować.

Dodatkowe informacje dot. PROFINET IO znajdziesz w podręczniku „SIMATIC PROFINET System Description” – do pobrania z:

<http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/49948856>.

Dodatkowe informacje na temat konfiguracji sieci PROFINET IO możesz znaleźć w pomocy online STEP 7 Professional V11 pod hasłem „Configurations PROFINET IO”.

Procedura



1. Przejdź do widoku sieci HW.
2. Podłącz PG/PC do podsieci ethernet poprzez interfejs PROFINET.
3. W zakładce sieci „Network view” kliknij na podsieć i w podręcznym menu (prawy przycisk myszki) wybierz „Assign device name”.
4. W oknie „Assign PROFINET device name” wybierz właściwy interfejs PG/PC, aby połączyć go do podsieci Ethernet.
5. Wszystkie skonfigurowane urządzenia PROFINET są widoczne w liście wyboru. Wybierz nazwę urządzenia PROFINET z listy i wskaz interfejs, któremu chcesz przypisać tę nazwę. Możesz filtrować nazwy wyświetlonych urządzeń według różnych kryteriów.
6. Przycisk „Flash LED” można użyć do łatwej identyfikacji wybranego urządzenia.
7. F-CPU rozpoznaje moduły interfejsów poprzez ich nazwy, a następnie przypisuje im nadane adresy IP.

3.11 Krok 15: Transfer programu safety do F-CPU i aktywacja trybu safety

Rezultat

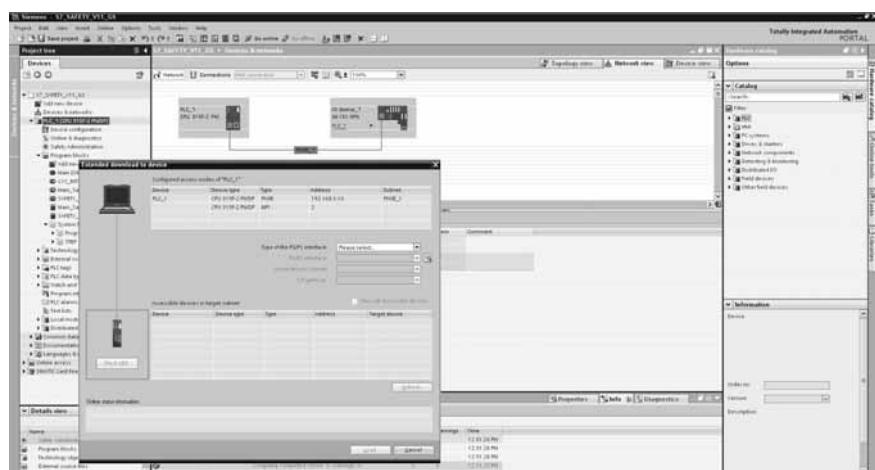
Nadałeś nazwę sieciową dla F-CPU i IM151-3 PN HIGH FEATURE.

3.11 Krok 15: Transfer programu safety do F-CPU i aktywacja trybu safety

Wstęp

W tym kroku przetransferujesz konfigurację sprzętową i program safety do F-CPU.

Procedura



1. W drzewie projektu wybierz F-CPU.
2. W podręcznym menu F-CPU wybierz „Download to device > All”. Jeśli jeszcze nie ma połączenia online z F-CPU, będziesz poproszony o wykonanie go. Wyświetli się okno „Load preview”.

3.11 Krok 15: Transfer programu safety do F-CPU i aktywacja trybu safety

3. Wybierz opcję „Consistent download” w górnym menu „Action”.
-

Uwaga

Jeśli transferujesz tylko bloki, F blok, z którego wywoływane są procedury F (OB35) nie zostaje przesłany do F-CPU. Blok ten należy przesyłać oddzielnie do F-CPU lub robiąc całosciowy transfer programu standardowego.

Uwaga

Transfer kompletnego programu safety wymaga przejścia F-CPU w tryb STOP.

