

First steps

Open existing project

Create new

Migrate project

Close project

SIEMENS
Ingenuity for life

Welcome Tour

First steps

Installed software

Project was opened successfully. Please select the next step:

Devices & networks

PLC programming

Motion & technology

Drives Configuration

Visualization

SIEMENS

CPU 1500S

CPU 1500S

License Manager

License Manager

License Manager

License Manager

License Manager

License Manager

License Manager

License Manager

License Manager

License Manager

License Manager

License Manager

License Manager

License Manager

License Manager

License Manager

License Manager

License Manager

License Manager

License Manager

License Manager

License Manager

License Manager

License Manager

License Manager

License Manager

License Manager

License Manager

License Manager

License Manager

License Manager

License Manager

License Manager

License Manager

License Manager

License Manager

License Manager

License Manager

License Manager

License Manager

License Manager

License Manager

License Manager

License Manager

License Manager

License Manager

License Manager

License Manager

License Manager

License Manager

License Manager

License Manager

License Manager

License Manager

License Manager

License Manager

SIMATIC

Oprogramowanie
SIMATIC Safety Advanced V1x
– Pierwsze kroki

siemens.pl/simatic

SIEMENS

SIMATIC

Oprogramowanie SIMATIC Safety Advanced V1x

– Pierwsze kroki

Wstęp do przykładu	1
Konfiguracja urządzeń	2
Programowanie	3
Konfiguracja praw dostępu	A
Typowe błędy podczas konfiguracji, programowania i ich przyczyny	B
Glosariusz	C
TIA Portal STEP7 Safety Advanced V1x - prezentacja ogólna	D

Informacje prawne

System ostrzeżeń

Niniejszy podręcznik zawiera informacje, których przestrzeganie jest niezbędne aby zapewnić bezpieczeństwo ludzi i zapobiec przed zniszczeniem maszyn. Zalecenia związane z bezpieczeństwem ludzi są eksponowane w ramach ze znakiem ostrzegawczym. Oznaczenia te stopniują ważność ostrzeżeń.



Niebezpieczeństwo

Nie przestrzeganie zaleceń spowoduje poważne obrażenia a nawet śmierć ludzi.



Ostrzeżenie

Nie przestrzeganie zaleceń może spowodować poważne obrażenia a nawet śmierć ludzi.



Ostrzeżenie

Nie przestrzeganie zaleceń może spowodować wystąpienie drobnych obrażeń.

Zalecenie

Nie przestrzeganie zaleceń może doprowadzić do zniszczenia mienia.

Jeśli widoczny jest więcej niż jeden znak ostrzegający, oznacza to zwiększony poziom zagrożeń. Ostrzeżenia związane z zagrożeniami dla osób mogą być także związane ze zniszczeniem mienia.

Kwalifikowany personel

Produkty opisane w niniejszym podręczniku mogą być obsługiwane tylko przez wykwalifikowany personel, który zna specyfikę pracy urządzeń, zna dokumentację urządzeń oraz związane z nimi przepisy bezpieczeństwa. Kwalifikowany personel to ludzie, którzy przeszli odpowiednie Szkolenia, posiadają doświadczenie w obsłudze urządzeń, potrafią zorganizować bezpieczne stanowisko pracy.

Właściwe użycie urządzeń SIEMENS

Zwróć uwagę na:



Ostrzeżenie

Produkty SIEMENS mogą być użyte tylko w aplikacjach opisanych w katalogu lub innych dedykowanych dokumentacjach. Jeśli z urządzeniami SIEMENS mają być użyte komponenty innych firm, muszą one posiadać odpowiednie dopuszczenia od Siemens. Aby zapewnić bezawaryjność, jakość oraz bezpieczeństwo pracy urządzeń SIEMENS muszą one być odpowiednio transportowane, przechowywane, instalowane, uruchamiane, eksploatowane tj. wg zaleceń producenta zawartych w dokumentacjach technicznych.

Znaki handlowe

Wszystkie znaki handlowe z[®] są zarejestrowanymi znakami handlowymi Siemens AG. Pozostałe oznaczenia zawarte w podręczniku mogą być znakami handlowymi firm trzecich. Ich publikacja bez zgody właściciela może naruszać jego dobra osobiste.

Przeniesienie odpowiedzialności

Dołożyliśmy wszelkich starań aby zawartość niniejszego podręcznika była aktualna z dostępnym oprogramowaniem i wersją sprzętu. Nie można jednak wykluczyć rozbieżności związanych z ich bieżącą aktualizacją przez fabryki produkcyjne. Informacje zawarte w kolejnych podręcznikach będą weryfikowane pod tym kątem na bieżąco.

Przedmowa

Informacje związane z bezpieczeństwem

Siemens dostarcza produkty i rozwiązania dla przemysłu, które zapewniają bezpieczną pracę maszyn, urządzeń, sieci teleinformatycznych i całych zakładów. Stanowią one ważne ogniwo w globalnej koncepcji bezpieczeństwa przemysłowego. W myśl tej idei Siemens ciągle rozwija i doskonali swoje produkty. Siemens zaleca aby jego produkty były regularnie sprawdzane pod kątem nowych wersji oraz uaktualnień.

Bezpieczeństwo eksploatacji systemów produkcyjnych wymusza stosowanie najnowszych koncepcji ochrony (np. grupowanie urządzeń w lokalne podstrefy bezpieczeństwa) i integracji do systemu wszystkich komponentów stosując się do globalnej koncepcji bezpieczeństwa przemysłowego. Więcej informacji na ten temat można znaleźć w Internecie na stronie: <http://www.siemens.com/industrialsecurity> .

Aby być na bieżąco z publikowanymi informacjami, można zapisać się na listę odpowiedniego newslettera. Więcej informacji na ten temat można znaleźć na: <http://support.automation.siemens.com> .

Spis treści

Spis treści

Przedmowa	5
Spis treści	6
1. Wstęp do przykładu	8
1.1 Struktura przykładu i definicja zadań	8
1.2 Procedura	10
1.3 Niezbędne urządzenia i oprogramowanie	13
1.4 Informacje dodatkowe	14
2. Konfiguracja	15
2.1 Wstęp	15
2.2 Krok 1: Konfiguracja CPU 1516F-3 PN/DP	16
2.3 Krok 2: Konfiguracja stacji ET 200SP dla sieci PROFINET	18
2.4 Krok 3: Konfiguracja modułu F-DI dla wyłącznika awaryjnego, czujników położenia i skanera laserowego	19
2.5 Krok 4: Konfiguracja modułu F-DQ do sterowania silnikiem	23
2.6 Krok 5: Konfiguracja modułu F-DI dla potwierdzenia użytkownika, sygnałów feedback i przycisku załączenia	24
2.7 Krok 6: Wgranie konfiguracji sprzętowej (download)	27
2.8 Krok 7: Nadanie urządzeniom PROFINET nazw	27
2.9 Krok 8: Nadanie urządzeniom adresów PROFIsafe	29
2.10 Podsumowanie: Konfiguracja urządzeń	32
3. Programowanie	33
3.1 Wstęp	33
3.2 Struktura programu bezpieczeństwa	34
3.3 Safety Administration Edytor	36
3.4 Krok 9: Ustawienia globalne programu bezpieczeństwa	37
3.5 Krok 10: Utworzenie tablicy zmiennych PLC	38
3.6 Krok 11: Utworzenie F-FB	39
3.7 Krok 12: Konfiguracja funkcji osłony bezpieczeństwa	40

3.8	Krok 13: Konfiguracja funkcji wyłącznika awaryjnego	41
3.9	Krok 14: Konfiguracja funkcji monitoringu (feedback).....	42
3.10	Krok 15: Konfiguracja potwierdzenia użytkownika dla reintegracji F-IO	43
3.11	Krok 16: Programowanie Main safety	44
3.12	Krok 17: Kompilacja programu bezpieczeństwa	45
3.13	Krok 18: Wgranie programu bezpieczeństwa do F-CPU.....	46
A.	Konfiguracja praw dostępu	48
B.	Typowe błędy konfiguracji, programowania i ich przyczyny	50
C.	Glosariusz	51
D.	TIA Portal STEP7 Safety Advanced V1x – prezentacja ogólna	55

Wstęp do przykładu

1

1.1 Struktura przykładu i definicja zadań

Wstęp

Niniejszy podręcznik przeprowadzi cię krok po kroku przez przykład konfiguracji i programowania w STEP7 Safety Advanced V1x prostej aplikacji bezpieczeństwa.

Poznasz podstawowe oraz specjalistyczne funkcje STEP7 Safety Advanced V1x. Zależnie od twojego doświadczenia, czas poświęcony na przeanalizowanie przykładu nie powinien przekroczyć dwóch godzin.

Aby zrozumieć zagadnienia zawarte w podręczniku musisz mieć podstawową wiedzę z zakresu automatyzacji maszyn. Musisz także znać oprogramowanie STEP7 Professional V1x.



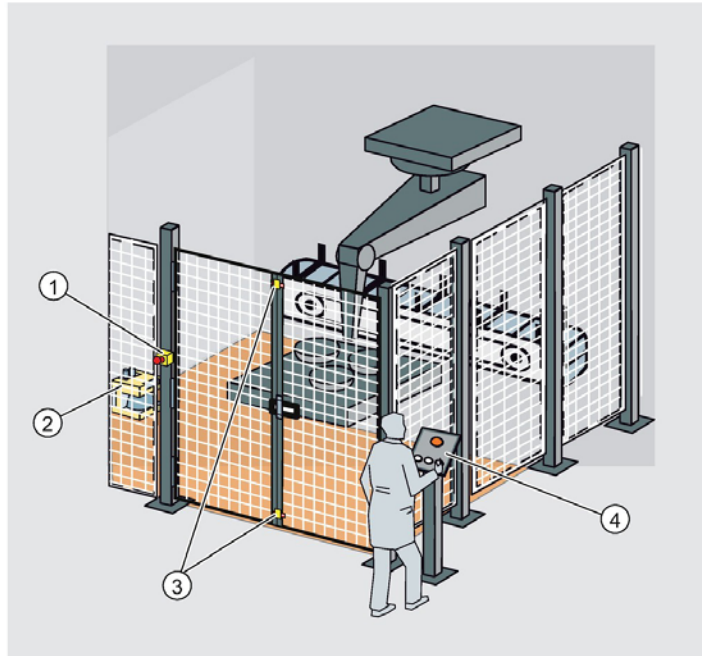
Ostrzeżenie

Ryzyko zranienia osób i zniszczenia mienia

Jako część zakładu, system S7-1500 jest urządzeniem podlegającym specjalistycznym standardom i regulacjom, którym podlega dana aplikacja. Należy bezwzględnie przestrzegać przepisów bezpieczeństwa danej aplikacji oraz zasad bezpieczeństwa funkcjonalnego zawartych w IEC 60204-1 (Bezpieczeństwo maszyn – Wyposażenie elektryczne maszyn).

Niniejszy przykład jest wstępem do konfiguracji i programowania w STEP 7 Safety Advanced V1x i nie obejmuje wszystkich zagadnień jakie można napotkać podczas konstrukcji i uruchomienia prawdziwych maszyn. Przed przystąpieniem do rzeczywistych prac zalecane jest poznanie ostatniej wersji podręcznika „SIMATIC Safety - Configuring and Programming (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/54110126>)” oraz instrukcji używanych modułów failsafe. Uwagi i ostrzeżenia zawarte w w/w podręczniku należy przestrzegać zawsze, nawet gdy nie są wymienione w niniejszym opracowaniu. Ich ignorancja może doprowadzić do powstania zagrożeń, zranień i zniszczenia mienia.

Cela produkcyjna z ograniczonym dostępem



- ① Wyłącznik awaryjny
- ② Skaner laserowy
- ③ Osłona bezpieczeństwa
- ④ Pulpit sterujący z przyciskami startu i potwierdzenia (kwitowania)

Wejście do przestrzeni produkcyjnej jest monitorowane przez skaner laserowy.

Przestrzeń serwisowa jest chroniona przez osłonę bezpieczeństwa.

Naruszenie przestrzeni roboczej lub otwarcie osłony bezpieczeństwa będzie skutkowało w zatrzymaniu (stop) lub wyłączeniu (shutdown) celi produkcyjnej - podobnie jak zadziałanie wyłącznika awaryjnego.

Maszynę można załączyć gdy wyłącznik awaryjny jest nieaktywny, osłona bezpieczeństwa jest zamknięta i gdy skaner laserowy nie wykrył nikogo w obszarze produkcji. Po zadziałaniu wyłącznika awaryjnego załączenie celi produkcyjnej jest możliwe tylko po potwierdzeniu wystąpienia awarii (tj. otworzenia osłony, zadziałania wyłącznika awaryjnego, lub zadziałania skanera) przez użytkownika.

1.2 Procedura

Przykład aplikacji opisany w tym podręczniku składa się z rozdziałów:

Konfiguracja

W aplikacji należy skonfigurować:

- Cyfrowe wejścia failsafe ET 200SP do podłączenia wyłącznika awaryjnego, czujników położenia (osłona bezpieczeństwa), skanera laserowego (monitoring przestrzeni roboczej),
- Cyfrowe wyjścia failsafe ET 200SP do podłączenia styczników zasilających silnik,
- Cyfrowe wejście failsafe ET 200SP do podłączenia potwierdzenia użytkownika, sygnałów feedback oraz przycisku załączenia,

Konfiguracja opisana jest w rozdziale „[Konfiguracja \(Strona 15\)](#)”.

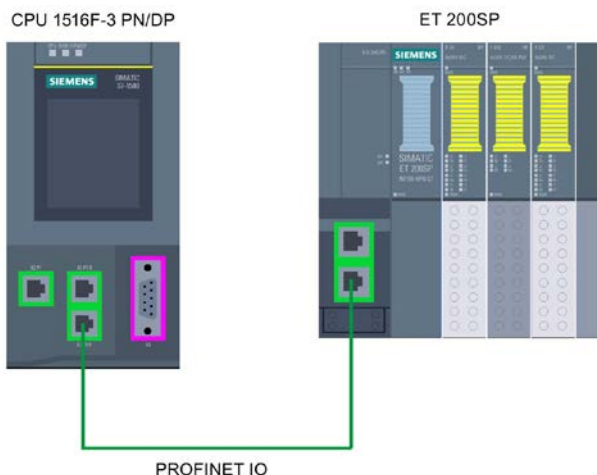
Programowanie

Gdy konfiguracja jest pozytywnie zakończona, należy napisać program bezpieczeństwa.

W przykładzie program bezpieczeństwa zawiera funkcję wyłącznika awaryjnego, osłony bezpieczeństwa, funkcję feedback (blokada załączenia gdy jest awaria stycznika) oraz potwierdzenia użytkownika (reintegracja). Kompletny program zostanie wgrany do F-CPU.

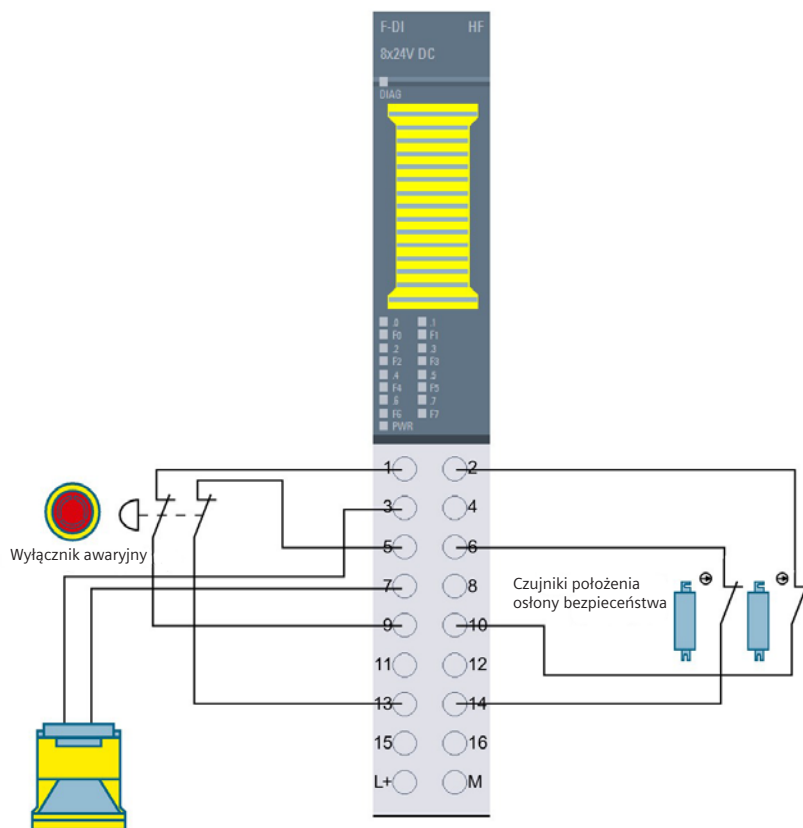
Programowanie opisane jest w rozdziale „[Programowanie \(Strona 33\)](#)”.

