

# **Sterownik programowalny easy Control EC4-200**

**Urządzenia, projektowanie  
i opis funkcji**

05/06 AWB2724-1584P



Think future. Switch to green.





## Ostrzeżenie! Niebezpieczne napięcie elektryczne!

### Przed przystąpieniem do prac instalacyjnych

- Odłączyć urządzenie od źródła napięcia.
- Zabezpieczyć przed ponownym włączeniem.
- Sprawdzić, czy znajduje się w stanie beznapięciowym.
- Uziemić i zewrzeć.
- Osłonić lub odgrodzić sąsiednie części znajdujące się pod napięciem.
- Należy przestrzegać wskazówek montażowych (AWA) dotyczących urządzenia.
- Zmian w urządzeniu może dokonywać wyłącznie odpowiednio wykwalifikowany personel, zgodnie z normą EN 50 110-1/-2 (VDE 0105 część 100).
- Osoba wykonująca prace instalacyjne powinna przed dotknięciem urządzenia rozładować zgromadzony na ciele ładunek elektrostatyczny.
- Uziemienie funkcyjne (FE) musi być podłączone do uziemienia ochronnego (PE) lub kompensacji potencjałów. Wykonanie tego połączenia należy do obowiązków montera.
- Przewody przyłączeniowe i sygnałowe należy instalować tak, aby zakłócenia indukcyjne i pojemnościowe nie powodowały ograniczenia funkcji zautomatyzowanych.
- Urządzenia techniki zautomatyzowanej i ich elementy obsługi należy wbudować tak, aby były zabezpieczone przed przypadkowym użyciem.
- Aby przerwanie przewodu lub żyły po stronie sygnałów nie prowadziło do niezdefiniowanych stanów w urządzeniu zautomatyzowanym, przy sprzęganiu wejść/wyjść należy przedsięwziąć odpowiednie środki ostrożności w odniesieniu do urządzeń i oprogramowania.
- W przypadku zasilania 24 V należy zwrócić uwagę na bezpieczne elektryczne odłączanie niskiego napięcia. Można stosować wyłącznie zasilacze spełniające wymagania normy IEC 60 364-4-41 bądź HD 384.4.41 S2 (VDE 0100 część 410).
- Wahania bądź odchylenia napięcia sieciowego od wartości znamionowej nie mogą przekraczać granic tolerancji podanych w danych technicznych, w przeciwnym razie nie można wykluczyć awarii i stanów zagrożenia.
- Urządzenia wyłączania awaryjnego zgodnie z normą IEC/EN 60 204-1 muszą być skuteczne we wszystkich trybach pracy urządzenia zautomatyzowanego. Odblokowanie urządzeń wyłączania awaryjnego nie może powodować wznowienia pracy.
- Urządzenia przeznaczone do wbudowania w obudowę lub szafę mogą być użytkowane wyłącznie po wbudowaniu, a urządzenia stacjonarne lub przenośne mogą być użytkowane i obsługiwane wyłącznie wtedy, gdy obudowa jest zamknięta.
- Należy przedsięwziąć środki umożliwiające ponowne uruchomienie programu, którego działanie zostało przerwane na skutek awarii zasilania. Nawet na krótki czas nie może dojść przy tym do niebezpiecznych stanów eksploatacyjnych. W razie potrzeby należy wymusić wyłączenie awaryjne.
- W miejscach, w których błędy urządzenia zautomatyzowanego mogą spowodować zagrożenie dla osób lub szkody materialne, należy poczynić kroki, które także w przypadku błędu lub zakłócenia zagwarantują bądź wymuszają bezpieczny stan eksploatacyjny (np. przez niezależne przełączniki wartości granicznych, blokady mechaniczne itp.).