4. Kliknij przycisk „Load”.
Wynik: wyświetcone zostaje okno dialogowe „Load results”.
5. Kliknij przycisk „Finish”.
6. Wybierz „Safety Administration” i kliknij na komendę porównania sygnatury zbiorczej oraz atrybutów wszystkich bloków F online i offline.
Jeśli transfer przebiegł prawidłowo, parametry online i offline będą takie same.
Jeśli nie, powtórz operację transferu jeszcze raz.
7. Aby aktywować tryb safety, przełącz F-CPU z trybu STOP do RUN.

W oknie „Safety Administration”, w zakładce „General\Safety Mode Status” jest pokazany bieżący status trybu safety F-CPU.

Uwaga

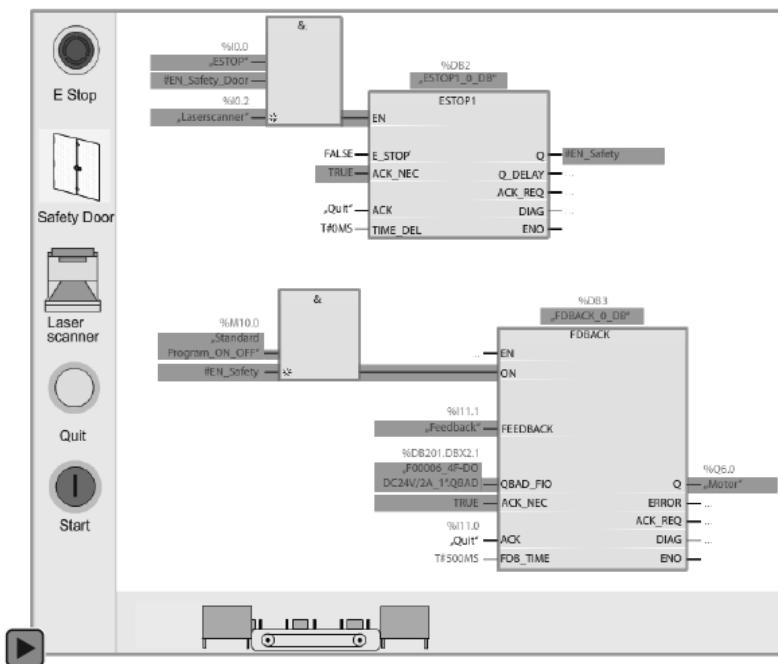
Po napisaniu programu należy bezwzględnie przeprowadzić pełny test funkcjonalny zabezpieczeń maszyny. Więcej informacji na ten temat znajdziesz w podręczniku „SIMATIC Safety Configuring and Programming”: <http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/49368678>.

3.11 Krok 15: Transfer programu safety do F-CPU i aktywacja trybu safety

Wynik

Zakończyłeś pisanie programu safety dla założeń przyjętych w przykładzie.

Poniżej wskazujemy jak w skonfigurować prawa dostępu do programu safety i do F-CPU. Dodatkowo, pokazujemy jak wykonać zmiany w programie safety, przesłać je do F-CPU i sprawdzić spójność programu safety.



Prawa dostępu

Wstęp

Jest rzeczą konieczną, aby zapewnić właściwą ochronę systemu SIMATIC Safety.

Na poziomie pisania programu i uruchamiania aplikacji nie jest wymagana ochrona dostępu, tj. nie jest wymagane ciągłe autoryzowanie operacji poprzez podawanie hasła.

Dodatkowe informacje na temat ochrony dostępu można znaleźć w rozdziale „Access protection” w podręczniku „SIMATIC Safety - Configuring and Programming”: <http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/49368678>.

Procedura

Aby wprowadzić hasła dostępowe, należy postąpić wg procedury:

1. W oknie „Safety Administration” przesuń kursem przestrzeń nawigacyjną do poziomu „Access protection”.
2. Wybierz „Set up” pod etykietą „Offline safety program protection”. W wyświetlnym oknie wpisz hasło oraz potwierdź je drugim wpisem.
3. W obszarze „Online F-CPU protection” zaznacz opcję „Go to Protection area of the F-CPU”. Wynik: przeszedłeś do zakładki „Device view” F-CPU.
4. W „Protection” wybierz opcję „Write protection for F-blocks”. W oknie dialogowym „Password for write/read access” wpisz hasło. Zweryfikuj hasło powtórnym wpisem.
5. Przetransferuj (download) konfigurację sprzętu (HW) do F-CPU.