Instalacja na PROFINET IO

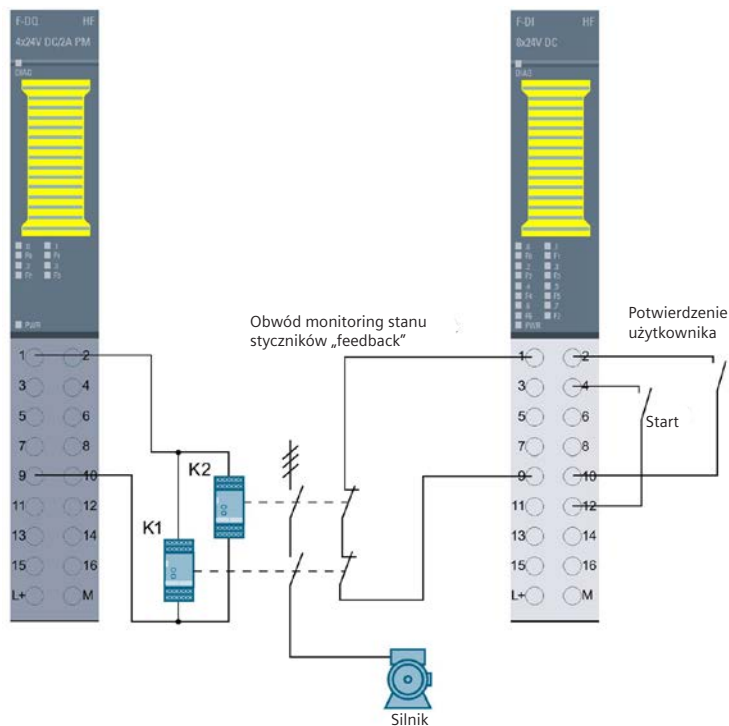


Okablowanie ET 200SP

W przykładzie moduł wejść cyfrowych failsafe okablowano jak niżej:
Skaner laserowy podłączony jest do zewnętrznego napięcia zasilania.



Rysunek 1-1 Okablowanie F-DI 8x24V DC HF



Rysunek 1-2 Okablowanie modułu F-DQ 4x24V DC/2A PM HF i F-DI 8x24V DC HF¹⁾²⁾

¹⁾ Inne sposoby podłączenia sygnałów feedback omówiono w opracowaniach dostępnych pod linkami:

<https://support.industry.siemens.com/cs/document/21064024>

<https://support.industry.siemens.com/cs/document/21331098>

²⁾ W przypadku podłączenia przycisku potwierdzenia (kwitowania) do wejść failsafe, należy przewidzieć dodatkową, alternatywną procedurę potwierdzenia awarii (reintegracji) np. poprzez HMI, SCADA lub inne.

1.3 Niezbędne urządzenia i oprogramowanie

Urządzenia

W przykładzie zastosowano podzespoły:

- CPU 1516F-3 PN/DP (6ES7516-3FN00-0AB0)
- SIMATIC Memory Card 4 MB (6ES795-8LC01-0AA0)
- S7-1500 zasilacz PM 70W 120/230VAC (6EP1332-4BA00)
- ET 200SP stacja wejść/wyjść w konfiguracji:
 - Interfejs komunikacyjny IM 155-6 PN ST zawiera moduł serwera (6ES7155-6AU00-0BN0)
 - 1x Terminal/BaseUnit BU15-P16+A0+2D (6ES7193-6BP00-0DA0)
 - 2x Terminal/BaseUnits BU15-P16+A0+2B (6ES7193-6BP00-0BA0)
 - 2x Moduł wejść cyfrowych F-DI 8x24VDC HF (6ES7136-6BA00-0CA0)
 - Moduł wyjść cyfrowych F-DQ 4x24VDC/2A PM HF (6ES7136-6DB00-0CA0)
- Wyłącznik awaryjny
- Czujniki położenia do monitoringu stanu osłony bezpieczeństwa
- Skaner laserowy
- 2 styczniki do zasilania silnika

Do programowania systemu SIMATIC failsafe potrzebne będzie następujące oprogramowanie:

- STEP 7 Professional V1x
- STEP 7 Safety Advanced V1x

Urządzenie programujące (PC/PG) musi być podłączone do F-CPU poprzez interfejs PROFINET. Informacje o montażu i o kablach łączeniowych dostępne są w podręcznikach systemowych dla stacji ET 200SP (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/58649293>) i dla systemu S7-1500 (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/59191792>).

1.4 Informacje dodatkowe

Szczegółowe informacje na temat użytego sprzętu znajdują się na:

- CPU 1516F-3 PN/DP
(<http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/88994673>)
- Zasilacz dla S7-1500: PM 70W 120/230VAC
(<http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/68077143>)
- Interfejs komunikacyjny IM 155-6 PN ST
(<http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/59768173>)
- Terminale/ BaseUnits
(<http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/59753521>)
- Wejście cyfrowe F-DI 8x24VDC HF
(<http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/78589499>)
- Wyjście cyfrowe F-DQ 4x24VDC/2A PM HF
(<http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/78645789>)
- Moduł serwera
(<http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/63257531>)

Konfiguracja

2

2.1 Wstęp

Wstęp



Ostrzeżenie

Ryzyko zranienia osób i zniszczenia mienia

Możesz wejść w kontakt okablowaniem i urządzeniami będącymi pod napięciem. Wykonuj okablowanie S7-1500 i ET 200SP tylko gdy są odłączone od napięcia zasilania

Instalacja i okablowanie CPU 1516F-3 PN/DP są opisane szczegółowo w podręczniku systemowym sterownika S7-1500, który można pobrać z:
<http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/59191792>

Szczegółowe informacje dotyczące instalacji sterownika CPU S7-1500 dostępne są w internecie pod adresem:
http://www.automation.siemens.com/salesmaterial-as/interactive-manuals/getting-started_simatic-s7-1500/_content/EN/content_en.html

Konfiguracja urządzeń (sprzętu/hardware/hw)

Konfigurację urządzeń:

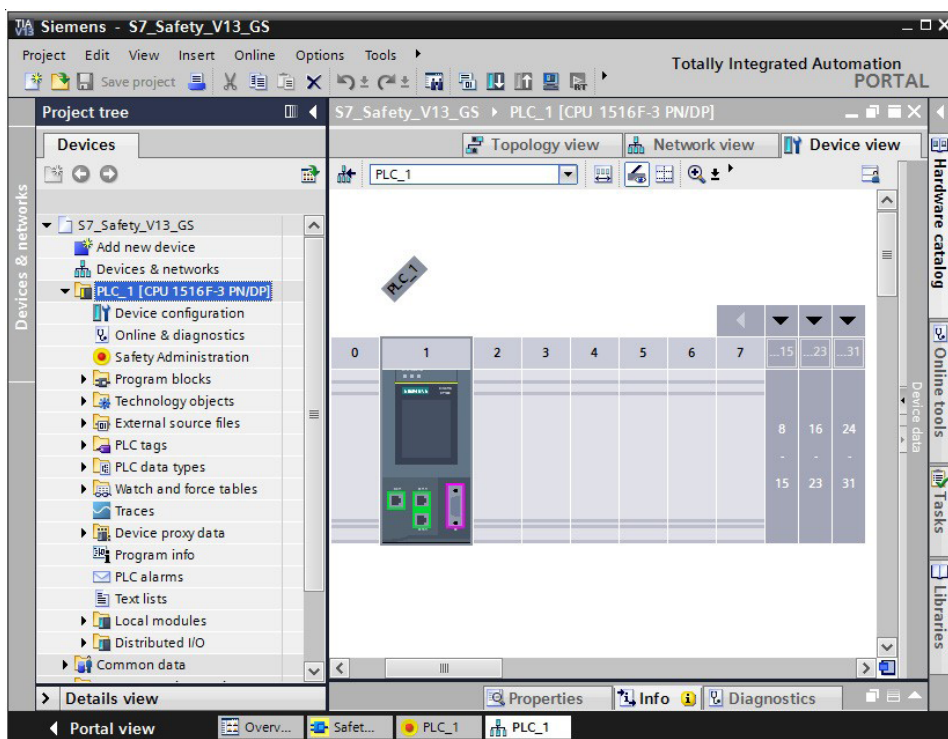
- CPU 1516F-3 PN/DP
- Stacja wejść/wyjść ET 200SP składająca się z:
 - Interfejs komunikacyjny IM155-6 PN ST firmware V1.1 (lub wyższy)
 - 2x Moduł wejść cyfrowych failsafe ET 200SP do podłączenia wyłącznika awaryjnego, wyłączników krańcowych osłony bezpieczeństwa, skanera laserowego, potwierdzenia użytkownika, obwodów feedback i przycisku załączenia
 - 1x Moduł wyjść failsafe ET 200SP do podłączenia styczników zasilających silnik

naależy wykonać w oprogramowaniu podstawowym STP7 Professional V1x i opcjonalnym STEP7 Safety Advanced V1x:

2.2 Krok 1: Konfiguracja CPU 1516F-3 PN/DP

Wstęp

W rozdziale utworzysz nowy projekt, dodasz F-CPU i przypisujesz mu parametry.



Procedura

1. W oknie „Portal view” w STEP7 Professional V1x utwórz nowy projekt o nazwie „S7_Safety_V1x_GS”
2. W oknie „Devices & networks” kliknij na „Add new device” i dodaj CPU 1516F-3 PN/DP.
Wynik: Otworzy się okno z widocznym CPU 1516F-3 PN/DP.
3. We własnościach F-CPU (Properties) wejdź w zakładkę „Failsafe”.
Można tutaj zmienić lub zaakceptować następujące parametry:
 - Bazowy adres PROFIsafe (Basis for PROFIsafe addresses)
 - Domyślny dla tego interfejsu czas monitoringu peryferii (F-monitoring time)
4. W przykładzie zostawiamy wartości domyślne parametrów.

Wynik

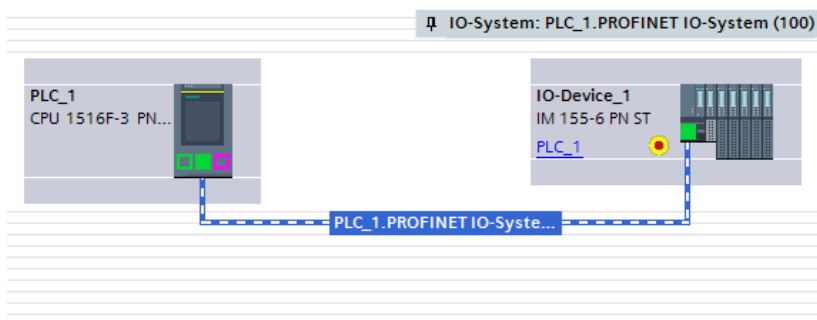
Utworzony został nowy projekt, F-CPU jest wstępnie skonfigurowane.

2.3 Krok 2: Konfiguracja stacji ET 200SP dla sieci PROFINET

Wstęp

W rozdziale skonfigurujesz interfejs komunikacyjny stacji ET 200SP do pracy w sieci PROFINET.

Procedura



1. W projekcie kliknij na zakładkę „Network view”.
2. W katalogu urządzeń wpisz w pole wyszukiwarki „IM155-6 PN” i rozpocznij szukanie [Enter].
3. W wynikach wyszukiwania kliknij na moduł interfejsu o numerze 6ES7155-6AU00-0BN0.
4. W części informacyjnej modułu (Information) kliknij na kontrolkę wyboru i wskaż właściwą wersję firmware twojego interfejsu.
5. Przeciągnij moduł o numerze 6ES7155-6AU00-0BN0 z katalogu (Catalog) do przestrzeni graficznej konfiguracji sieci urządzeń (Network view).
6. Kliknij na interfejsie PROFINET modułu IM155-6 PN ST i przeciągnij go do interfejsu F-CPU - powstanie linia symbolizująca połączenie PROFINET.

Wynik: Pomiędzy F-CPU a IM155-6 PN ST zostało utworzone połączenie PROFINET z automatycznym przypisaniem zależności, nazw oraz adresów IP.

Wynik

Konfiguracja interfejsu komunikacyjnego ET 200SP i sieci PROFINET jest zakończona.

2.4 Krok 3: Konfiguracja modułu F-DI dla wyłącznika awaryjnego, czujników położenia i skanera laserowego

Wstęp

W rozdziale skonfigurujesz moduł wejść cyfrowych failsafe do obsługi wyłącznika awaryjnego, czujników położenia monitorujących osłonę bezpieczeństwa i skanera laserowego monitorującego przestrzeń roboczą celi produkcyjnej. Szczegółowe objaśnienia parametrów można znaleźć w pomocy online (STEP7).

Procedura

1. W przestrzeni graficznej „Network view”, kliknij dwa razy na IM155-6 PN ST.
Wynik: W oknie „Device view” widać zawartość stacji z IM155-6 PN ST.
2. W oknie „Device view” stacji ET 200SP, przeciągając z katalogu urządzeń, dodaj do stacji moduł wejść cyfrowych failsafe F-DI 8x24VDC HF.
3. W zakładce własności modułu (Properties) wybierz przestrzeń adresową (I/O addresses). Zostaw adres początkowy „Start Address” na wartości domyślnej 0.
4. Przejdź do opcji „F-parameter”. Można tutaj zmienić domyślne wartości parametrów:
 - Czas monitoringu modułu (F-monitoring time)
 - Adres PROFIsafe modułu (F-destination address)
 - Zachowanie po awarii w kanale (Behavior after channel fault)
 - Numer bazy F-DB reprezentującej moduł (F-I/O DB-number)W naszym przykładzie wszystkie parametry mają wartość domyślną.
5. Przejdź do opcji parametrów wejść (DI parameter). Dla kanałów 2 i 6 wyłącz (Disable) test zwarcia zasilania (Short-circuit test).

6. W przykładzie dwukanałowy wyłącznik awaryjny podłączony jest do kanałów 0 i 4.

Dla wspomnianych kanałów ustaw nastawy jak na rysunku niżej. Moduł F-DI wykonuje ocenę jakości (1oo2) sygnałów z wyłącznika awaryjnego.

The screenshot displays the configuration interface for the F-DI module, organized into four sections:

- Channel 0, 4**:
 - Sensor evaluation: 1oo2 evaluation, equivalent
 - Discrepancy behavior: Supply value 0
 - Discrepancy time: 500 ms
 - Reintegration after discrepancy error: Test 0-Signal not necessary
- Channel 0**:
 - ☒ Activated
 - Sensor supply: Sensor supply 0
 - Input delay: 3,2 ms
 - ☐ Chatter monitoring
 - Number of signal changes: 5
 - Monitoring window: 2 sec
- Channel 4**:
 - ☒ Activated
 - Sensor supply: Sensor supply 4
 - Input delay: 3,2 ms
 - ☐ Chatter monitoring
 - Number of signal changes: 5
 - Monitoring window: 2 sec

7. Dwukanałowe czujniki położenia, monitorujące osłonę bezpieczeństwa podłączone są do kanałów 1 i 5. Dla kanałów 1 i 5 wykonaj ustawienia jak niżej.

> Channel 1, 5

Sensor evaluation: 1oo1 evaluation

Discrepancy behavior: Supply value 0

Discrepancy time: 5 ms

Reintegration after discrepancy error: Test 0-Signal not necessary

> > Channel 1

☒ Activated

Sensor supply: Sensor supply 1

Input delay: 3,2 ms

☐ Chatter monitoring

Number of signal changes: 5

Monitoring window: 2 sec

> > Channel 5

☒ Activated

Sensor supply: Sensor supply 5

Input delay: 3,2 ms

☐ Chatter monitoring

Number of signal changes: 5

Monitoring window: 2 sec

8. Skaner laserowy, monitorujący przestrzeń roboczą celi produkcyjnej podłączony jest do kanałów 2 i 6.
Dla kanałów 2 i 6 wykonaj ustawienia jak niżej.