## Spis treści

<b>Informacje dotyczące podręcznika</b>		5
	Szczegółowa dokumentacja	5
	Konwencje opisów	5
<b>1 Zastosowanie</b>		7
	– Przegląd typów	7
<b>2 Budowa</b>		9
	Wejścia	9
	– Wejścia przycisków kursora i funkcyjnych	10
	– Wejścia diagnostyczne	10
	– Wejścia szybkich liczników	10
	Wyjścia	10
	Karta pamięci (MMC)	11
	– Dane karty pamięci	11
	– Dostęp do danych na karcie pamięci	11
	Diodowy wskaźnik stanu RUN/STOP/SF i CAN/NET	11
	Zegar czasu rzeczywistego	12
	Złącze programowania do komputera PC	12
	Złącze uniwersalne	12
	Złącza CAN(open)	13
<b>3 Montaż</b>		15
	Montaż na szynie	15
	Montaż na płycie montażowej	15
<b>4 Instalacja</b>		17
	Podłączanie zasilania	17
	Podłączanie wejść cyfrowych	18
	Podłączanie wejść analogowych	18
	– Czujnik wartości zadanych	18
	– Czujnik temperatury	19
	– Czujnik 20 mA	19
	Podłączanie czujnika impulsowego/enkodera inkrementalnego	20
	– Czujnik impulsowy	20
	– Podłączanie enkodera inkrementalnego	20
	Podłączanie wyjść	21
	– Podłączanie wyjść przełącznikowych	21
	Podłączanie wyjść tranzystorowych	22
	– EC4P-221/222-MT..., EASY6...-DC-TE	22
	Karta pamięci, CAN/easy-NET, połączenie z komputerem PC	23
	– Wkładanie lub wyjmowanie karty pamięci	23
	– CAN/easy-NET, połączenie z komputerem PC	23
<b>5 Obsługa</b>		25
	Klawiatura	25
	Nawigacja w menu i wprowadzanie wartości	25
	Wybór lub przełączanie punktów menu	25
	– Wskaźnik kursora	25
	– Ustawianie wartości	25

	Wybór menu głównego i specjalnego	26
	– Wyświetlanie stanu easy control	26
	– Wyświetlanie stanu z zegarem	26
	Struktura menu	27
	– Menu główne bez zabezpieczenia hasłem	27
	– Menu główne z zabezpieczeniem hasłem	28
	– Menu specjalne	28
<b>6 Opis ustawień</b>		29
	Zabezpieczenie hasłem	29
	– Ustawianie hasła	29
	– Wybór zakresu ważności hasła	29
	– Aktywacja hasła	29
	– Dostęp w przypadku zabezpieczenia hasłem	30
	– Zmiana lub usuwanie hasła, zakresu	30
	Zmiana języka menu	31
	Ustawianie daty i czasu	31
	Tryb uruchamiania	31
	– Ustawianie trybu uruchamiania	31
	Ustawianie kontrastu i podświetlenia tła wyświetlacza LCD	31
<b>7 Konfiguracja wejść/wyjść (I/O)</b>		33
	Prezentacja wejść/wyjść w konfiguracji	33
	Wyświetlanie wejść/wyjść	33
	Zmiana funkcji folderu	33
<b>8 Eksploatacja</b>		35
	Informacje ogólne	35
	– Przegląd zakresów pamięci	35
	– Definicja pamięci	35
	Tryb uruchamiania	35
	– Tryb uruchamiania z opcją projektu inicjującego (boot project) na karcie pamięci	35
	Ustawianie trybu uruchamiania w oprogramowaniu	37
	Program START/STOP	37
	– Uruchamianie programu (STOP → RUN)	37
	– Postępowanie po odłączeniu/przerwaniu zasilania	37
	– Zatrzymywanie programu (RUN → STOP)	37
	– Uruchamianie/zatrzymywanie programu za pomocą przełącznika zewnętrznego	38
	Przetwarzanie programu i czas systemowy	38
	Monitorowanie czasu cyklu	38
	Resetowanie	38
	– Resetowanie gorące	38
	– Resetowanie zimne	38
	– Resetowanie do stanu pierwotnego	38
	– Przywracanie ustawień fabrycznych (factoryset)	38
	– Zachowanie zmiennych po resetowaniu	39
	Test i rozruch	39
	– Zakładanie pułapek/Praca krokowa	39
	– Tryb pracy 1-cyklowej	39
	– Wymuszanie stanów zmiennych i wejść/wyjść (Force)	39
	– Wskaźnik stanu w oprogramowaniu	39