Wynik

Zmiany offline w programie możesz wykonać tylko, jeśli podasz właściwe hasło dostępu zdefiniowane w punkcie 2.

Nie możesz przetransferować programu safety do F-CPU, dopóki nie podasz poprawnego hasła zdefiniowanego w punkcie 4.

Jako następny krok powinno się wykonać test akceptacji maszyny. Dodatkowe informacje na ten temat znajdziesz w rozdziale „System acceptance” w podręczniku „SIMATIC Safety - Configuring and Programming”:

<http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/49368678>.

Modyfikacja programu safety

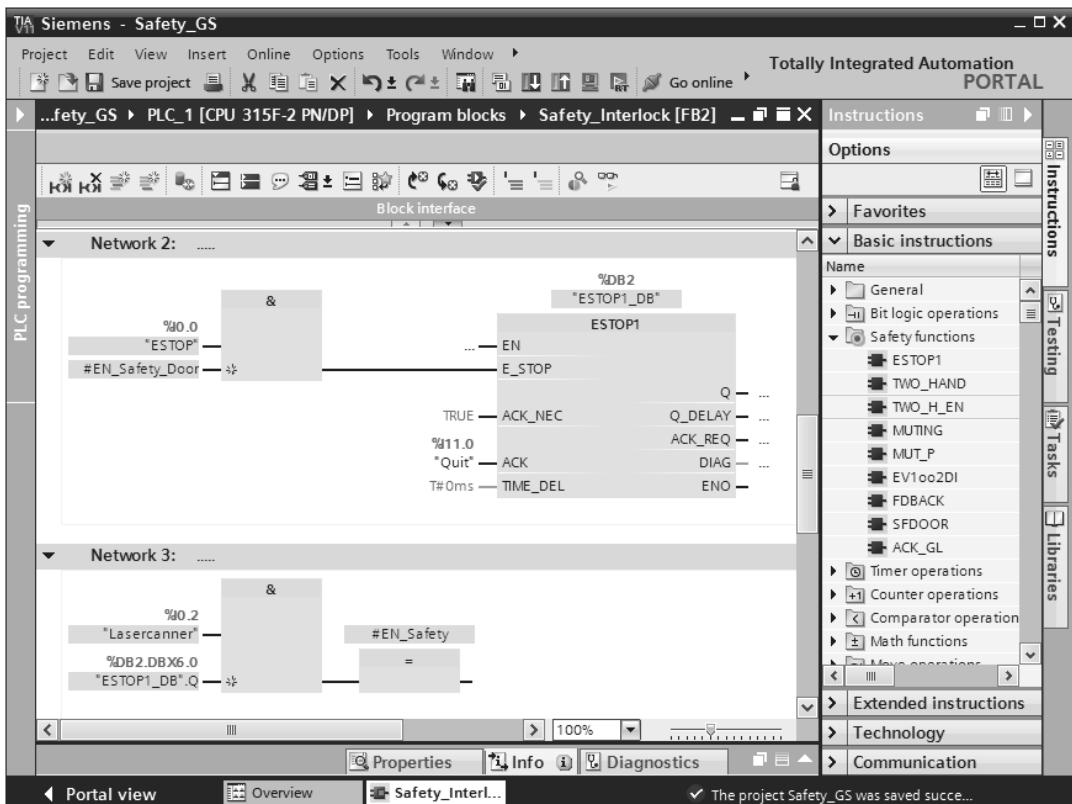
Wstęp

Poniżej pokazano jak wykonać zmiany w istniejącym programie safety i przesłać je do F-CPU.

Procedura

- Zmodyfikuj program safety tak, aby było wymagane potwierdzenie operatora dla operacji OSSD (Output Signal Switching Device) ze skanera laserowego.

Aby to wykonać, wprowadź funkcję awaryjnego zatrzymania, tak jak pokazano niżej.



Uwaga

Zmiany programu safety podczas jego wykonywania (w RUN) mogą być przeprowadzone tylko po wyłączeniu trybu safety. Wprowadź zmiany w blokach programu F offline. Bloki F nie mogą być modyfikowane online.

Zobacz także rozdział „Compiling and commissioning safety program” w podręczniku „SIMATIC Safety - Configuring and Programming”.