> Channel 2, 6

Sensor evaluation: 1oo2 evaluation, equivalent

Discrepancy behavior: Supply value 0

Discrepancy time: 500 ms

Reintegration after discrepancy error: Test 0-Signal not necessary

> > Channel 2

☒ Activated

Sensor supply: Sensor supply 2

Input delay: 3,2 ms

☐ Chatter monitoring

Number of signal changes: 5

Monitoring window: 2 sec

> > Channel 6

☒ Activated

Sensor supply: Sensor supply 6

Input delay: 3,2 ms

☐ Chatter monitoring

Number of signal changes: 5

Monitoring window: 2 sec

9. Wyłącz nieużywane kanały wejściowe 3 i 7 przez odznaczenie opcji „Activated”.

Wynik

Konfiguracja modułu wejść cyfrowych failsafe jest kompletna.

2.5 Krok 4: Konfiguracja modułu F-DQ do sterowania silnikiem

Wstęp

W rozdziale skonfigurujesz wyjście cyfrowe failsafe do sterowania silnikiem. Kanał wyjściowy 0 steruje załączeniem dwóch styczników, które zasilają silnik elektryczny. Szczegółowe objaśnienia użytych parametrów można znaleźć w pomocy online (STEP7).

Procedura

1. W oknie „Device view” stacji ET 200SP, z katalogu urządzeń przeciągnij do slotu 2 stacji moduł wyjść cyfrowych failsafe F-DQ 4x24VDC/2A PM HF.
2. W oknie własności modułu (Properties) wybierz opcję przestrzeni adresowej (I/O addresses). Na potrzeby przykładu zostawiamy wartość domyślną 6.
3. Przejdź do opcji „F-parameter”. Można tutaj zmienić domyślne wartości parametrów:

- Czas monitoringu modułu (F-monitoring time)
- Adres PROFIsafe modułu (F-destination address)
- Zachowanie po awarii w kanale (Behavior after channel fault)
- Numer bazy F-DB reprezentującej moduł (F-I/O DB-number)

W naszym przykładzie pozostawiamy wartości domyślne parametrów.

4. Przejdź do parametrów wyjść (DO parameter).
Ustaw parametry modułu jak na rysunku niżej.

DO parameter

Maximum test period: 1000 sec

Channel 0

☒ Activated

Max. readback time dark test: 1.0 ms

Max. readback time switch on test: 0.6 ms

☐ Activated light test

☒ Diagnosis: Wire break

5. Wyłącz niepotrzebne wyjścia 1, 2 i 3 przez odznaczenie ich opcji „Activated”.

Wynik

Konfiguracja modułu wyjść failsafe jest kompletna.

2.6 Krok 5: Konfiguracja modułu F-DI dla potwierdzenia użytkownika, sygnałów feedback i przycisku załączenia

Wstęp

W rozdziale skonfigurujesz cyfrowe wejścia failsafe do podłączenia potwierdzenia operatora, do obsługi sygnałów feedback i przycisku załączenia celi. Szczegółowe objaśnienia użytych parametrów można znaleźć w pomocy online (STEP7).

Procedura

1. W oknie „Device view” stacji ET 200SP przeciągając z katalogu urządzeń, dodaj do slotu 3 stacji moduł wejść failsafe F-DI 8x24VDC HF.
2. We własnościach modułu (Properties) przejdź do zakładki przestrzeni adresowej (I/O addresses).
W naszym przykładzie zostawiamy adres początkowy (Start address) na wartości domyślnej 11.
3. Przejdź do przestrzeni „F-parameter”.

Można tutaj zmienić domyślne wartości parametrów:

- Czas monitoringu modułu (F-monitoring time)
- Adres PROFIsafe modułu (F-destination address)
- Zachowanie po awarii w kanale (Behavior after channel fault)
- Numer bazy F-DB reprezentującej moduł (F-I/O DB-number)

W naszym przykładzie pozostawiamy wartości domyślne parametrów.

4. Przejdź do parametrów wejść (DI parameter). Ustaw w nich wartości parametrów jak niżej. Dla czujników w kanałach 3 i 7 wyłącz test zwarcia zasilania (Short-circuit test).

5. W przykładzie obwód feedback-u został podłączony do kanału 0.
Ustaw parametry kanału jak na rysunku niżej.

> Channel 0, 4

Sensor evaluation: 1oo1 evaluation

Discrepancy behavior: Supply value 0

Discrepancy time: 5 ms

Reintegration after discrepancy error: Test 0-Signal not necessary

> > Channel 0

☒ Activated

Sensor supply: Sensor supply 0

Input delay: 3,2 ms

☐ Chatter monitoring

Number of signal changes: 5

Monitoring window: 2 sec

Wyłącz niepotrzebny kanał 4 przez odznaczenie opcji „Activated”.

6. Obwód potwierdzenia użytkownika został podłączony do kanału 1.
Ustaw parametry kanału jak na rysunku niżej.

Channel 1, 5

Sensor evaluation: 1oo1 evaluation

Discrepancy behavior: Supply value 0

Discrepancy time: 5 ms

Reintegration after discrepancy error: Test 0-Signal not necessary

> > Channel 1

☒ Activated

Sensor supply: Sensor supply 1

Input delay: 3,2 ms

☐ Chatter monitoring

Number of signal changes: 5

Monitoring window: 2 sec

Wyłącz niepotrzebny kanał 5 przez odznaczenie opcji „Activated”.

7. Przycisk załączenia celi został podłączony do kanału 3.

Ustaw parametry kanału jak na rysunku niżej.

The screenshot shows the configuration interface for two channels, Channel 3 and Channel 7. Channel 3 is expanded, showing the following settings:

- Channel 3, 7** (Header)
- Sensor evaluation:** 1oo1 evaluation
- Discrepancy behavior:** Supply value 0
- Discrepancy time:** 5 ms
- Reintegration after discrepancy error:** Test 0-Signal not necessary
- Channel 3** (Header)
- Activated:** ☒ (checked)
- Sensor supply:** Sensor supply 3
- Input delay:** 3,2 ms
- Chatter monitoring:** ☐ (unchecked)
- Number of signal changes:** 5
- Monitoring window:** 2 sec

Wyłącz niepotrzebny kanał 7 przez odznaczenie opcji „Activated”.

8. Wyłącz nieużywane kanały 2 i 6 modułu F-DI przez odznaczenie ich opcji „Activated”.
9. Do slotu 4 stacji ET200SP dodaj z katalogu urządzeń moduł serwera (terminuje stację).

Wynik

Konfiguracja modułu F-DI oraz całej stacji ET 200SP jest kompletna.

2.7 Krok 6: Wgranie konfiguracji sprzętowej (download)

Wstęp

W rozdziale wgrasz do F-CPU konfigurację podzespołów sterownika (konfiguracja sprzętowa / hardware / hw).

Procedura

1. W drzewie projektu wybierz F-CPU.
2. W menu skrótowym (w podświetlonym F-CPU kliknij prawym przyciskiem myszy i) wybierz „Download to device > Hardware configuration”. Jeśli nie jesteś podłączony online do F-CPU to będziesz poproszony o wykonanie tego połączenia.

Wynik: Konfiguracja sterownika failsafe jest kompletna.
Wyświetlone zostanie okno dialogowe „Load preview”.

3. Kliknij na przycisk „Load”.

Wynik: Konfiguracja sprzętowa zostaje przesłana do F-CPU.

4. Jeśli ustawiono w opcjach, pojawi się okno dialogowe „Load results”. Następnie kliknij na przycisk „Finish”.

2.8 Krok 7: Nadanie urządzeniom PROFINET nazw

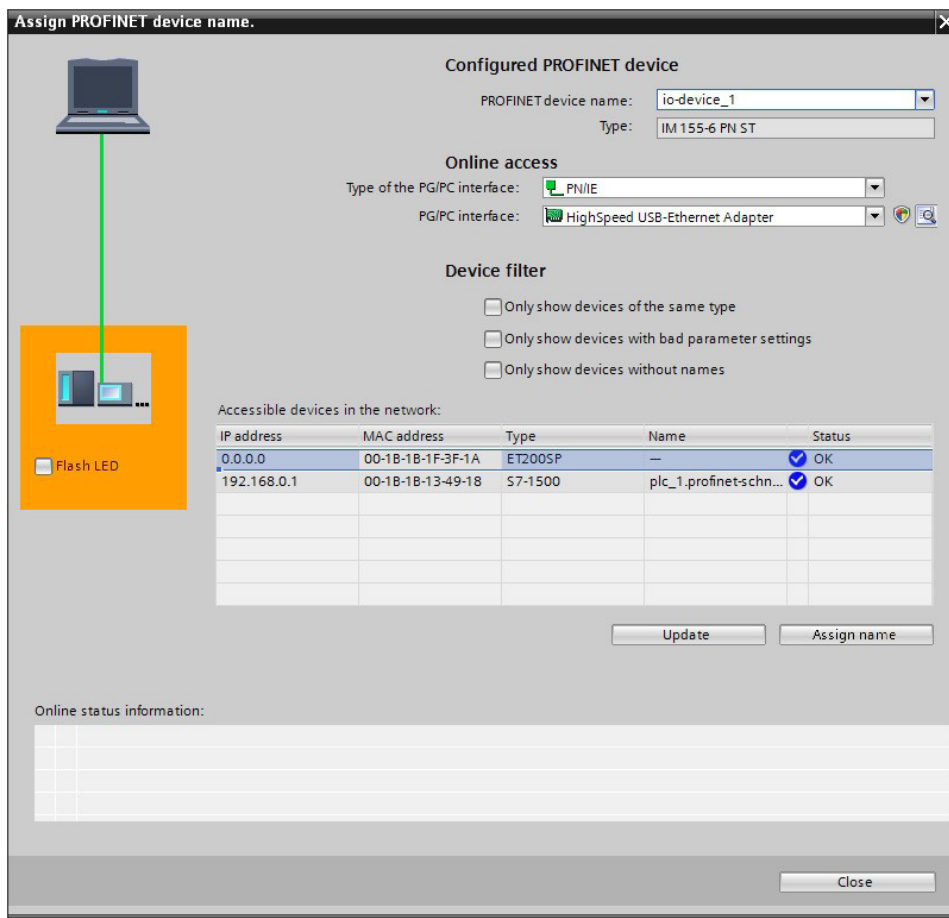
Wstęp

W rozdziale przypiszesz nazwę interfejsowi komunikacyjnemu stacji PROFINET. Nazwa F-CPU została nadana podczas przesyłu do niego konfiguracji sprzętowej.

Nazwy urządzeń PROFINET są tworzone automatycznie przez STEP7 Professional V1x - musisz je tylko wgrać do urządzeń.

Informacje dodatkowe dotyczące sieci PROFINET IO dostępne są w podręczniku systemowym „PROFINET with STEP7 V13” dostępnym w internecie pod adresem: <http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/49948856>

Dodatkowe informacje na temat konfiguracji PROFINET IO można znaleźć w pomocy online do STEP7 Professional V1x pod hasłem „Configurations for PROFINET IO”.



Procedura

1. Otwórz okno „Network view”.
2. Wybierz podsieć „PN/IE_1”.
3. W skróconym menu (prawy przycisk myszy) wybierz „Assign device name”.
Wynik: Zostało otworzone okno dialogowe „Assign PROFINET device name”.
4. W polu „Profinet device name” wybierz (rozwijana lista) dla ET200SP nazwę „io_device_1”.
5. W tabeli dostępnych urządzeń (online) (Accessible participants in the network) wskaż stację ET 200SP.
6. Do identyfikacji stacji możesz użyć opcji „Flash LED”.
7. Kliknij przycisk „Assign name”.

Wynik

Stacji ET200SP została nadana nazwa.

2.9 Krok 8: Nadanie urządzeniom adresów PROFIsafe

Wstęp

Komunikacja PROFIsafe bazuje na dwóch typach adresów: adresy źródłowe (F-source address) nadawane masterom komunikacji (F-Host) oraz adresach urządzeń (F-destination address) nadawanym wszystkim podrzędnym urządzeniom bezpieczeństwa znajdującym się w podsieci PN (lub DP). Każdy moduł F-I/O musi posiadać unikalny adres PROFIsafe.

Adresy PROFIsafe F-CPU muszą być unikalne w globalnej sieci systemu, adresy modułów F muszą być unikalne w obrębie podsieci F-CPU.

Warunek ten jest spełniony gdy:

- Adres źródłowy (parametr „Basis for PROFIsafe addresses”) F-CPU jest unikalny w globalnej sieci systemowej (np. zakładu).
- Adres urządzenia (F-destination address) modułu/urządzenia F jest unikalny w obrębie podsieci F-CPU.

Szczegółowe informacje na temat adresacji PROFIsafe dostępne są w podręczniku systemowym „SIMATIC Safety - Configuring and Programming” dostępnym pod: <http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/54110126> w rozdziale „Configuring”.

Informacje jak przypisać adresy PROFIsafe dostępne są w podręczniku „SIMATIC Safety - Configuring and Programming” - do pobrania z: <http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/54110126> w rozdziale „Assigning the F-destination address for ET 200SP fail-safe modules”.

Zasady nadawania adresów

Moduły failsafe stacji ET200SP posiadają adresację PROFI-safe typu 2. Nadając adresy PROFI-safe przestrzegaj następujących zasad:



Ostrzeżenie

Moduły F-I/O mające adresy PROFI-safe typu 2 są adresowane kombinacją adresów źródłowego (F-source address, parametr „Basis for PROFI-safe addresses of the assigned F-CPU”) i adresu urządzenia (F-destination address).

Kombinacja adresów źródłowego i urządzenia musi być unikalna w obrębie procesorów F-CPU¹⁾ oraz całej sieci systemowej²⁾. Dodatkowo adres PROFI-safe urządzenia nie może być taki sam jak adres używany przez moduły F-I/O z adresami PROFI-safe typu 1.

Aby zapewnić unikalność adresów PROFI-safe w systemie trzeba upewnić się, że wszystkie F-CPU systemu posiadają różne adresy źródłowe.

¹⁾ W obrębie F-CPU oznacza wszystkie przypisane do F-CPU F-IO tj. centralne F-I/O danego F-CPU oraz F-I/O, dla których for F-CPU jest masterem komunikacji DP lub kontrolerem IO.

²⁾ Sieć składa się zwykle z jednej lub wielu podsieci. Cała sieć oznacza ...poza granice (pod)sieci. W przypadku PROFIBUS sieć zawiera wszystkie dostępne nod-y PROFIBUS DP (urządzenia potrafiące się komunikować). W przypadku PROFINET IO, sieć zawiera wszystkie nod-y dostępne przez RT_Class_1/2/3 (Ethernet/WLAN/Bluetooth, Layer 2) i jeśli istnieją także RT_Class_UDP (IP, Layer 3).

Procedura

W przykładzie pozostaw adresy PROFIsafe przypisane automatycznie przez F-system. Moduł jest gotowy do nadania adresu (F-destination), kiedy jego wszystkie diody świecą w kolorze czerwonym. Przypisz adres wykonując czynności jak niżej

1. Otwórz widok stacji ET 200SP w „Network view”. Kliknij na stację.
2. W skróconym menu (klik prawy przycisk myszki) wybierz komendę „Assign F-destination address”.
3. Wybierz metodę którą użyjesz do identyfikacji modułu F (Identification).
 - przez mrugający LED (by LED flashing)
Jest to nastawa domyślna. Podczas identyfikacji dioda STATUS na module F mruga.
 - przez numer seryjny „by serial number”
Jeśli nie możesz widzieć modułu F, możesz zidentyfikować go przez numer seryjny interfejsu

UWAGA

Wyświetlony numer seryjny może się różnić od wydrukowanego na obudowie o dodany rok produkcji. Numery seryjne urządzeń nigdy nie są identyczne.