	Szybkie liczniki	39
	– Licznik 32-bitowy	39
	– Licznik 16-bitowy	40
	Licznik przyrostowy (Incremental Input)	40
	– Objaśnienie sygnałów wejściowych/wyjściowych (I/Q)	41
	– Przegląd sygnałów wejściowych/wyjściowych (I/Q)	41
	– Funkcje sygnałów wejściowych/wyjściowych	41
	– Przebieg referencyjny:	42
	Zdarzenia systemowe	42
	– START, COLDSTART, WARMSTART, STOP	42
	– Wejścia przerwania od I1 do I4	43
	– Przerwanie licznika	43
	– Przerwanie timera	43
	Przetwarzanie przerwania	45
	– Czynności robocze przetwarzania przerwań	45
	– Przykład przetwarzania przerwania	45
	Tworzenie i transfer projektu inicjującego (boot project)	46
	– Zapisywanie projektu inicjującego na karcie pamięci	47
	– Projekt inicjujący i system operacyjny (OS)	47
	na karcie pamięci	47
	– Usuwanie projektu inicjującego	47
	Ładowanie/aktualizacja systemu operacyjnego	47
	– Transfer systemu operacyjnego z komputera PC	47
	do sterownika	47
	– Transfer systemu operacyjnego OS z komputera PC	48
	na kartę pamięci	48
	– Transfer systemu operacyjnego OS z karty pamięci do	48
	sterownika	48
<b>9</b>	<b>Polecenia przeglądarki</b>	49
	– canload	50
	– setrtc	50
<b>10</b>	<b>Biblioteki, bloki funkcyjne i funkcje</b>	51
	Obsługa bibliotek	51
	Instalacja innych bibliotek systemowych	51
	Funkcje specyficzne dla EC4-200	52
	– Biblioteka EC_Util.lib	52
	– Biblioteka EC_Visu.lib	52
<b>11</b>	<b>Ustawianie połączenia PC ↔ EC4-200</b>	55
	Parametry komunikacyjne komputera PC	55
	Parametry komunikacyjne (prędkość transmisji)	55
	jednostki CPU	55
<b>12</b>	<b>Definiowanie parametrów systemowych</b>	57
	<b>za pomocą pliku STARTUP.INI</b>	57
	Przegląd	57
	Struktura pliku INI	57
	Tworzenie pliku Startup.INI	57
	Włączanie sterownika z włożoną kartą pamięci	57
	zawierającą plik Startup.INI	57
	Zmiana parametrów	58
	Usuwanie pliku Startup.INI	58

<b>13 Programowanie za pośrednictwem sieci CANopen (routing)</b>	<b>59</b>
Wymagania	59
Właściwości routowania w sterowniku	59
Routing przez XC200	59
Wskazówki dotyczące routingu	60
Adresowanie	60
Sposób postępowania	61
Kombinacje sterowników do routingu	62
Liczba kanałów komunikacyjnych	62
<b>14 Złącze RS232 w trybie transparentnym</b>	<b>63</b>
<b>Załącznik</b>	<b>65</b>
Sieć CAN/easy-NET	65
– Akcesoria	65
Przykładowy program do uruchamiania/zatrzymywania sterownika za pomocą przełącznika zewnętrznego	66
Wymiary i ciężar	67
Dane techniczne	68
– Wyjścia tranzystorowe	73
<b>Indeks haseł</b>	<b>75</b>



## Informacje dotyczące podręcznika

### Szczegółowa dokumentacja

W różnych miejscach tego podręcznika znajdują się odnośniki do bardziej szczegółowych opisów, zamieszczonych w innych podręcznikach. Podręczniki te wskazane są wraz z tytułem i numerem dokumentacji (np. AWB2700-1437D).

Wszystkie podręczniki są dostępne w formie plików PDF. O ile nie zostały one dostarczone na dysku CD z produktem, można pobrać je z Internetu w formie plików PDF. W celu szybszego znalezienia odpowiedniego pliku na stronie <http://www.moeller.net/support> w polu wyszukiwania należy wpisać numer dokumentacji.

Konkretne informacje na temat komunikacji z urządzeniami podłączonymi do magistrali CAN i ich konfiguracji znaleźć można w dokumentacji wyszczególnionej poniżej:

- AN27K19D: Komunikacja między dwoma sterownikami za pośrednictwem zmiennych sieciowych w magistrali CAN.
- AN27K20D: Sprzęganie kilku sterowników (CAN-Device) za pośrednictwem sieci CANopen.
- AN27K27D: Konfiguracja urządzeń podłączonych do magistrali CAN.
- AWB2786-1554: Opis biblioteki CANUser.lib, CANUser\_Master.lib. Za pomocą funkcji biblioteki CANUser.lib i CANUser\_Master.lib można uzyskać bezpośredni dostęp do obiektów CAN.

### Konwencje opisów

Wybierz <Plik → Nowy> oznacza: aktywuj polecenie „Nowy” w menu „Plik”.



Ten znak wskazuje na interesujące porady i informacje dodatkowe.



#### Uwaga!

Ostrzega przed niewielkimi uszkodzami materialnymi.



#### Ostrożnie!

Ostrzega przed poważnymi uszkodzami materialnymi i lekkimi obrażeniami.



#### Ostrzeżenie!

Ostrzega przed poważnymi uszkodzami materialnymi i poważnymi obrażeniami lub śmiercią.

Aby zapewnić przejrzystość tekstu, po lewej stronie w nagłówku umieszczono nazwę rozdziału, a po prawej stronie aktualny ustęp. Wyjątek stanowią strony początkowe rozdziału i puste strony na końcu rozdziału.