2. Zapisz blok F-FB.

Uwaga

Zmieniłeś i zapisałeś zawartość jednego bloku F i teraz cały program jest niespójny. Oznacza to, że zbiorcza sygnatura wszystkich bloków F i ich atrybutów w zasobniku programu F różni się od sygnatury zbiorczej programu safety.

Uwaga

Aby przesłać zmiany programu safety w trybie RUN, musisz wyłączyć tryb safety F-CPU. Tryb safety pozostaje wyłączony do następnego przełączenia F-CPU z trybu STOP do RUN.

3. Sprawdź, czy w „Safety Administration” w zakładce „General”, w polu „Current mode” jest wyświetlana wiadomość „Safety mode activated”. Jeśli tak, kliknij „Disable safety mode” i wpisz hasło w widocznym oknie autoryzacji.
Wynik: Wyświetli się kolejna informacja zawierająca sygnaturę zbiorczą programu F znajdującego się w F-CPU.
4. Potwierdź „OK” aby wyłączyć tryb safety.
Wynik: tryb safety F-CPU został wyłączony.



Ostrzeżenie

Wyłączenie trybu safety jest dopuszczalne tylko dla celów testowych, uruchomienia i podobnych. Kiedy tryb safety jest wyłączony bezpieczeństwo maszyny muszą zapewnić inne środki jak np. nadzorowane operacje, ręczne wyłączenie, ograniczenie dostępu lub inne.

5. Kliknij prawym przyciskiem na F-FB i wybierz w menu „Download to device > Software”.
Wynik: F-FB zostało przesłane do F-CPU.
6. Sprawdź działanie zmian poprzez opcje „Program status online”.
Jeśli zmiany działają poprawnie, wykonaj komplikację całego programu safety.

7. Aby aktywować zmiany programu safety i wygenerować spójny kod, musisz ponownie skompilować cały program safety. Aby to zrobić, przejdź do procedury opisanej w „Kroku 13” w rozdziale „Kompilacja programu safety (strona 32)”.

Jeśli sygnatura zbiorcza bloków F z atrybutami w zasobniku bloków jest identyczna jak sygnatura zbiorcza programu, to program safety jest spójny i gotowy do przeprowadzenia testu akceptacji.

8. W drzewie projektu kliknij prawym przyciskiem myszki na F-CPU, w podręcznym menu wybierz opcję „Download to device > Software”.

Wszystkie bloki F i ich atrybuty są identyczne i zostały przesłane do F-CPU.

9. W oknie „Safety Administration” w zakładce „General\Program signature” sprawdź własność „Status”. Jeśli widoczny jest symbol  , to program online i offline są spójne.

Spójność programów jest wynikiem poprawnego transferu programu do F-CPU.

Jeśli programy nie są spójne, należy wykonać transfer jeszcze raz.

Aby aktywować tryb safety, przełącz F-CPU z trybu STOP do RUN.

Uwaga:

Po wygenerowaniu i przesłaniu nowej wersji programu safety, musisz przeprowadzić kompletny test funkcjonalny maszyny.

W przypadku wprowadzania zmian do wcześniej przetestowanego programu safety należy przetestować tylko te funkcje, które zostały zmodyfikowane. Dodatkowe informacje znajdziesz w rozdziale „Testing safety program” w podręczniku „SIMATIC Safety - Configuring and Programming”:

<http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/49368678>.

Wynik

Zakończyłeś modyfikację programu safety do nowych wytycznych.