4. W kolumnie „Assign” wybierz moduł F, któremu chcesz nadać F-destination adres. Jeśli wybierzesz moduł interfejsu w kolumnie „Assign” zostaną wybrane wszystkie moduły F znajdujące się w stacji.
5. Kliknij na przycisk identyfikacji (Identification). Sprawdź czy mrugają kolorem zielonym diody statusu właściwego modułu tj. któremu chcesz przypisać adres. Jeśli identyfikujesz używając numer seryjny, porównaj wyświetlony numer seryjny z numerem seryjnym modułu interfejsu.
6. Potwierdź prawidłową identyfikację modułu F w kolumnie „Confirm” tabeli.
7. Użyj przycisk przypisania adresu (Assign F-destination) aby przypisać modułowi F adres. W ciągu 60 sekund musisz potwierdzić poprawność akcji przyciskiem „Confirm Assignment”.
8. Zamknij okno dialogowe.

Wynik

Modułom F-IO zostały przypisane poprawne adresy PROFIsafe.

2.10 Podsumowanie: Konfiguracja urządzeń

Podsumowanie

Jak dotąd skonfigurowałeś następujące urządzenia systemu:

- Procesor F-CPU 1516F-3 PN/DP
- Stację ET 200SP z:
 - Modułem interfejsu IM 155-6 PN ST
 - Moduł wejść cyfrowych failsafe ET 200SP do podłączenia wyłącznika awaryjnego, czujników położenia osłony bezpieczeństwa i skanera laserowego monitorującego przestrzeń produkcyjną.
 - Adresy początkowe wejść i wyjść: dla obu 0
 - Kanały 0 i 4 dla wyłącznika awaryjnego
 - Kanały 1 i 5 dla czujników położenia osłony bezpieczeństwa
 - Kanały 2 i 6 dla skanera laserowego
 - Jeden moduł wyjść cyfrowych failsafe ET 200SP do sterownia zasilaniem silnika elektrycznego.
 - Adresy początkowe wejść i wyjść: dla obu 6
 - Kanał 0 do podłączenia dwóch styczników, które będą zasilaly silnik
 - Moduł wejść cyfrowych failsafe ET 200SP do podłączenia przycisku potwierdzenia operatora, sygnałów feedback i przycisku start.
 - Adresy początkowe wejść i wyjść: dla obu 11
 - Kanał 0 dla obwodu feedback
 - Kanał 1 dla przycisku potwierdzenia operatora
 - Kanał 3 dla przycisku start
 - Moduł serwera (terminuje stację)

Teraz możesz przejść do programowania systemu bezpieczeństwa.

Programowanie

3

3.1 Wstęp

Wstęp

W przykładzie programujesz sterownik F-PLC tworząc programowe bloki failsafe (F-FB). W F-FB programujesz:

- funkcjonalność osłony bezpieczeństwa,
- funkcję wyłączenia awaryjnego (shutdown), (obwód bezpieczeństwa z wyłącznikiem awaryjnym realizujący bezpieczne wyłączenie, obwód bezpieczeństwa ze skanerem laserowym, który wykrywa naruszenie obszaru roboczego celi produkcyjnej),
- funkcję monitoringu sygnałów stanu styczników (feedback) (automatyczne wyłączenie w przypadku wykrycia awarii stycznika)
- potwierdzenie użytkownika (kwitowanie awarii, reintegracja systemu)

Następnie program należy skompilować i wgrać do F-CPU.

3.2 Struktura programu bezpieczeństwa

Wstęp

Po wybraniu w projekcie F-CPU system F (Safety Adv) generuje automatycznie strukturę grupy F-runtime. Składa się ona z bloku wywołania cyklicznego (OB) oraz bloku programowego (F-FB z instancją F-DB), w którym będzie umieszczony główny program bezpieczeństwa.

Użytkownik może wykonać korektę struktury zmieniając np. domyślny czas wywołania grupy F-runtime lub zmieniając typ głównego bloku bezpieczeństwa z F-FB na F-FC.

Główny algorytm bezpieczeństwa znajduje się w bloku programowym Main Safety. W trakcie jego kompilacji zostaną wygenerowane dodatkowe bloki systemowe (F-FB, F-DB), które wspólnie z programem podstawowym będą tworzyć wykonywalny kod dla F-CPU.

Struktura programu

Program może składać się z jednej lub dwóch grup F-runtime. Główny blok programu bezpieczeństwa (Main safety) wywoływany jest w F-CPU, w przerwaniu czasowym (OB) przypisanym do grupy F-runtime. W głównym bloku programu F można wywoływać kolejne podprogramy F-FB i F-FC.



Rysunek 3-1 Okablowanie F-DI 8x24V DC HF

Omawiany przykład wykorzystuje jedną grupę F-runtime. Blok programowy F-FB „Safety_Interlock” wywoływany jest w bloku głównym programu (Main safety) grupy F-runtime.

Szczegółowe informacje na temat grupy F-runtime znaleźć można w podręczniku: „SIMATIC Safety - Configuring and Programming” w rozdziale „Defining F-Runtime Groups”, który można pobrać z:
<http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/54110126> .

Szczegółowe informacje na temat programu bezpieczeństwa można znaleźć w podręczniku „SIMATIC Safety - Configuring and Programming” w rozdziale „Program structure of the safety program (S7-1500)”, który można także pobrać z:
<http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/54110126>.

Programowanie

Program bezpieczeństwa składa się z kilku bloków failsafe, które tworzone są w edytorach F-FBD lub F-LAD oraz bloków failsafe generowanych automatycznie. W przykładzie do programowania użyjemy edytora FBD.

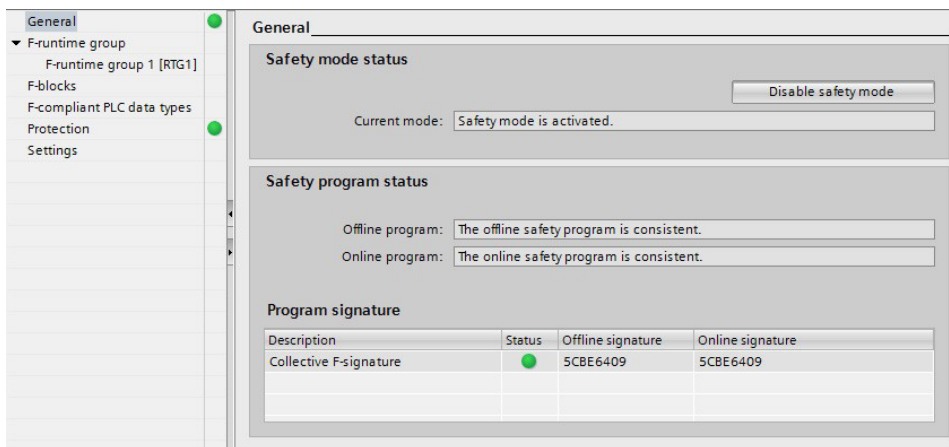
Należy zauważyć różnice pomiędzy pisaniem programu standardowego i bezpieczeństwa:

- Do wejść EN i wyjść ENO funkcji bezpieczeństwa nie można podłączać żadnych sygnałów (w programie nie można z nich korzystać).
- Ograniczona ilość instrukcji,
- Ograniczenie użycia typów danych oraz przestrzeni adresowych,
- Sygnały / symbole failsafe podświetlane są w edytorach LAD/F-FBD na żółto (zobacz do podręcznika „SIMATIC Safety - Configuring and Programming <http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/54110126>) do rozdziału „Overview of Programming”),

3.3 Safety Administration Edytor

Edytor Safety Administration posiada funkcje:

- Wyświetla status programu bezpieczeństwa
- Wyświetla zbiorczą (Collective) sygnaturę programu F
- Wyświetla tryb pracy F-CPU
- Organizuje grupy F-runtime
- Wyświetla informacje o blokach F
- Wyświetla informacje o skompilowanych blokach F i typach zmiennych F-CPU
- Organizuje poziomy dostęp
- Konfiguruje nastawy główne programu bezpieczeństwa



Szczegółowe informacje na temat edytora Safety Administration dostępne są w podręczniku „SIMATIC Safety - Configuring and Programming”, który można pobrać z: <http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/54110126>

3.4 Krok 9: Ustawienia globalne programu bezpieczeństwa

Wstęp

W rozdziale dowiesz się jak skonfigurować edytor *Safety Administration*.

Otworzenie edytora *Safety Administration*

1. W drzewie projektu F-CPU kliknij dwa razy na „*Safety Administration*”.
Wynik: Otwiera się edytor *Safety Administration*.

W *Safety Administration* wykonaj centralne ustawienia dla program bezpieczeństwa.
2. W przestrzeni nawigacji *Safety Administration* przejdź do „F-runtime group”. Po zainstalowaniu w projekcie F-CPU zostaje automatycznie utworzona grupa F-runtime składająca się z bloku wywołania F-OB i skojarzonym, głównym blokiem programu (Main Safety).

Dla omawianego przykładu zostawiamy ustawienia domyślne bloków.
3. W przestrzeni nawigacji *Administration Editor* przejdź do ustawień „Settings”. Możesz tutaj zmienić ustawienia domyślne programu bezpieczeństwa.

Dla omawianego przykładu zostawiamy ustawienia domyślne bloków.












Więcej informacji na temat *Safety Administration Editor*, znajdziesz w podręczniku „SIMATIC Safety - Configuring and Programming” w rozdziale „*Safety Administration Editor*”, który można pobrać z :

<http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/54110126>

3.5 Krok 10: Utworzenie tablicy zmiennych PLC

Wstęp

Dla każdego wejścia i wyjścia stworzysz zmienną w tablicy zmiennych PLC (PLC Tag).

	Name	Data type	Address
1	 ESTOP	Bool	%I0.0
2	 Safety_Door_SW1	Bool	%I0.1
3	 Laserscanner	Bool	%I0.2
4	 Safety_Door_SW2	Bool	%I0.5
5	 Safety_Door_SW1_VS	Bool	%I1.1
6	 Safety_Door_SW2_VS	Bool	%I1.5
7	 Motor_VS	Bool	%Q6.0
8	 Feedback	Bool	%I11.0
9	 Quit	Bool	%I11.1
10	 START	Bool	%I11.3
11	 Motor	Bool	%Q6.0

Definiowanie wejść i wyjść symbolicznych dla programu bezpieczeństwa

1. Utwórz nową tablicę zmiennych PLC wybierając w drzewie projektu pod F-CPU: „PLC tags” i „Add new tag table”.
2. Zmień [F2] domyślną nazwę tablicy na „Safety Program”.
3. Kliknij 2x na tablicy aby ją otworzyć.
4. Dla wejść i wyjść utwórz nazwy symboliczne i przypisz im adresy (jak na rysunku wyżej).

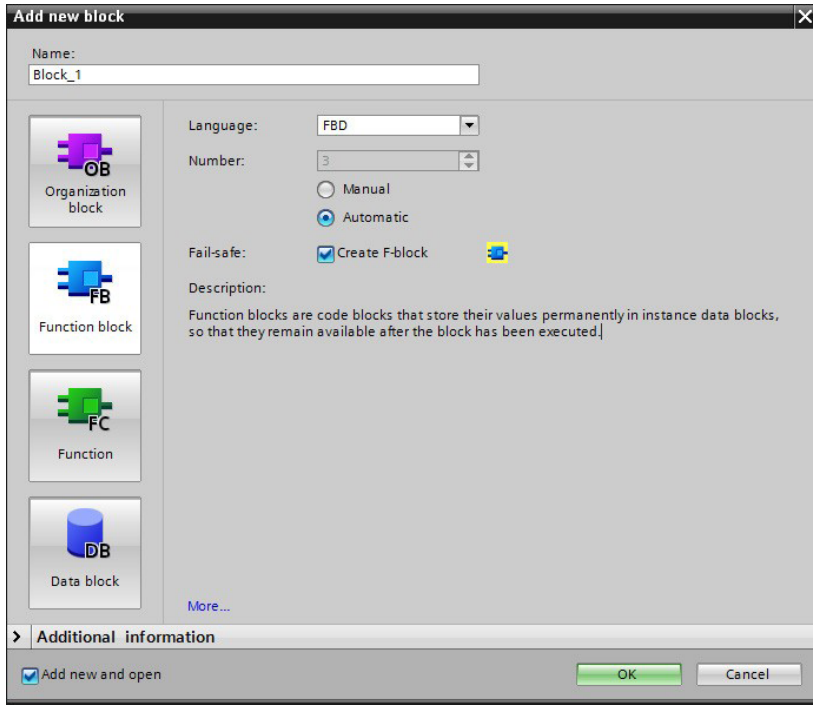
Wynik

W następnych krokach podręcznika będziesz mógł korzystać ze zmiennych przeciągając je z tabeli zmiennych PLC do edytora programu.

3.6 Krok 11: Utworzenie F-FB

Wstęp

W rozdziale utworzysz blok programowy F-FB, w którym będziesz pisał procedury bezpieczeństwa dla przykładu.



Procedura

1. Przejdź do folderu „Program blocks” F-CPU i kliknij 2x „Add new block”.
Wynik: Otworzyło się okno dialogowe „Add new block”.
2. W polu „Name” wpisz nazwę dla F-FB: „Safety_Interlock”.
3. Kliknij lewy przycisk „Function block”.
4. Wybierz opcję „Create F-block”.
5. Wybierz dla F-FB typ edytora „FBD”.
6. Zamknij okno przez kliknięcie „OK”.

Wynik

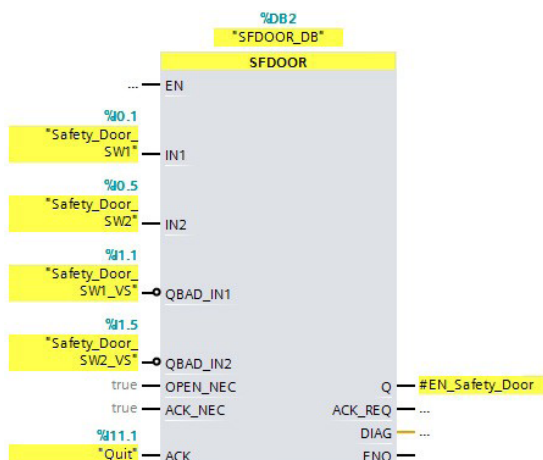
W zasobniku bloków programu został utworzony blok programowy F-FB o nazwie „Safety_Interlock”, który będzie edytowany w edytorze FBD. Teraz będzie można przejść do programowania funkcji bezpieczeństwa

3.7 Krok 12: Konfiguracja funkcji osłony bezpieczeństwa

Wstęp

W rozdziale zajmiemy się konfiguracją funkcji osłony bezpieczeństwa. Funkcja dostarczana jest i instalowana wraz oprogramowaniem opcjonalnym Safety Advanced.

Szczegółowe objaśnienie działania funkcji znajduje się w opisie online.



Procedura

1. W bloku F-FB utwórz zmienną lokalną o nazwie „Safety_Interlock” (tworzysz zmienną statyczną, która będzie pamiętana w I-F-DB (instancji) bloku F-FB)

Name	Data type
EN_Safety_Door	Bool

2. Z biblioteki, z podfolderu „Safety functions” przeciągnij do Network1 programu funkcję „SFDOOR”.
3. Kliknij „OK” aby potwierdzić operację wyboru funkcji.
4. Do wejść i wyjść funkcji przypisz zmienne symboliczne jak na rysunku wyżej.
5. Do każdego wejścia QBAD_IN1 i QBAD_IN2 podłącz zanegowany bit statusu danego kanału F-DI.

Wynik

Funkcja osłony bezpieczeństwa została skonfigurowana.