# 1 Zastosowanie

Sterowniki z serii EC4-200 to programowalne urządzenia sterujące. Służą one do wykonywania instalacji wewnętrznych budynku oraz do budowy maszyn i urządzeń. Sterownik EC4-200 można również stosować jako sterownik autonomiczny lub uczestnik sieci CANopen, połączony z rozproszonymi urządzeniami wejść/wyjść. Za pomocą złącza CANopen można także komunikować się z innymi sterownikami (wyposażonymi w złącze CANopen). Sterownik jest programowany za pomocą oprogramowania easy Soft CoDeSys. Oprogramowanie to jest instalowane na komputerach PC z systemem operacyjnym Windows NT, 2000 lub XP. Dalsze informacje na temat oprogramowania można znaleźć w podręczniku AWB2700-1437D.

Oprogramowanie udostępnia języki programowania wg norm IEC, np.:

- lista rozkazów (IL),
- schemat bloków funkcji (FBD),
- schemat drabinkowy (LD),
- tekst strukturalny (ST),
- schemat funkcji sekwencyjnej (SFC).

Dostępnych jest szereg operatorów, np.:

- operatory logiczne, takie jak AND, OR itp.;
- operatory arytmetyczne, takie jak ADD, MUL itp.;
- operatory porównawcze, takie jak <, =, >.

Za pomocą oprogramowania można utworzyć projekt, przetestować go i wykonać dokumentację. Funkcje służące do przetwarzania wartości analogowych, tworzenia regulatorów i bloków funkcyjnych, takich jak timer, licznik, ułatwiają programowanie.

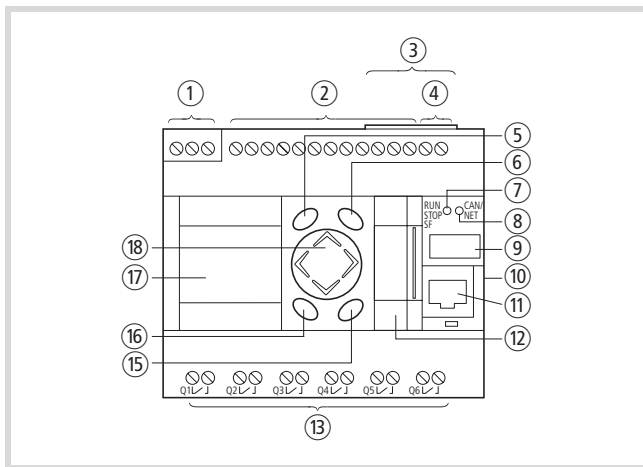
## Przegląd typów

Seria EC4-200 obejmuje sterowniki, które różnią się od siebie wyświetlaczami i charakterystyką wejść/wyjść.

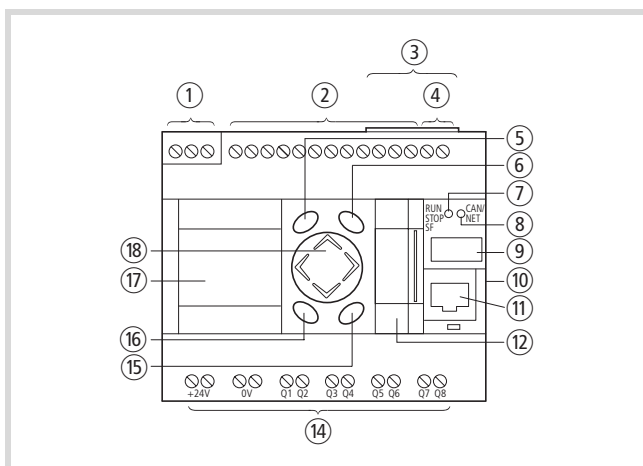
Typ	Właściwości		
	Przyciski/ wyświet- lacz	Wyjścia tranzystorowe	Wyjścia przełączni- kowe
EC4P-221-MTXD1	x	8	–
EC4P-221-MTXX1	–	8	–
EC4P-221-MRXD1	x	–	6
EC4P-221-MRXX1	–	–	6