Typowe błędy konfiguracji i programowania oraz ich przyczyny

Błędy, ich przyczyny i środki zaradcze

Typ błędu	Opis	Możliwa przyczyna
Configuration error /błąd konfiguracji	F-blocks cannot be downloaded to the F-CPU / blokada przesyłu bloków F do F-CPU.	Nie został aktywowany parametr "F-activation" w F-CPU.
Configuration error	Przed załadowaniem programu F do F-CPU świeci na module F dioda SF.	Adres PROFIsafe na przełącznikach DIP modułów F-I/O nie pasuje do konfiguracji.
Configuration error	Na module F świeci SF-LED w bajcie DIAG F-I/O wskazany jest błąd TIMEOUT.	Czas monitoringu modułów F ≤ maks. czasu cyklu grupy F-Runtime.
Configuration error	Na module F świeci SF-LED, w bajcie DIAG F-I/O DB jest wskazywany błąd CRC.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Załadowany program w F-CPU nie jest zgodny z konfiguracją sprzętową HW. ■ Program safety jest niespójny. ■ PIQ/PII modułu F jest nadpisywany przez program standardowy.
Configuration error	Na module F świeci SF-LED, a moduł sygnalizuje zwarcie	<p>Podłączenie czujników nie pasuje do przypisanych parametrów, np.:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Tylko jeden przełączny kontakt jest podłączony do kanału typu 1oo2 ■ Czujnik ze stykami przeciwnymi (non-eq.) jest podłączony do kanału typu zgodnego (quivalent). ■ Dwa czujniki pojedyncze lub czujnik dwukanałowy typu niezgodnego (non-eq.) są zasilane przez VS1 i VS2

Typowe błędy konfiguracji i programowania oraz ich przyczyny

Type	Error	Possible causes
Programming error /błąd programowania	F-PIQ/PII is not being updated /brak odświeżania F-PI	Główny blok safety nie jest wywoływany w cyklicznym OB3x. Moduł F jest w pasywacji. Sprawdź wartość QBAD i bajt DIAG w F-I/O DB odpowiedniego modułu F.
Programming error	F-CPU przechodzi w STOP z powodu uszkodzenia danych w programie safety (data corruption).	<ul style="list-style-type: none">■ Główny blok safety jest wywoływany więcej niż raz w programie cyklicznym.■ W programie standardowym nastąpił zapis do zmiennych F-DB.■ W programie safety jest używana niezadeklarowana zmienna TEMP.■ Bit pamięci zmodyfikowany podczas przetwarzania głównego bloku safety, np. bit pamięci zegara, jest czytany w programie safety.■ Wystąpiło przepełnienie operacji arytmetycznej.

Zestaw startowy SIMATIC HMI KTP400 Comfort



1x SIMATIC HMI KTP 400 Comfort Panel
1x SIMATIC WinCC Comfort (TIA Portal)
1x SIMATIC HMI dokumentacja techniczna
1x kabel Ethernet
1x SIMATIC HMI karta pamięci 2 GB
10x folia ochronna na ekran

Nr zamówieniowy 6AV2181-4DB20-0AX0



Zestaw startowy SIMATIC HMI KP400 Comfort

1x SIMATIC HMI KP400 Comfort Panel
1x SIMATIC WinCC Comfort (TIA Portal)
1x SIMATIC HMI dokumentacja techniczna
1x kabel Ethernet
1x SIMATIC HMI karta pamięci 2 GB

Nr zamówieniowy 6AV2181-4DB10-0AX0



Zestaw startowy SIMATIC HMI TP700 Comfort

1x SIMATIC HMI TP700 Comfort Panel
1x SIMATIC WinCC Comfort (TIA Portal)
1x SIMATIC HMI dokumentacja techniczna
1x kabel Ethernet
1x SIMATIC HMI karta pamięci 2 GB
10x folia ochronna na ekran

Nr zamówieniowy 6AV2181-4GB00-0AX0

Produkt do kupienia u autoryzowanych dystrybutorów: www.siemens.pl/simatic/dystrybutorzy

Biuro sprzedaży:

Siemens Sp. z o.o.
Sektor Industry IA&DT
03-821 Warszawa
ul. Żupnicza 11
tel.: 22-870 82 00
fax: 22-870 98 68

Regionalne biura sprzedaży:

80-300 Gdańsk
Al. Grunwaldzka 413
tel.: 58-764 60 92
fax: 58-764 60 99

60-164 Poznań
ul. Ziębicka 35
tel.: 61-664 98 61
fax: 61-664 98 64

40-527 Katowice
ul. Gawronów 22
tel.: 32-208 41 34
fax: 32-208 41 39

87-100 Toruń
ul. Gdańska 4A
tel.: 56-656 42 10
fax: 56-656 46 50

31-476 Kraków
ul. Lublańska 38
tel.: 12-299 89 11
fax: 12-299 89 20

53-611 Wrocław
ul. Strzegomska 52
tel.: 71-777 50 70
fax: 71-777 50 50