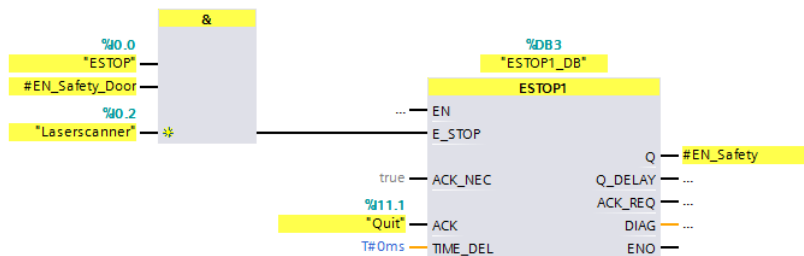
3.8 Krok 13: Konfiguracja funkcji wyłącznika awaryjnego

Wstęp

W rozdziale skonfigurujesz funkcję wyłącznika awaryjnego.
Funkcja wyłącznika awaryjnego jest aktywowana gdy:

- Wciśnięto przyciska wyłącznika awaryjnego
- Po utworzeniu osłony bezpieczeństwa
- Po naruszeniu przestrzeni roboczej monitorowanej przez skaner

Szczegółowy opis funkcji „ESTOP1” znajdziesz w opisie online funkcji



Procedura

1. W bloku F-FB utwórz zmienną lokalną typu BOOL i nazwie „Safety_Interlock” (tworzysz zmienną statyczną, która będzie pamiętana w I-F-DB bloku F-FB)
- | Name | Data type |
|-----------|-----------|
| EN_Safety | Bool |
2. Z biblioteki funkcji logicznych (Instructions) przeciąg do Network2 programu bramkę logiczną „AND”.
 3. Kliknij na żółtej gwiazdce znajdującej się na bramce „AND” dodaj trzecie wejście.
 4. Przypisz do wejść bramki „AND” zmienne jak na rysunku wyżej.
 5. Z biblioteki, z podfolderu „Safety functions” przeciągnij do Network2 funkcję wyłącznika awaryjnego „ESTOP1”.
 6. Kliknij „OK” aby potwierdzić operację wyboru funkcji.
 7. Do wejść i wyjść przypisz zmienne symboliczne jak na rysunku wyżej.
 8. Połącz wyjście bramki logicznej „AND” z wejściem „E_STOP” funkcji „ESTOP1”.

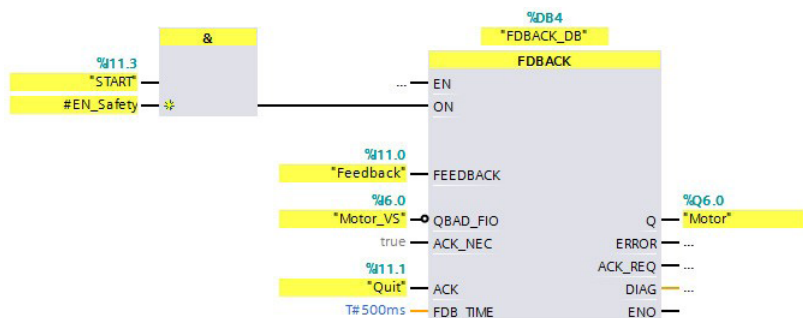
Wynik

Program funkcji wyłącznika awaryjnego jest kompletny.

3.9 Krok 14: Konfiguracja funkcji monitoringu (feedback)

Wstęp

W rozdziale skonfigurujesz funkcję monitoringu jakości styczników zasilających silnik. Szczegółowe informacje na temat funkcji „FDBACK” znajdziesz w pomocy online.



Procedura

1. Z biblioteki funkcji logicznych (Instructions) przeciąg do Network3 programu bramkę logiczną „AND”.
2. Przypisz do wejść bramki „AND” zmienne jak na rysunku wyżej.
3. Z biblioteki funkcji logicznych przeciąg do Network2 programu bramkę „AND”.
4. Z biblioteki, z podfolderu „Safety functions” przeciągnij do Network3 programu funkcję „FDBACK”.
5. Kliknij „OK” aby potwierdzić operację wyboru funkcji.
6. Przypisz do wejść i wyjść funkcji zmienne jak na rysunku wyżej.
7. Przypisz do wejścia „QBAD_FIO” funkcji bit statusu kanału, z którego sterowane są styczniki.
8. Podłącz wyjście bramki logicznej „AND” do wejścia „ON” funkcji „FDBACK”.

Wynik

Program funkcji monitoringu styczników jest kompletny.

3.10 Krok 15: Konfiguracja potwierdzenia użytkownika dla reintegracji F-IO

Wstęp

W rozdziale skonfigurujesz funkcję potwierdzenia, która umożliwi reintegrację F-I/O.

Każdy program bezpieczeństwa musi zawierać procedurę potwierdzenia użytkownika, która umożliwi reintegrację F-I/O systemu. W przykładzie do potwierdzenia służy wejście „Quit”.

Do potwierdzania można zastosować funkcję „ACK_GL” znajdującą się w bibliotece funkcji bezpieczeństwa „Safety functions”. Funkcja potwierdza awarie wszystkich podzespołów, które są gotowe do reintegracji (potwierdzenie grupowe).

Zalecenie

Reintegracja modułów F-IO jest możliwa tylko po usunięciu awarii. Operator potwierdza usunięcie awarii przez podanie na wejście funkcji „ACK_GL” narastającego zbocza sygnału. Potwierdzenie jest niezbędne zawsze po:

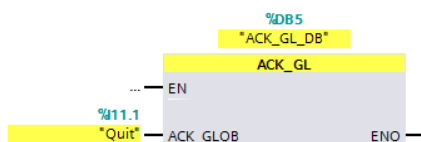
- błędzie komunikacji (zawsze potwierdzenie ręczne)
- błędzie modułu lub kanału F-IO, gdy parametr „ACK_NEC” w jego bazie F-I/O-DB jest ustawiony na wartość TRUE.

Szczegółowe informacje na temat funkcji „ACK_GL” znajdziesz w pomocy online.

Jeśli zastosujesz opcję reintegracji ręcznej operatora a przycisk potwierdzenia podłączony jest do modułu który zgłasza błąd (komunikacji, modułu, tego własnie kanału – w przykładzie: F-DI 8x24VDC HF Slot 3), potwierdzenie i reintegracja nie będą możliwe. W takim przypadku reintegrację można wykonać tylko i wyłącznie poprzez ręczne przejścia F-CPU w stany STOP/RUN.

Zaleca się, aby w przypadku gdy przycisk potwierdzenia podłączony jest na wejście cyfrowe failsafe wykonać dodatkową procedurę potwierdzania np. poprzez panel HMI.

Więcej informacji na ten temat można znaleźć w podręczniku „SIMATIC Safety - Configuring and Programming” w rozdziale „Implementing User Acknowledgment in the Safety Program of the F-CPU of a DP Master or IO Controller”, który można pobrać z: <http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/54110126>.



Procedura

1. Z biblioteki, z podfolderu „Safety functions” przeciągnij do Network4 programu funkcję „ACK_GLOB”.
2. Kliknij „OK” aby potwierdzić operację wyboru funkcji.
3. Do wejścia funkcji przypisz zmienne jak na rysunku wyżej

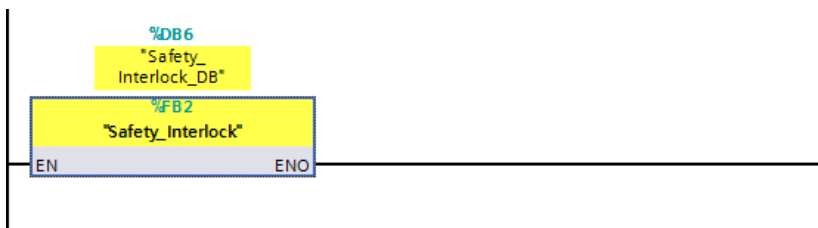
Wynik

Procedura potwierdzania użytkownika jest kompletna.

3.11 Krok 16: Programowanie Main safety

Wstęp

W rozdziale zaprogramujesz główny blok programu bezpieczeństwa „Main Safety”. Jest on generowany automatycznie po specyfikacji w projekcie F-CPU.



Procedura

1. W drzewie projektu rozwiń wszystkie jego elementy i wybierz folder „Program bloks”. Kliknij dwa razy na bloku funkcyjnym F-FB o nazwie „Main Safety”, aby go otworzyć.
2. Z folderu przeciągnij do Network1 (Main Safety) F-FB „Safety_Interlock”.
3. Kliknij „OK” aby potwierdzić operację wywołania funkcji.

Wynik

Funkcja F-FB „Safety_Interlock” jest wywoływana cyklicznie w głównym bloku programu bezpieczeństwa „Main safety”.

Zaprogramowałeś funkcjonalność zdefiniowaną dla tego przykładu. Następnym krokiem będzie kompilacja programu i wgranie go do F-CPU.

3.12 Krok 17: Kompilacja programu bezpieczeństwa

Wstęp

W rozdziale wykonasz kompilację program bezpieczeństwa.

Podczas kompilacji sprawdzana jest spójność bloków programowych F. Informacje z kompilatora przedstawione są w zakładce „Compile”. Jeśli kompilator potwierdził spójność programu, F-system automatycznie generuje bloki systemowe i dodaje je do grupy F-runtime tworząc wykonywalny kod programu.

Procedura

1. W drzewie projektu wybierz F-CPU.
2. W skróconym menu F-CPU wybierz „Compile > Software (only changes)”.
Wynik: Program bezpieczeństwa jest kompilowany.

Wynik

Jeśli kompilacja przebiegła pomyślnie w projekcie znajduje się spójny, wykonywalny program, który można wgrać do F-CPU.

3.13 Krok 18: Wgranie programu bezpieczeństwa do F-CPU

Wstęp

W rozdziale wgrasz (Download) program bezpieczeństwa do F-CPU.

Procedura

1. W drzewie projektu wybierz F-CPU.
2. W skróconym menu F-CPU, wybierz „Download to device > Software (only changes)”. Jeśli nie jesteś podłączony do F-CPU online, będziesz poproszony o wykonanie połączenia.

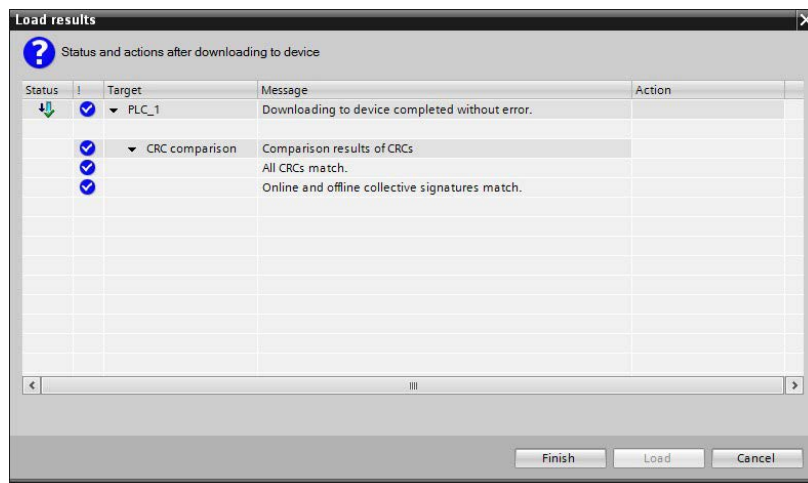
Wynik: Pojawiło się okno „Load preview”.

3. Kliknij na przycisk „Load”.

Zalecenie

Aby wgrać cały program bezpieczeństwa F-CPU musi przejść w tryb STOP.

Wynik: Program bezpieczeństwa jest wgrywany do F-CPU w oknie „Load results” widoczne są poszczególne etapy wgrywania.



4. Sprawdź czy suma kontrolna program (F-collective signatures) są identyczne online i offline. Jeśli tak, program został poprawnie wgrany do F-CPU, jeśli nie spróbuj wgrać program jeszcze raz.
5. Kliknij na przycisk „Finish”.
6. Przełącz F-CPU z trybu STOP do RUN.
Wyświetlacz F-CPU w menu „Overview > failsafe” wskazuje bieżący stan procesora.



Zalecenie

Po zakończeniu pisania i wgraniu programu bezpieczeństwa do F-CPU musisz wykonać pełen test funkcjonalny maszyny aby sprawdzić poprawność realizacji zdefiniowanych na początku przykładu zadań.

Więcej informacji na ten temat można znaleźć w podręczniku „SIMATIC Safety - Configuring and Programming”, który można pobrać z: <http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/54110126>.

Wynik

Zakończyłeś pisanie programu bezpieczeństwa spełniając założenia zdefiniowane na początku przykładu.

W następnej części podręcznika nauczysz się jak skonfigurować prawa dostępu do twojego programu bezpieczeństwa i do F-CPU.

Konfiguracja praw dostępu



Wstęp

Jest niezwykle ważne aby system bezpieczeństwa miał mechanizmy ograniczające dostęp do jego zasobów.

Na etapie testów i uruchomienia generalnie nie są potrzebne zabezpieczenia. Oznacza to dostęp do wszystkich operacji online i offline systemu bezpieczeństwa bez podawania hasła.

W rozdziale omówiona zostanie konfiguracja dostępu do program bezpieczeństwa oraz samego F-CPU.

Dodatkowe informacje na ten temat można znaleźć w rozdziale „Access protection” w podręczniku „SIMATIC Safety - Configuring and Programming”, który Moza pobrać z: <http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/54110126>.

Procedura

Aby ustawić prawa dostępu do systemu wykonaj czynności jak podano niżej:

1. Wejdź do drzewa projektu i kliknij 2x na „Safety Administration Editors”. W prawej przestrzeni projektu pojawi się jego zawartość. Kliknij na funkcję „Protection”.
 2. Wejdź do „Offline safety program protection” i kliknij na „Change”. Wpisz do okna dialogowego hasło (New Password) i potwierdź wpis.
 3. Zamknij okno dialogowe przez kliknięcie „OK”.
- Wynik:** Skonfigurowałeś hasło dostępu do programu bezpieczeństwa.

W polu niżej „F-CPU access protection” kliknij na „Protection F-CPU”.

Wynik: Step7 przekieruje Cię do okna konfiguracyjnego F-CPU, do zakładki „Protection”.

4. W zakładce „Protection” wybierz wiersz „Full access (no protection)”.
W kolumnie „Access permission” wpisz hasło – potwierdź wpis jeszcze raz.

Select the access level for the PLC.

Access level	Access				Access permission
	HMI	Read	Write	Fail-safe	Password
<input checked="" type="radio"/> Full access incl. fail-safe (no protection)	✓	✓	✓	✓	*****
<input type="radio"/> Full access (no protection)	✓	✓	✓		
<input type="radio"/> Read access	✓	✓			
<input type="radio"/> HMI access	✓				
<input type="radio"/> No access (complete protection)					

5. W drzewie projektu wybierz F-CPU.
6. W menu F-CPU wybierz „Download to device > Hardware and software (only changes)”.

Wynik

Możesz wykonać zmiany w programie bezpieczeństwa tylko po podaniu hasła skonfigurowanego w punkcie 2. Nie możesz wgrać programu do F-CPU dopóki nie podasz hasła skonfigurowanego w punkcie 4.

Następnym etapem podczas budowy maszyny jest wykonanie testu akceptacji. Dodatkowe informacje na ten temat można znaleźć w podręczniku „SIMATIC Safety - Configuring and Programming”, w rozdziale „System Acceptance Test”, który można pobrać z: <http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/54110126>.

Typowe błędy konfiguracji, programowania i ich przyczyny

B

Błąd, przyczyna, porada

Typ błędu	Błąd /Error	Możliwa przyczyna
Configuration error/ Błąd konfiguracji	Bloków F nie da się wgrać do F-CPU.	W F-CPU, we własności „failsafe” nie jest aktywowany parameter „F-activation”.
Configuration error	DIAG-LED mruga na czerwono, wszystkie diody błędu kanałów F świecą na czerwono	Adres PROFIsafe modułu online nie zgadza się z adresem PRODisafe w konfiguracji offline.
Configuration error	DIAG-LED na module F mruga na czerwono, w bajcie DIAG w F-IO-DB modułu jest info o błędzie TOMEOUT	Czas monitoringu modułu F ≤ maks. Czasu cyklu grupy F-runtime.
Configuration error	DIAG-LED na module mruga na czerwono, w bajcie DIAG w F-IO-DB modułu jest info o błędzie CRC	<ul style="list-style-type: none"> Wgrany program bezpieczeństwa nie jest spójny z wgraną konfiguracją sprzętową. Program bezpieczeństwa nie jest spójny. PIQ/PII modułu F jest nadpisywany przez standardowy program użytkownika.
Configuration error	DIAG-LED na module mruga na czerwono, świeci LED błędu kanału, moduł F sygnalizuje błąd rozbieżności (discrepancy)	<p>Podłączenie czujnika nie odpowiada zadeklarowanej w kanałach konfiguracji np.:</p> <ul style="list-style-type: none"> Podłączony jest tylko jeden kanał czujnika a zadeklarowana ocena 1oo2. Czujnik ze stykami przeciwnymi (non-equivalent) podłączony jest do kanałów zadeklarowanych jako zgodne (equivalent).
Programming error/ Błąd programowania	F-CPU przechodzi w stop STOP	<ul style="list-style-type: none"> Blok „Main safety” jest wywoływany więcej niż jeden raz w cyklu programu. W standardowym programie wykonano zapis do obszarów F. Niezadeklarowana zmienna TEMP została użyta w programie bezpieczeństwa. Bit pamięci zmodyfikowany w bloku „Main safety” np. Bit zegarowy został przeczytany w programie bezpieczeństwa. Przepełnienie / reszta z funkcji matematycznej. Czas monitoring „F-monitoring time” jest za mały. Czas ten musi być większy niż maks. Czas grupy F-runtime (patrz rozdział „Monitoring and response times” w podręczniku „SIMATIC Safety - Configuring and Programming” – do pobrania z http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/54110126

Glosariusz

C

Blok Main safety

Generowany automatycznie (po włożeniu do projektu F-CPU) blok programowy, w której będzie zlokalizowany program bezpieczeństwa. W bloku można pisać kod programu lub wykorzystać go jako miejsce wywoływania procedur bezpieczeństwa (segmentacja kodu).