## 2 Budowa



Rys. 1: Widok z przodu sterownika EC4P-221-MRAD1, legenda  
→ rys. 2



Rys. 2: Widok z przodu sterownika EC4P-221-MTAD1

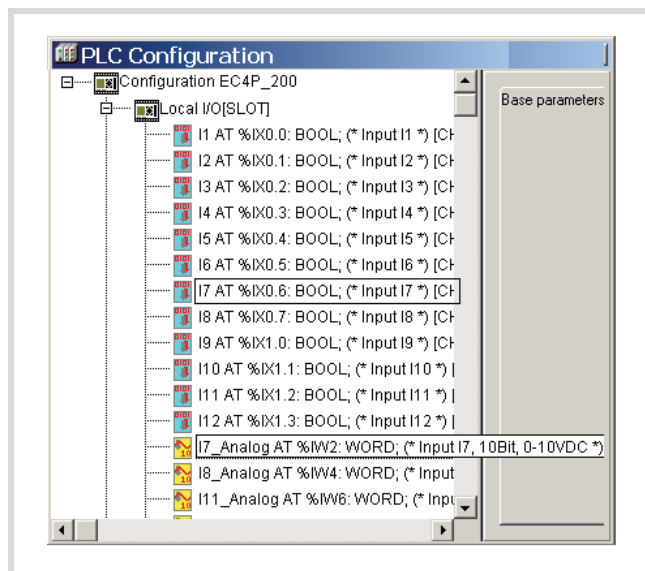
- ① Zasilanie 24 V DC
- ② Wejścia
- ③ Złącze do podłączenia do sieci CAN
- ④ Wyjście analogowe, 0–10 V (nieaktywne)
- ⑤ Przycisk DEL
- ⑥ Przycisk ALT
- ⑦ Dioda RUN/STOP/SF
- ⑧ Dioda CAN/NET
- ⑨ Pole do oznaczania urządzeń
- ⑩ Złącze rozszerzenia
- ⑪ Złącze programowania do podłączenia komputera PC
- ⑫ Złącze uniwersalne do adaptera z kartą pamięci
- ⑬ Wyjścia przekaźnikowe
- ⑭ Wyjścia tranzystorowe
- ⑮ Przycisk OK
- ⑯ Przycisk ESC
- ⑰ Wyświetlacz LCD (EC4P-22x-M...D1)
- ⑱ Kursor z przyciskami funkcyjnymi P1–P4

### Wejścia

Tabela 1: Rodzaj i liczba wejść

cyfrowe	12 (I1–I12)	24 V DC
z tego wykorzystywane jako analogowe	4 (I7, I8, I11, I12)	24 V DC / 0–10 V

Wejścia I7, I8, I11, I12 mogą być używane także jako wejścia analogowe. Wyboru dokonuje się w programie użytkownika, stosując odpowiednią składnię, określoną w konfiguratorze sterownika.



Rys. 3: Wybór między wejściami cyfrowymi a analogowymi, np. I7

Jeśli wejścia w programie użytkownika zostaną zaprogramowane jako wejścia cyfrowe, napięcie wejściowe 8 V stanowi wartość graniczną dla sygnałów TRUE/FALSE.

Napięcie [V]	Stan
$\leq 8$	FALSE
$> 8$	TRUE

Dane techniczne: → Załącznik

Wejść I1, I2, I3, I4 można używać:

- do generowania przerwań (wejścia I1, I2, I3, I4);
- do sterowania szybkimi licznikami, np.:
  - licznikami 16- lub 32-bitowymi, do liczenia impulsów (I1, I2), licznikami dwukierunkowymi,
  - licznikami przyrostowymi, 32-bitowymi, do przetwarzania sygnałów enkodera inkrementalnego (I1, I2, I3, I4).

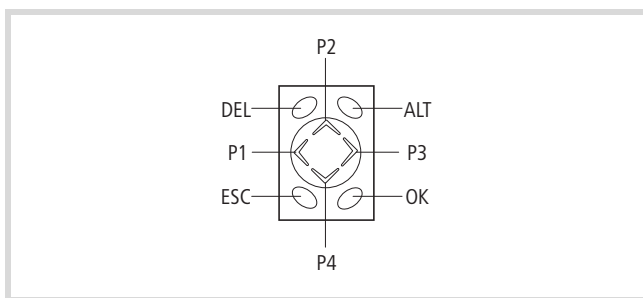
Wybór funkcji dokonywany jest w konfiguracji sterownika. Stosowanie kilku funkcji jednocześnie nie jest jednak możliwe.

Przykład: Jeśli wejście I1 jest używane przez szybki licznik (16-bitowy), wejście I2 może być wykorzystywane dla innego szybkiego licznika (16-bitowego), jednak nie do generowania przerwania. Wejścia I3 i I4 także nie mogą być stosowane do generowania przerwania.