Bloki failsafe

Bloki programowe / struktury danych wykorzystywane przetwarzania przez F-CPU:

- Tworzone przez użytkownika w F-LAD/F-FBD typu F-FC, F-FB,
- Tworzone przez użytkownika bazy danych F-DB,
- Certfikowane przez TUV bloki funkcyjne dostępne w Glogal Library
- Dodawane automatycznie do programu bezpieczeństwa (F-SB, F-shared DB, F-I/O DB; instancje F-I-DB bloków F-FB)

Są to wszystkie bloki w zasobniku program eksponowane kolorem żółtym.

Błąd kanału

Awaria w kanale wykryta przez system diagnostyki.

CRC

Cyclic Redundancy Check → suma kontrolna CRC

Depasywacja

Lub reintegracja – proces odwrotny do pasywacji. Po usunięciu awarii system F sygnalizuje gotowość włączenia do przetwarzania pasywowanych kanałów/modułów/urządzeń. Włączenie następuje po skwitowaniu byłej awarii (kwitowanie automatyczne lub ręczne).

F-CPU

Procesor wyposażony w specjalizowany firmware, który umożliwia realizację programu standardowego (sterowanie) oraz programu bezpieczeństwa (failsafe).

F-I/O

Skrótowa nazwa określająca dowolny moduł typu failsafe.

Dostępne są modulo failsafe typu:

- → Moduły failsafe typu ET 200eco DP
- → Moduły failsafe typu S7-300
- → Moduły failsafe dla S7-1200
- → Moduły failsafe typu S7-1500
- → Moduły failsafe typu ET 200MP

- → Moduły failsafe typu ET 200SP
- → Moduły failsafe typu ET 200S
- → Moduły failsafe typu ET 200pro
- → Moduły failsafe typu ET 200iSP

F-I/O DB

Baza danych typu failsafe, o standaryzowanej strukturze wewnętrznej, przypisana do konkretnego modułu lub urządzenia typu failsafe, które przedstawiają ich bieżący stan po stronie programowej. Służą do sygnalizacji awarii modułów i urządzeń, służą także do ich reintegracji.

F-OB

Blok przerwania czasowego w procesorach S7-1200 i S7-1500, który cyklicznie wywołuje program bezpieczeństwa (F-runtime).

F-systems

→ failsafe systems

Failsafe

Cecha, własność urządzeń, podzespołów, które są wyposażone w mechanizmy bezpieczeństwa funkcjonalnego tj. mechanizmu gwarantowanego zachowania się w przypadku detekcji błędu / awarii w systemie sterowania.

Funkcja bezpieczeństwa

Mechanizm wbudowany w modułach F-IO i w F-CPU, które umożliwiają ich zastosowanie w systemach bezpieczeństwa. Zgodnie z IEC 61508:2010 jest to funkcja, która w przypadku wykrycia stanu zagrożenia (awarii) zapewnia przeprowadzenie system do tzw. stanu bezpiecznego (funkcja reakcji na awarie – funkcja bezpieczeństwa użytkownika).

Generowane automatycznie bloki F

Na potrzeby odpowiedniego przetwarzania programu bezpieczeństwa kompilator generuje automatycznie bloki programowe (F-FB, F-DB) które wraz z programem użytkownika wgrywane są do F-CPU tworząc wykonywalny kod programu.

Grupa F-runtime

Wszystkie bloki programowe typu failsafe (użytkownika i generowane automatycznie) tworzące spójną strukturę program bezpieczeństwa (failsafe).

Kategoria bezpieczeństwa

Poziom bezpieczeństwa wg ISO 13849-1:2006 lub EN ISO 13849-1:2008, określa jakim poziomem niezawodności muszą wykazać się obwody sklasyfikowane jako wpływające na bezpieczeństwo maszyny / instalacji. SIMATIC failsafe może pracować wg wytycznych dla kategorii SIL3/PlE (najwyższe).

Komunikacja Safety

Komunikacja pomiędzy dwoma lub więcej urządzeniami bezpieczeństwa, wykorzystująca weryfikację danych typu PROFIsafe.

Konfiguracja sprzętowa

Konfiguracja podzespołów sterownika PLC i wszystkich innych urządzeń wchodzących w skład systemu sterowania (bezpieczeństwa). Podobne znaczenia: konfiguracja urządzeń, podzespołów, hardware.

Moduły failsafe

Moduły wyposażone w diagnostykę (High Feature) oraz mechanizmy bezpieczeństwa funkcjonalnego, które w przypadku wykrycia awarii pasywnie uszkadzają element.

Ocena czujnika

Są dwa typy oceny jakości sygnałów z czujników:

- 1oo1 (one out of) – jeden sygnał z czujnika jest zapisywany do PII
- 1oo2 () – dwa sygnały z czujnika są porównywane wewnętrznie przez F-IO, jeśli wynik porównania jest pozytywny wartość zapisywana jest do PII (jeśli nie to pasywacja kanałów)

Pasywacja

Wyłączenie z przetwarzania przez system failsafe obszarów (Process Image/PI), które zostały oznaczone przez system diagnostyki jako w stanie awarii. Są trzy typy pasywacji: kanału (awaria w kanale), modułu (awaria całego modułu) i komunikacji (brak komunikacji z modułem lub urządzeniem po PROFIsafe. Do PI w miejsce wartości procesowej wpisywany jest gwarantowany (bezpieczny) stan „0”.

Poziom dostęp

→ System bezpieczeństwa musi być zabezpieczony przed nieautoryzowanym dostępem. Poziom dostęp jest realizowany przez przypisanie autoryzowanym użytkownikom haseł dostępu (do PLC, modyfikacji programu, podglądu).

Safety Administration Editor

Safety Administration Editor umożliwia konfigurację głównych parametrów program bezpieczeństwa.

Safety program

Program bezpieczeństwa użytkownika. Algorytm sterowania, który uwzględnia nadrzędność zadziałania podzespołów bezpieczeństwa.

Stan bezpieczny

Podstawowe założenie koncepcji bezpieczeństwa, że w systemie bezpieczeństwa (failsafe) istnieje dla wszystkich zmiennych procesowych stan bezpieczny. Dla wejść cyfrowych wg IEC 61508:2010 jest to stan „0”.

Standardowy program użytkownika

Standardowy program użytkownika do sterowania pracą maszyn i instalacji.

Sygnatura CRC

Poprawność danych procesowych w ramce protokołu bezpieczeństwa, poprawność przypisanych adresów, partnerów bezpieczeństwa zweryfikowana poprzez sumę kontrolną CRC.

Sygnatura kolektywna

Baza danych typu failsafe, o standaryzowanej strukturze wewnętrznej, przypisana do konkretnego modułu lub urządzenia typu failsafe, które przedstawiają ich bieżący stan po stronie programowej. Służą do sygnalizacji awarii modułów i urządzeń, służą także do ich reintegracji.

System failsafe

(F-systems) sysem sterowania, który w przypadku wykrycia awarii zachowuje się w określony, przewidywalny sposób.

System Safety

Angielskojęzyczne określenie systemu bezpieczeństwa, które jest powszechnie używane do określenia zagadnień bezpieczeństwa. Nazwy te można stosować zamiennie.

Tryb Safety

1. Tryb pracy F-PU, w którym program bezpieczeństwa przetwarzany jest dwutorowo.
2. Tryb pracy F-PU, w którym wszystkie procedury testu obwodów wejść / wyjść, jakości przetwarzania programu przez F-CPU są aktywne. W trybie safety nie można wykonywać modyfikacji programu bezpieczeństwa. W trybie Safety może być przetwarzany tylko program pochodzący ze spójnej, całościowej (sprzęt i program) kompilacji. Użytkownik może wyłączyć tryb Safety w F-CPU.

TIA Portal STEP7 Safety Advanced V1x – prezentacja ogólna

D



Pełna integracja Safety w STEP V1x

SIEMENS

Nowości

Konfiguracja

Programowanie

Komunikacja

Jeden inżyniering dla programów standardowych i bezpieczeństwa

Inżyniering bezpieczeństwa został całkowicie wchłonięty przez standardowy system sterowania.

- Jeden inżyniering dla programów st. i bezpieczeństwa
 - Intuicyjne operacje i ten sam sposób pracy przy programach ST i bezpieczeństwa
 - Wszystkie cechy STEP V1x są dostępne także w opcjonalnym Safety V1x
- Programowanie w FBD i LAD
- Zintegrowane, certyfikowane biblioteki dla większości funkcji bezpieczeństwa



STEP Safety V1x

Strona 2

© Siemens Sp. z o.o., Wszystkie prawa zastrzeżone.
I IAAS

SIEMENS

Pełna integracja bezpieczeństwa w Systemie Inżynieryjnym STEP V1x

Czy bezpieczeństwo oznacza komplikację?

Konfiguracja

- Realistyczny widok konfigurowanego F-PLC
- Biblioteka skonfigurowanych przez użytkownika modułów HW
- Własna sygnatura dla sparametryzowanych modułów
- Automatyczna generacja grupy RT dla każdego F-PLC
- Brak funkcji F-Call
- Łączenie zmiennych programu F z modułami metodą przeciągnij & puść (drag&drop)



© Siemens Sp. z o.o., Wszystkie prawa zastrzeżone.
I IAAS

Strona 3 STEP Safety V1x

SIEMENS

Pełna integracja bezpieczeństwa w Systemie Inżynieryjnym STEP V1x

Jak rozpoznać w programie elementy bezpieczeństwa?

Elementy bezpieczeństwa są kolorowane na żółto

- Podgląd sieci programu
- Wygląd elewacji HW PLC
- Drzewo projektu
- Katalog sprzętu
- Program bezpieczeństwa

Wizualna separacja bloków użytkownika i systemowych

- Wszystkie bloki generowane automatycznie przez system safety są zapisywane w katalogu bloków systemowych



© Siemens Sp. z o.o., Wszystkie prawa zastrzeżone.
I IAAS

Strona 4 STEP Safety V1x

SIEMENS

Pełna integracja bezpieczeństwa w Systemie Inżynieryjnym STEP V1x

Nowości

Konfiguracja

Programowanie

Komunikacja

Jak rozpoznać w programie elementy bezpieczeństwa?

Podgląd sieci programu

Kontrolery/Slaves zawierające moduły F są oznaczane małym symbolem wyłącznika E-STOP



Tablica zmiennych i tabela podglądu

Zmienne safety mają żółte tło.

PLC tags					
	Name	TagTable	Data type	Address	Comment
1	DQ 10.1	Default tag table	Bool	%Q10.1	
2	DI 32.0	Default tag table	Bool	%I32.0	
3	DI 32.1	Default tag table	Bool	%I32.1	
4	DI 42.0	Default tag table	Bool	%I42.0	
5	M 1.0	Default tag table	Bool	%M1.0	
6	<add new>				

© Siemens Sp. z o.o., Wszystkie prawa zastrzeżone.
I IAAS

STEP Safety V1x

Strona 5

Przegląd: idea programowania w TIA

Nowości

Konfiguracja

Programowanie

- Struktura progr.
- Ograniczenia
- Grupy F-Runtime
- Kompilacja
- Transfer

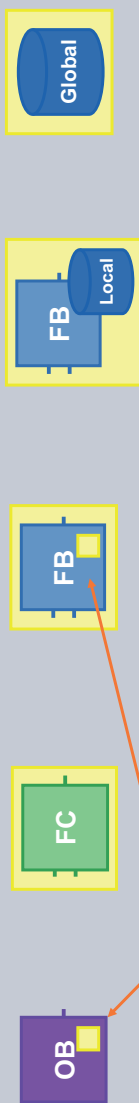
Komunikacja

Ogólnie

Program Safety składa się z bloków F-Application tworzonych w edytorach LAD lub FBD oraz bloków F-Application generowanych automatycznie.

System korekty błędów automatycznie sprawdza program Safety i sugeruje korekty.

W programie Safety, pomiędzy komendami można użyć wcześniej zbudowane funkcje.



Główny blok safety i wywoływany w nim blok F-FB są oznaczone żółtą etykietą.

STEP Safety V1x

© Siemens Sp. z o.o., Wszystkie prawa zastrzeżone.
I IAAS

Strona 6

Inżyniering F-CPU



Nowości

Konfiguracja

- F-PLC
- F-peryferia
- Safety
- Administration
- Editor
- Migracja
- Ochrona dostępu
- Biblioteki
- Wydruki

Programowanie

Komunikacja

Strona 7

Czy są jakieś dodatkowe zasady dla F-PLC?

Konfigurujesz system F w ten sam sposób co system standardowy S7-300, S7-400, ET200 lub system PC z WinAC RTXF w STEP 7 Professional.



© Siemens Sp. z o.o., Wszystkie prawa zastrzeżone.
I IAAS

STEP Safety V1x

Inżyniering F-CPU

Nowości

Konfiguracja

- F-PLC
- F-periferia
- Safety
- Administration
- Editor
- Migracja
- Ochrona dostępu
- Biblioteki
- Wydruki

Programowanie

Komunikacja

SIEMENS

Które komponenty F mogą użyć?

W SIMATIC Safety V1x można użyć następujące komponenty

1. F-CPU

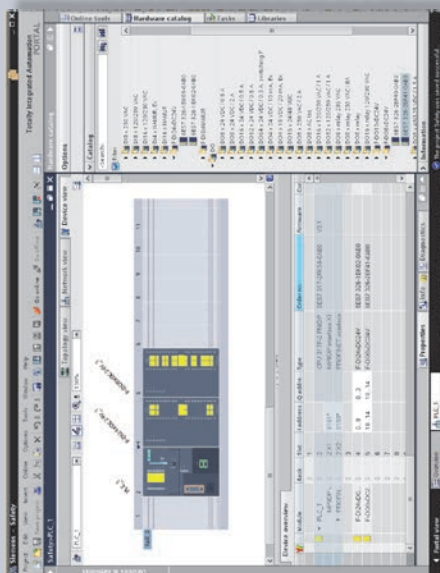
- S7-1500, S7-300F, S7-400F, ET 200F-CPU, PC z WinAC RTX F

2. Peryferia F

- Moduły F z ET 200S, ET200SP, ET 200M, ET 200pro, ET 200eco, ET 200iSP
- Failsafe SL na PROFIBUS
- Urządzenia F na PROFINET

STEP Safety V1x

Strona 8



© Siemens Sp. z o.o., Wszystkie prawa zastrzeżone.
I IAAS

Inżyniering F-CPU

SIEMENS

Nowości

Konfiguracja

- F-PLC
- F-peryferia
- Safety
- Administration
- Editor
- Migracja
- Ochrona dostępu
- Biblioteki
- Wydruki

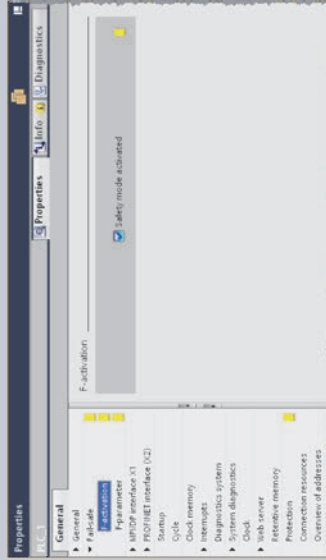
Programowanie

Komunikacja

Gdzie można załączyć / wyłączyć tryb safety?