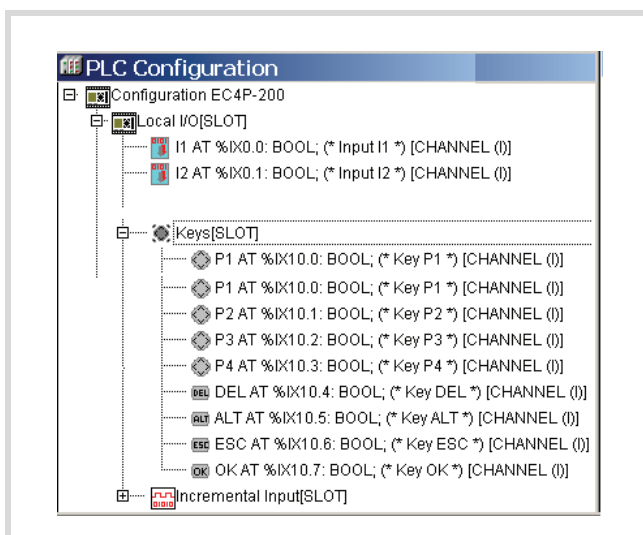
Opis podłączenia → rys. 19 na str. 20.

### Wejścia przycisków kursora i funkcyjnych

Na panelu przednim urządzenia, wokół okrągłego przycisku kursora, znajdują się przyciski funkcyjne DEL, ALT, ESC, OK. Przycisk kursora ma 4 obszary przełączania, oznaczone symbolami od P1 od P4. Przyciski funkcyjne i obszary przełączania są w konfiguracji sterownika przedstawione jako wejścia. Ich symboliczne oznaczenie odpowiada opisowi przycisku bądź wskaźnikowi obszaru, np. P1. Wywoływanie tych wejść w programie odbywa się zgodnie z podstawowymi regułami składni. Należy zawsze naciskać tylko jeden przycisk, w przeciwnym razie przy wywoływaniu przycisków P w programie mogą wystąpić niezdefiniowane stany.



Rys. 4: Przycisk kursora z obszarami przełączania P1, P2, P3, P4



Rys. 5: Wejścia przycisków kursora i funkcyjnych

Za pomocą bloku funkcyjnego „GetDisplayInfo” z biblioteki „EC\_Visu.lib” można mieć wpływ na wywoływanie przycisków w zależności od menu sterownika, → ustęp „Biblioteka EC\_Visu.lib”, str. 52.

### Wejścia diagnostyczne

Wejścia I13, I14, I15, I16 udostępniają użytkownikowi dodatkowe informacje:

Wejście	Funkcja
I13	brak znaczenia
I14	połączenie z modulem rozszerzeń za pośrednictwem easy-Link (w wersji systemu operacyjnego 1.x nieaktywne): 0: OK, 1: nie OK
I15	wyjścia Q1, Q2, Q3, Q4: 0: brak zwarcia, 1: zwarcie
I16	wyjścia Q5, Q6, Q7, Q8: 0: brak zwarcia, 1: zwarcie

W programie można wywoływać wejścia za pomocą argumentów symbolicznych.

### Wejścia szybkich liczników

Można dokonać wyboru między kilkoma funkcjami:

- 1 × licznik 32-bitowy, do liczenia impulsów (przyrostowy/odejmujący);
- 2 × licznik 16-bitowy, do liczenia impulsów (przyrostowy/odejmujący); kierunek liczenia (przyrostowy/odejmujący) można ustawić w programie za pomocą argumentu DIRECTION;
- 1 × licznik przyrostowy, 32-bitowy, do przetwarzania sygnałów enkodera inkrementalnego; kierunek liczenia jest zadawany za pomocą czujnika przez kolejność zboczy.

Typ licznika należy wybrać w konfiguracji sterownika (PLC Configuration).

Funkcja „szybkich liczników” wymaga ustawiania wejść i wywoływania wyjść w POU, np. PLC\_PRG. Ten element POU nie może być wywoływany przez przerwanie generowane przez licznik.

Dalsze informacje zawiera ustęp „Szybkie liczniki”, str. 39.

### Wyjścia

Tabela 2: Rodzaj i liczba wyjść

Wyjścia tranzystorowe EC4P-221/222-MT...	8 (Q1–Q8)	24 V DC / 0,5 A
Wyjścia przełącznikowe EC4P-221/222-MR...	6 (Q1–Q6)	250 V AC / 8 A

Wyjścia tranzystorowe są wyposażone w funkcję monitorowania zwarcia. Jeśli na jednym z wyjść dojdzie do zwarcia, jest to zgłaszane przez wejścia diagnostyczne I15/I16. Jeśli na wyjściach od Q1 do Q4 dojdzie do zwarcia, wejście I15 jest ustawiane na 1. Jeśli do zwarcia dojdzie na wyjściach od Q5 do Q6, przełączane jest wejście I16.

**Ostrożnie!**

Wywołaj w programie I15/I16. W wypadku zwarcia ustaw wyjścia na poziom 0, aby zapobiec termicznemu przeciążeniu obwodów wyjść.

**Karta pamięci (MMC)**

Karta pamięci służy jako pamięć masowa i obsługuje system plików FAT16.

**Dane karty pamięci**

Na karcie pamięci można zapisać następujące dane:

Dane	Możliwość transmisji
Projekt inicjujący	Polecenie przeglądarki: copyprojtommc
Plik Startup.INI	Polecenie przeglądarki: createstartupini
System operacyjny (OS)	Aktualizacja OS, → str. 47
Kod źródłowy projektu	Praca online/menu online: pobieranie kodu źródłowego
Pliki ogólne	Praca online/menu online: zapis pliku w sterowniku pobieranie pliku ze sterownika

Skrócony opis poleceń przeglądarki można znaleźć począwszy od str. 49.

**Uwaga!**

Aby uniknąć utraty danych, należy upewnić się, że przed wyjęciem bądź włożeniem karty pamięci lub wyłączeniem zasilania wszystkie pliki programu zostały zamknięte.

**Dostęp do danych na karcie pamięci**

Za pomocą takich funkcji jak „FileOpen” lub „FileRead” można z poziomu programu użytkownika uzyskać dostęp do plików na karcie pamięci. Funkcje te są zawarte w bibliotece „EC\_File.lib” i opisane w podręczniku „Blok funkcyjne” (AWB2786-1456D).

**Diodowy wskaźnik stanu RUN/STOP/SF i CAN/NET**

Po włączeniu zasilania jednostka CPU może przyjąć jeden z następujących stanów, wskazywany za pomocą diod:

Tabela 3: Diodowy wskaźnik stanu

Dioda	Znaczenie/stan CPU
RUN/STP/SF    CAN/NET	
czerwony    czerwony <sup>1)</sup>	Wykonywany jest test systemu (do 6 sekund po uruchomieniu, po 6 sekundach w razie braku programu użytkownika) CPU w stanie NOT READY!
pomarańczowy    pomarańczowy <sup>1)</sup>	Wykonywana jest aktualizacja systemu
czerwony    wył. <sup>1)</sup>	Test systemu zakończony bez błędów
czerwony miga    czerwony miga <sup>1)</sup>	Test systemu wykazał błąd
pomarańczowy    wył.	Brak programu użytkownika CPU w stanie NOT READY
zielony miga    –	Program użytkownika jest załadowany CPU w stanie STOP
zielony    –	Program użytkownika jest załadowany CPU w stanie RUN
czerwony    –	Przekroczony czas cyklu CPU w stanie STOP
pomarańczowy miga    –	Rozpoznano pętlę nieskończoną w programie CPU w stanie STOP
czerwony miga    czerwony miga	Wystąpił błąd krytyczny

1) Dioda ma znaczenie tylko przy włączaniu/teście systemu

Jeśli jednostka CPU znajduje się w stanie RUN, dioda CAN/NET wskazuje następujące stany:

Tabela 4: Diodowy wskaźnik stanu dla CAN/easy-NET

Dioda	Znaczenie
RUN/STP/SF    CAN/NET	
zielony    wył.	Komunikacja nie została aktywowana
zielony    czerwony	Stan magistrali STOP
zielony    pomarańczowy	Stan magistrali PREOPERATIONAL Można inicjować urządzenie podłączone do sieci, brak transmisji danych procesu
zielony    zielony	Stan magistrali „OPERATIONAL” Transmisja danych procesu

## Zegar czasu rzeczywistego

Sterownik jest wyposażony w zegar czasu rzeczywistego, który można aktywować w programie użytkownika za pomocą funkcji z biblioteki „SysLibRTC”. Opis tych funkcji zawiera plik PDF „SysLibRTC”. Plik ten po instalacji można znaleźć w menu startowym systemu Windows w <Programy → Moeller Software → easy Soft CoDeSys → Dokumentation → Automation Manuals>.

Zegar można odczytywać bądź ustawiać także za pomocą poleceń przeglądarki „getrtc” i „setrtc”. Więcej informacji zawiera ustęp „setrtc” na str. 50.

W przypadku awarii zasilania zegar jest buforowany przez przynajmniej 72 godziny.

## Złącze programowania do komputera PC

Aby podłączyć sterownik do komputera PC, należy zastosować przewód EU4A-RJ45-CAB1. Po stronie sterownika przewód jest podłączany do złącza programowania (RS232). Złącze nie jest oddzielone galwanicznie.

Podczas uruchamiania sterownika złącze jest inicjowane z następującymi parametrami domyślnymi.