Jeśli chcesz zmienić tryb safety, postępuj jak niżej:

1. W podglądzie „Devices” lub „Network”, w oknie „Inspector” wybierz „Properties”
2. Wskaż etykietę „Fail-safe”
3. Widoczna opcja Activate/Deactivate pozwala na załączanie/wyłączanie trybu safety



➔ Domyślnie, tryb safety jest aktywowany dla każdego F-CPU.

© Siemens Sp. z o.o., Wszystkie prawa zastrzeżone.
I IAAS

STEP Safety V1x

Strona 9

Inżyniering F-CPU

SIEMENS

Nowości

Konfiguracja

- F-PLC
- F-peryferia
- Safety
- Administration
- Editor
- Migracja
- Ochrona dostępu
- Biblioteki
- Wydruki

Programowanie

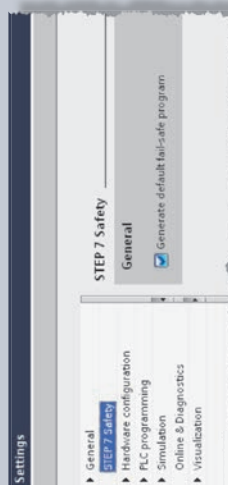
Komunikacja

Czy trzeba ręcznie utworzyć grupę F-Runtime?

Automatyczne uruchomienie opcji safety przez TIA-Portal

Domyślnie, jest załączona automatyczna generacja grupy F-Runtime. Można to zmienić przez wyłączenie opcji „Generate default fail-safe program” w „Extras\Settings\Step7 Safety”

Jeśli tryb F jest aktywowany, w zasobniku „Device” i „Network” zostanie automatycznie wygenerowana struktura programu F oraz zostanie utworzony blok OB35.



STEP Safety V1x

© Siemens Sp. z o.o., Wszystkie prawa zastrzeżone.
I IAAS

Strona 10

Safety Administration Editor

SIEMENS

Nowości

Konfiguracja

- F-PLC
- F-periferia
- Safety

Administration

Editor

- Migracja
- Ochrona dostępu
- Biblioteki
- Wydruki

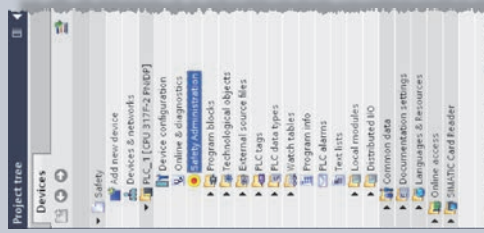
Programowanie

Komunikacja

Gdzie jest „Safety Administration Editor“?

Dla wszystkich F-CPU z załączonym trybem safety

1. W F-CPU otwórz drzewo nawigacji po projekcie.
2. Możesz otworzyć edytor przez podwójne kliknięcie na „Safety Administration“ lub w prawym menu kontekstowym myszki wybierz „Safety Administration Editor“.



© Siemens Sp. z o.o., Wszystkie prawa zastrzeżone.
I IAAS

STEP Safety V1x

Strona 11

Safety Administration Editor

SIEMENS

Nowości

Konfiguracja

- F-PLC
- F-periferia
- Safety Administration Editor
- Migracja
- Ochrona dostępu
- Biblioteki
- Wydruki

Programowanie

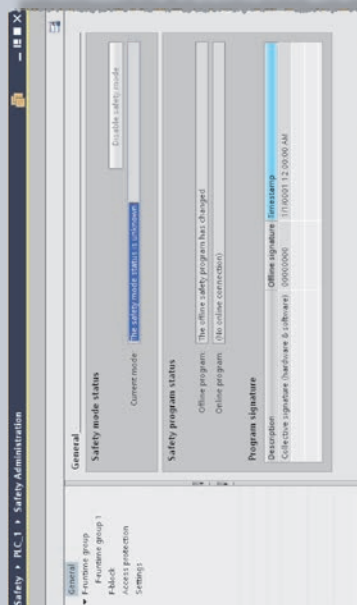
Komunikacja

Strona 12

Co to jest „Safety Administration Editor“?

SAE jest odpowiedzialny za następujące operacje:

- Wyświetlanie bieżącego statusu i sygnatur programu F
- Wyświetlanie bieżącego statusu trybu safety
- Tworzenie / Organizacja grup F-Runtime
- Wyświetlanie informacji nt każdego bloku F
- Tworzenie/zmianę haseł dostępu
- Wspólne nastawy dla programu F



© Siemens Sp. z o.o., Wszystkie prawa zastrzeżone.
I IAAS

STEP Safety V1x

Bloki F-Runtime

Nowości

Konfiguracja

Programowanie

- Struktura progr.
- Ograniczenia
- Grupy F-Runtime
- Kompilacja
- Transfer

Komunikacja

SIEMENS

Gdzie są bloki grupy F-Runtime?

Ustawienia domyślne dla grupy F-Runtime

Jeśli F-CPU we własnościach „Properties” ma zaznaczoną opcję „safety mode activated” (nastawa domyślna) **w drzewie projektu, STEP 7 Safety V1x dodaje do grupy F-Runtime bloki systemowe typu F-Application Blocks.**

Bloki grupy F-Runtime (OB 35, F-FB 1 and DB200) można zobaczyć w drzewie projektu w folderze „Program blocks”.



© Siemens Sp. z o.o., Wszystkie prawa zastrzeżone.
IAAS

STEP Safety V1x

Strona 13

Definicja grupy F-Runtime

SIEMENS

Nowości

Konfiguracja

Programowanie

- Struktura progr.
 - Ograniczenia
 - Grupy F-Runtime
 - Kompilacja
 - Transfer
- Komunikacja

Konfiguracja grupy F-Runtime?

6. Zdefiniuj główny blok safety (Main-Safety-Block) oraz blok który powinien wywołać. Wszystkie brakujące bloki zostaną wygenerowane przez system.
7. Jeśli Main-Safety-Block jest typu FB, zdefiniuj jego instancję I-DB.
8. Wykonaj to samo dla drugiej grupy F-Runtime.



© Siemens Sp. z o.o., Wszystkie prawa zastrzeżone.
I IAAS

STEP Safety V1x

Strona 14

Konfiguracja peryferii F

SIEMENS

Nowości

Konfiguracja

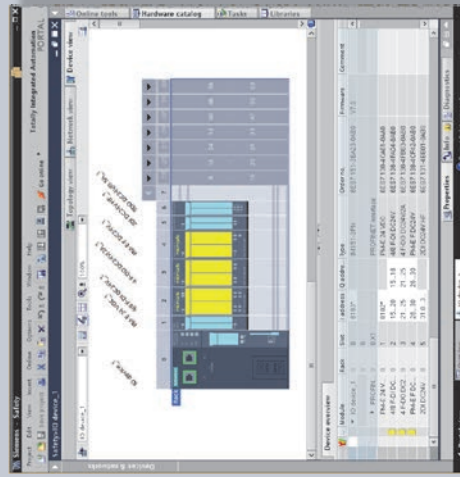
- F-PLC
- F-peryferia
- Safety
- Administration
- Editor
- Migracja
- Ochrona dostępu
- Biblioteki
- Wydruki
- Programowanie
- Komunikacja

Strona 15

Jak skonfigurować peryferia safety?

Konfiguracja modułów safety

Po włożeniu do raka modułu F, wszystkie jego parametry będą dostępne w dolnym oknie „Inspektora” w obszarze „Properties”.



© Siemens Sp. z o.o., Wszystkie prawa zastrzeżone.
I IAAS

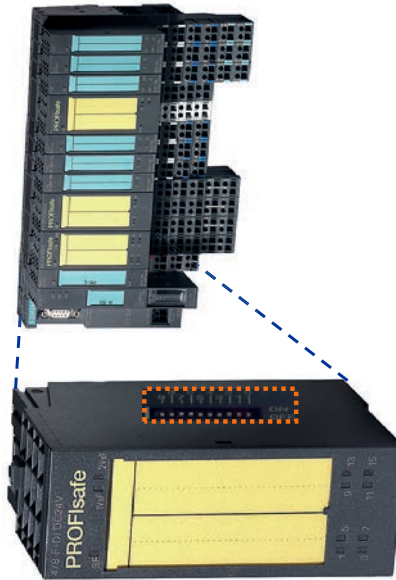
STEP Safety V1x

SIEMENS

Konfiguracja peryferii F Przypisanie adresu PROFIsafe

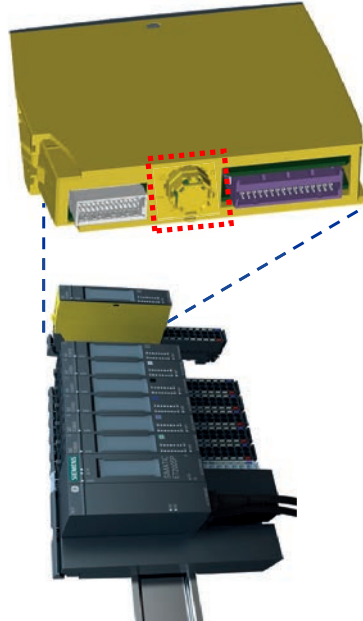
ET 200S

Adresacja poprzez przełączniki DIP



ET 200SP

Adresacja poprzez element kodujący



© Siemens Sp. z o.o., Wszystkie prawa zastrzeżone.
I IAAS

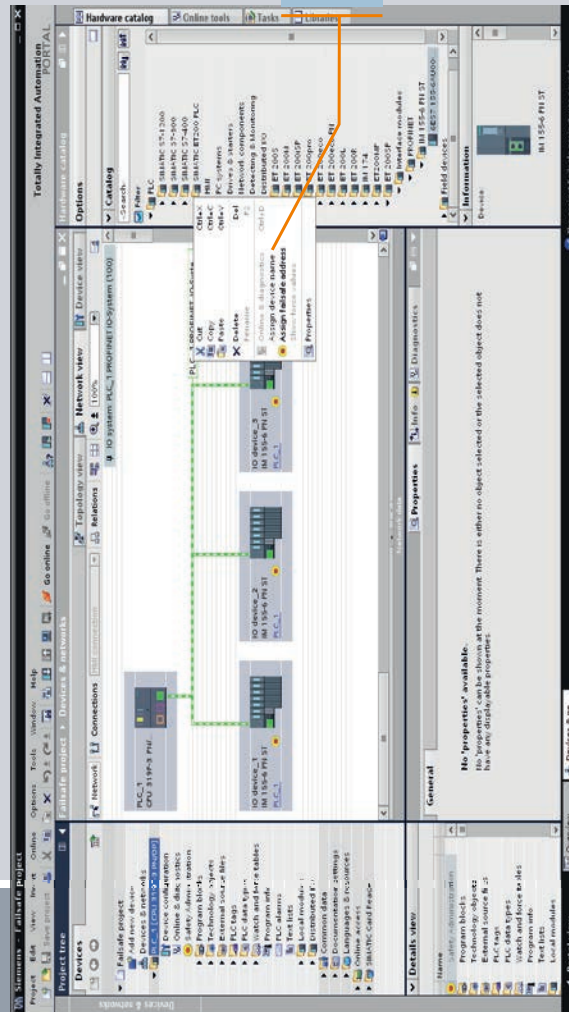
STEP Safety V1x

Strona 16

ET 200SP Failsafe

Przypisanie nazwy urządzeniom IO PROFINET

SIEMENS



© Siemens Sp. z o.o., Wszystkie prawa zastrzeżone.
IAAS

STEP Safety V1x

Strona 17



Wymiana danych pomiędzy programem ST <-> F

- Nowości
- Konfiguracja
- Programowanie**
- Struktura progr.
 - Ograniczenia
 - Grupy F-Runtime
 - Kompilacja
 - Transfer
- Komunikacja

Jaka wymiana danych jest dozwolona?

	Program ST		Program F	
	Czytaj	Zapisz	Czytaj	zapisz
ST-PI	✓	✓	✓	✗
	✓	✓	✗	✓
F-PI	✓	✗	✓	✗
	✓	✗	✗	✓

© Siemens Sp. z o.o., Wszystkie prawa zastrzeżone.
I IAAS

STEP Safety V1x

Strona 18



Wymiana danych pomiędzy programem ST <-> F

Nowości

Konfiguracja

Programowanie

- Struktura progr.
- Ograniczenia
- Grupy F-Runtime
- Kompilacja
- Transfer

Komunikacja

Jaka wymiana danych jest dozwolona – bloki danych?

	Program ST		Program F	
	Czytaj	Zapisz	Czytaj	Zapisz
ST-DB	✓	✓	✓	✓
F-DB	✓	✗	✓	✓

STEP Safety V1x

© Siemens Sp. z o.o., Wszystkie prawa zastrzeżone.
I IAAS

Strona 19

Ograniczenia dla programu Safety

Nowości

Konfiguracja

Programowanie

- Struktura progr.
- Ograniczenia
- Grupy F-Runtime
- Kompilacja
- Transfer

Komunikacja

W programie Safety nie można używać wszystkich typów danych i parametrów.

Dozwolone typy danych i parametrów:

- BOOL
- INT
- **Nowość: DINT**
- WORD
- TIME

Typy niedozwolone:

- typy elementarne nie wymienione wyżej np. BYTE, REAL
- dane złożone np. STRING, ARRAY, STRUCT, UDT
- Parametr typu np.. BLOCK_FB, BLOCK_DB, ANY

STEP Safety V1x

© Siemens Sp. z o.o., Wszystkie prawa zastrzeżone.
I IAAS

Strona 20

Kompilacja programu Safety

Nowości

Konfiguracja

Programowanie

- Struktura progr.
- Ograniczenia
- Grupy F-Runtime
- **Kompilacja**
- Transfer

Komunikacja

Jak skompilować program safety?

- Aby skompilować program safety postępują tak samo jak w przypadku programu ST.
 - Tylko bloki F które są częścią programu otrzymują atrybuty F.
 - Po poprawnej kompilacji kodu programu zasobnik bloków „Program blocks” zawsze zawiera spójny program safety, w jego skład wchodzi tylko bloki F posiadające atrybuty F...
 - Można łatwo rozpoznać czy kompilacja była poprawna przez podgląd okna informacyjnego w „Inspector” pod „Info > compile”.
- Ostrzeżenia są eksponowane przez specjalne etykiety...



STEP Safety V1x

© Siemens Sp. z o.o., Wszystkie prawa zastrzeżone.
I IAAS

Strona 21

Transfer programu safety

SIEMENS

Nowości

Konfiguracja

Programowanie

- Struktura progr.
- Ograniczenia
- Grupy F-Runtime
- Kompilacja

■ **Transfer**

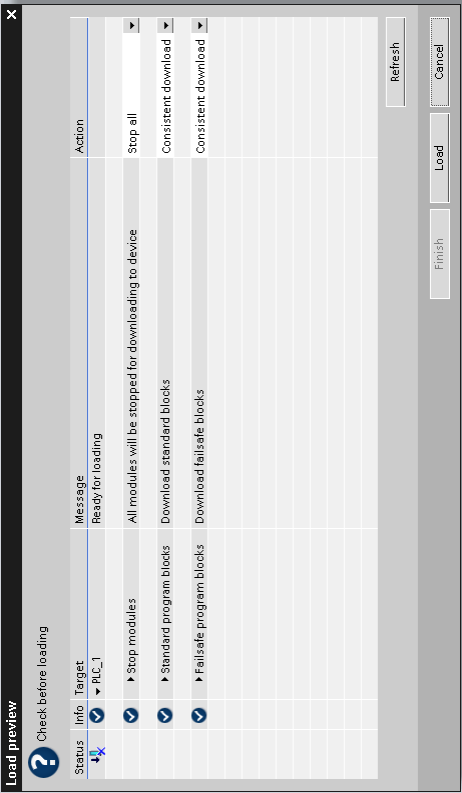
Komunikacja

Strona 22

Jak przesłać program safety do F-PLC?

Okno przesyłu programu do F-CPU posiada opcje:

- Przesył konfiguracji HW
- Przesył programu ST
- Przesył programu F



© Siemens Sp. z o.o., Wszystkie prawa zastrzeżone.

I IAAS

STEP Safety V1x

Migracja z S7 Distributed Safety i STEP 7 Safety

SIEMENS

Nowości

Konfiguracja

- F-PLC
- F-periferia
- Safety
- Administration
- Editor
- Migracja
- Ochrona dostępu
- Biblioteki
- Wydruki

Programowanie

Komunikacja

Strona 23

Czy można istniejący projekt S7 Distributed Safety użyć z Safety V1x?

STEP 7 Safety V1x obsługuje projekty napisane w S7 Distributed Safety V5.4 SP5.

Starsze projekty muszą być najpierw skompilowane w S7 Distributed Safety V5.4 SP5 a następnie migrowane wyżej.

Tak jak dla wersji ST projektów, są dwie możliwości migracji projektów F:

- Używając STEP 7 Professional
- Używając narzędzia migracyjnego



© Siemens Sp. z o.o., Wszystkie prawa zastrzeżone.
TIAAS

STEP Safety V1x

Migracja poprzez S7 Distributed Safety i STEP 7 Safety

Konfiguracja

- F-PLC
- F-periferia
- Safety
- Administration Editor
- Migracja
- Ochrona dostępu
- Biblioteki
- Wydruki

Programowanie

Komunikacja

Co się dzieje podczas migracji?

Rezultatem migracji jest kompletny Projekt STEP 7 Safety zawierający program Safety.

Struktura programu S7 Distributed Safety oraz sygnatury pozostają nie zmienione.

Migrowany projekt może zostać załadowany do F-CPU bezpośrednio bez dodatkowych konwersji.

- Nie ma potrzeby wykonywania żadnych wydruków, dokumentacji dla migrowanego projektu.
Wszystkie wydruki wykonane dla S7 Distributed Safety V5.4 SP5 oraz inna skojarzona dokumentacja jest nadal ważna tj. obowiązująca.



STEP Safety V1x

Strona 24

© Siemens Sp. z o.o., Wszystkie prawa zastrzeżone.
I IAAS

Biblioteki

Konfiguracja

- F-PLC
- F-peryferia
- Safety
- Administration
- Editor
- Migracja
- Ochrona dostępu
- Biblioteki
- Wydruki

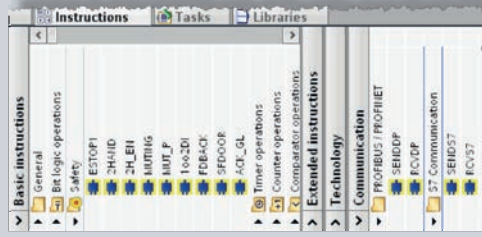
Programowanie

Komunikacja

Strona 25

Gdzie znaleźć bloki z biblioteki „Distributed Safety“?

- Biblioteka własna „F-applications” nie istnieje w STEP Safety V1x.
- Bloki te można znaleźć w zakładce komend „Instructions”, po aktywacji trybu safety w F-PLC.



© Siemens Sp. z o.o., Wszystkie prawa zastrzeżone.
I IAAS

STEP Safety V1x

Wydruk dokumentacji Safety

SIEMENS

Jak wybrać opcje wydruku dla dokumentacji Safety?

1. W bibliotece, wybierz szablon dokumentu

i przeciągnij go do drzewa swojego projektu do zasobnika „Document information”.

2. Otwórz go przez podwójne kliknięcie.

3. Dodaj do „Document information” dane projektu jak tytuł, datę modyfikacji, użytkownika itp.

Konfiguracja

- F-PLC
- F-periferia
- Safety
- Administration Editor
- Migracja
- Ochrona dostępu
- Biblioteki
- **Wydruki**

Programowanie

Komunikacja

Strona 26

STEP Safety V1x

Document information

General

Name: DocuInfo_A4_Portrait
Document title: Safety

Frame & cover page

Frame: Frame_ISO_A4_Portrait
Cover page: Coverpage_ISO_A4_Portrait

User

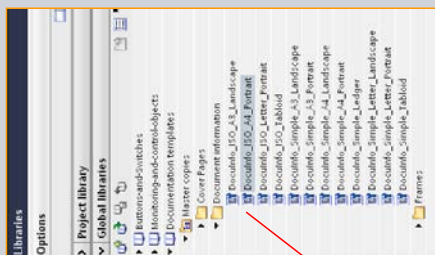
Owner: Uwe Schumann
Edited by: Iens Bremer
Designed by: Uwe Schumann
Approved by: Thomas Schneider
Checked by: Iens Bremer

Datetime

Creation date: Friday, November 05, 2010 14: 27
Revised date: Friday, November 05, 2010 15: 27
Approval date: Saturday, November 06, 2010 16: 07

Text

Location (ID): Iversberg
1st user:
1st description:



Document information

Document information

■ Add new document information...

DocuInfo_ISO_A4_Portrait

Frames

Cover Pages

3. z o.o., Wszelkie prawa zastrzeżone.
I IAAS

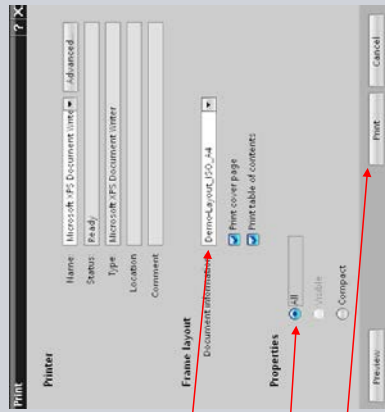
Wydruk dokumentacji Safety

SIEMENS

Jak wydrukować dokumentację safety?

1. Zaznacz F-CPU lub Safety Administration Editor, dla którego chcesz wydrukować dokumenty.
2. Kliknij przycisk „Project > Print”.
3. Wybierz format dla drukowanych danych „Document information”.
4. Jeśli chcesz drukować kod programu F, wybierz opcję „All”.
5. Kliknij „Print”.

Wynikiem będzie wydruk wszystkich danych bieżącego projektu.



STEP Safety V1x

© Siemens Sp. z o.o., Wszystkie prawa zastrzeżone.
I IAAS

Konfiguracja

- F-PLC
- F-periferia
- Safety Administration Editor
- Migracja
- Ochrona dostępu
- Biblioteki
- **Wydruki**

Programowanie

Komunikacja

Strona 27

Dokumentacja Safety

Konfiguracja

- F-PLC
- F-periferia
- Safety
- Administration
- Editor
- Migracja
- Ochrona dostępu
- Biblioteki
- Wydruki

Programowanie

Komunikacja

Table of contents
Safety Administration

Owner
J.W. Schumann

Project Path
C:\Documents and Settings\TIA-Portal\My Documents\Automation\Safety

Location
Nuremberg

Description 1st
Description 2nd
Test View

Language
Version

Sheet

Date
11/15/2010

Designed By
J.W. Schumann

Checked By
Thomas Schneider

Approved By
Thomas Schneider

Project Name
Safety

Project Path
C:\Documents and Settings\TIA-Portal\My Documents\Automation\Safety

Location
Nuremberg

Description 1st
Description 2nd
Test View

Language
Version

Sheet

Date
11/15/2010

Project Name
Safety

Project Path
C:\Documents and Settings\TIA-Portal\My Documents\Automation\Safety

Location
Nuremberg

Description 1st
Description 2nd
Test View

Language
Version

Sheet

Date
11/15/2010

Owner
J.W. Schumann

Project Path
C:\Documents and Settings\TIA-Portal\My Documents\Automation\Safety

Location
Nuremberg

Description 1st
Description 2nd
Test View

Language
Version

Sheet

Date
11/15/2010



Dokumentacja Safety

Konfiguracja

- F-PLC
- F-periferia
- Safety
- Administration
- Editor
- Migracja
- Ochrona dostępu
- Biblioteki
- Wydruki

Programowanie

Komunikacja

Strona 29

STEP Safety V1x

Module data

Order number	6ES7 138-4FB03-0AB0
Short designation	4 F-DO DC24V/2A
Name	4 F-DO DC24V/2A_1
Base address	17
F destination address	4
DP switch setting (0...9)	0000000100
Parameter assignment address(es)	0x1AA1 (6817)

Channel parameters

Diagnostic fire break	Yes
Reset time	1
Channel 1	
Channel 2	
Diagnostic fire break	Yes
Reset time	1
Channel 3	
Channel 4	
Diagnostic fire break	Yes
Reset time	1

Network 1:

Symbol	Address	Type	Comment
Busstein_1	%FC1	Bool_FC	

Access protection

Password for modifying safety program.	This program is not password protected!
F-CPU protection	No protection

DP-Mastersystem PROFIBUS_1 Slave_2

Slot	Module	Base address	F destination address	DP Switch	F monitoring time	Parameter address(es)
4	6ES7 136-2BF10-0AB0	22	5	0000000101	150	0x6FCA (61898)
5	6ES7 136-1BK02-0AB0	28	6	0000000110	150	0x60E6 (24806)

Slave 2 Slot 4

© Siemens Sp. z o.o., Wszystkie prawa zastrzeżone.
I IAAS



Komunikacja Safety

Nowości
Konfiguracja
Programowanie
Komunikacja

Jakie są możliwości komunikacji safety w TIA?

Komunikacja Safety	Przez podsieć	Niezbędny, dodatkowy HW
I-Slave-Slave-Communication	PROFIBUS DP	-
Komunikacja safety CPU-CPU:		
Master-Master-Communication	PROFIBUS DP	DP/DP-coupler
Master-I-Slave-Communication	PROFIBUS DP	-
I-Slave-I-Slave-Communication	PROFIBUS DP	-
IO-Controller-IO-Controller-Communication	PROFINET IO	PN/PN Coupler
IO-Controller-I-Device-Communication	PROFINET IO	-
IO-Controller-I-Slave-Communication	PROFINET IO and PROFIBUS DP	IE/PB-Link
CPU-CPU-Communication via S7-connection	Industrial Ethernet	-
CPU-CPU-Communication from STEP7 Safety to S7 F Systems	Industrial Ethernet	-

© Siemens Sp. z o.o., Wszystkie prawa zastrzeżone.
I IAAS

STEP Safety V1x

Strona 30

SIEMENS

Komunikacja Safety z PROFIBUS DP

Nowości

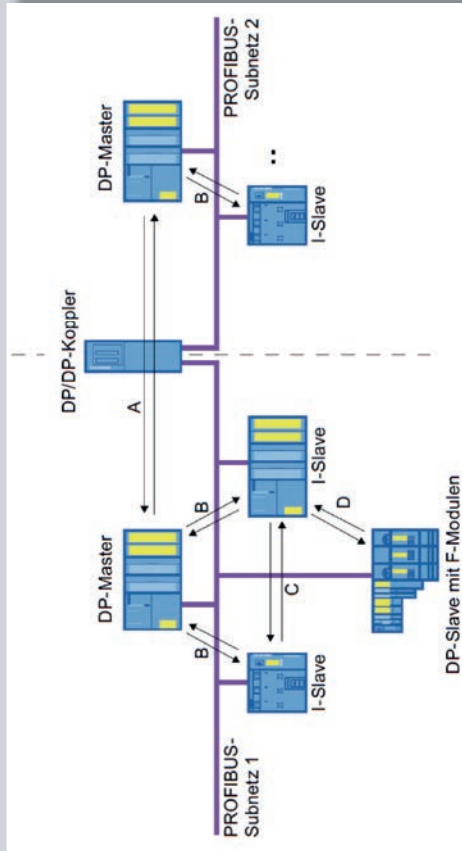
Konfiguracja

Programowanie

Komunikacja

Jakie są możliwości z PROFIBUS DP?

- A:** Master – Master
- B:** Master – I-Slave
- C:** I-Slave – I-Slave
- D:** I-Slave – Slave



© Siemens Sp. z o.o., Wszystkie prawa zastrzeżone.
I IAAS

STEP Safety V1x

Strona 31

SIEMENS

Komunikacja Safety z PROFINET IO

Nowości

Konfiguracja
Programowanie
Komunikacja

Jakie są możliwości z PROFINET IO?

A: IO-Controller – IO-Controller

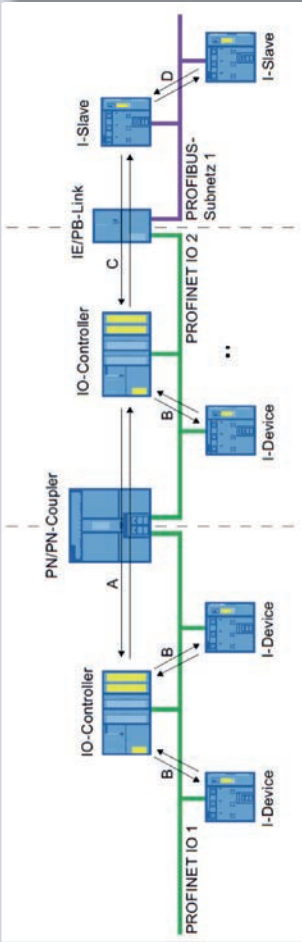
B: IO-Controller – I-Device

C: IO-Controller – I-Slave

D: I-Slave – I-Slave

STEP Safety V1x

Strona 32



© Siemens Sp. z o.o., Wszystkie prawa zastrzeżone.
I IAAS

Najważniejsze informacje związane z TIA Portal

<https://support.industry.siemens.com/cs/pl/en/view/65601780>

Simatic Safety V13 - Pierwsze kroki

<https://support.industry.siemens.com/cs/document/101177693>

Programowanie w Safety Advanced V13

<https://support.industry.siemens.com/cs/document/54110126>

Aplikacje 1200F

<https://support.industry.siemens.com/cs/document/109478932>

Migracja Distributed Safety do Safety Advanced (TIA)

<https://support.industry.siemens.com/cs/document/109475826>

Aplikacje:

Wyłącznik awaryjny:

F-PLC: <https://support.industry.siemens.com/cs/document/21064024>

Relay: <https://support.industry.siemens.com/cs/document/109479280>
<https://support.industry.siemens.com/cs/document/109479271>

Przycisk 2-ręczny:

F-PLC: <https://support.industry.siemens.com/cs/document/21331100>

Relay: <https://support.industry.siemens.com/cs/document/109479279>

Ochrona bezpieczeństwa:

F-PLC: <https://support.industry.siemens.com/cs/document/21063946>

Relay: <https://support.industry.siemens.com/cs/document/109479275>
<https://support.industry.siemens.com/cs/document/109479276>

Kurtyna świetlna:

F-PLC: <https://support.industry.siemens.com/cs/document/58793869>

Relay: <https://support.industry.siemens.com/cs/document/109479277>

Skaner laserowy:

F-PLC: <https://support.industry.siemens.com/cs/document/58804919>

Bezpieczne położenie/prędkość/kierunek

F-CPC: <https://support.industry.siemens.com/cs/document/49221879>

<https://support.industry.siemens.com/cs/document/42939347>

Prasy:

F-CPU: <https://support.industry.siemens.com/cs/document/48299432>

Palniki:

F-PLC: <https://support.industry.siemens.com/cs/document/109477036>

Roboty KUKA:

F-PLC: <https://support.industry.siemens.com/cs/pl/en/view/109475194>

Parametry PFD-PFH

F-PLC: <https://support.industry.siemens.com/cs/document/109481784>

Wyznaczanie SIL/PL:

<http://www.siemens.com/safety-evaluation-tool>

ET200SP-Manuale:

<https://support.industry.siemens.com/cs/document/84133942>

ET200MP-Manuale:

<https://support.industry.siemens.com/cs/document/86140384>

Biura sprzedaży:

Siemens Sp. z o.o.
Digital Factory
Factory Automation
03-821 Warszawa
ul. Żupnicza 11
tel.: 22 870 8200
fax: 22 870 9149

Regionalne biura sprzedaży:

80-300 Gdańsk
Al. Grunwaldzka 413
tel.: 58 764 6092
fax: 58 764 6099

40-527 Katowice
ul. Gawronów 22
tel.: 32 208 4134
fax: 32 208 4139

30-418 Kraków
ul. Zakopiańska 72
tel.: 12 363 8221
fax: 12 363 8229

92-333 Łódź
ul. Wydawnicza 1/3
tel.: 42 677 1791
fax: 42 677 1799

60-164 Poznań
ul. Ziębicka 35
tel.: 61 664 9843
fax: 61 664 9864

87-100 Toruń
ul. Gdańska 4A
tel.: 56 656 4210
fax: 56 656 4229

53-611 Wrocław
ul. Strzegomska 52
tel.: 71 777 5070
fax: 71 777 5011