Tabela 5: Parametry domyślne złącza RS232

Długość danych	8 bitów
Parzystość	brak
Bity stopu	1
Szybkość transmisji	38 400 bd

Tabela 3: Układ styków złącza programowania RS232

	Sygnał
1	—
2	—
3	—
4	GND
5	TxD
6	—
7	GND
8	RxD

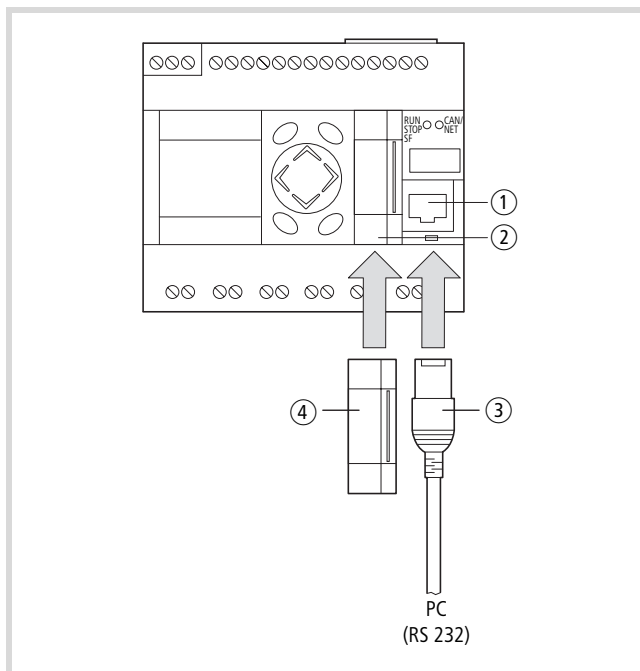
## Tryb transparentny

Złącze programowania jest wywoływane jako COM1. Za pomocą funkcji biblioteki EC\_SysLibCom.lib można je przełączyć w tryb transparentny.

→ Rozdział „Złącze RS232 w trybie transparentnym”, str. 63.

## Złącze uniwersalne

Za pomocą tego złącza odbywa się komunikacja sterownika z kartą pamięci. Kartę pamięci należy umieścić w adapterze, który należy zamontować w tym miejscu.



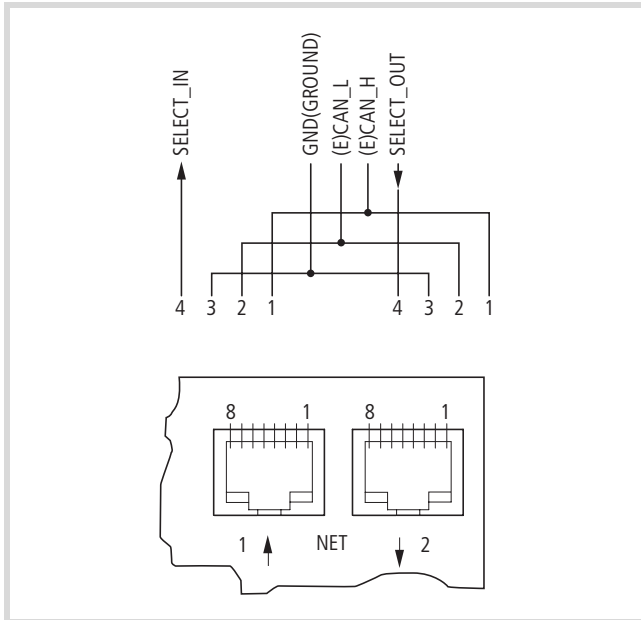
Rys. 6: Złącze uniwersalne/gniazdo karty pamięci

- ① Złącze programowania do podłączenia komputera PC
- ② Złącze uniwersalne
- ③ Przewód EU4A-RJ45-CAB1
- ④ Adapter z kartą pamięci



### Złącza CAN(open)

Sterownik wyposażony jest w interfejs CAN z dwoma gniazdami, które połączone są wewnętrznie.



Rys. 7: Złącza CAN

### CANopen

Interfejs CAN zostało zaprojektowane jako interfejs CANopen zgodnie ze specyfikacją CIA DS301V4.0. Sterownik może być używany w sieciach CAN zarówno jako master NMT, jak i jako device CAN. Jako CAN device sterownik wymaga adresu (= node id) w celu identyfikacji w magistrali. Dostępne są identyfikatory node id od 1 do 127. Konfiguracja master i device wykonywana jest w konfiguratorze sterownika (PLC Configuration).

→ Ustęp „Sieć CAN/easy-NET”, str. 65.

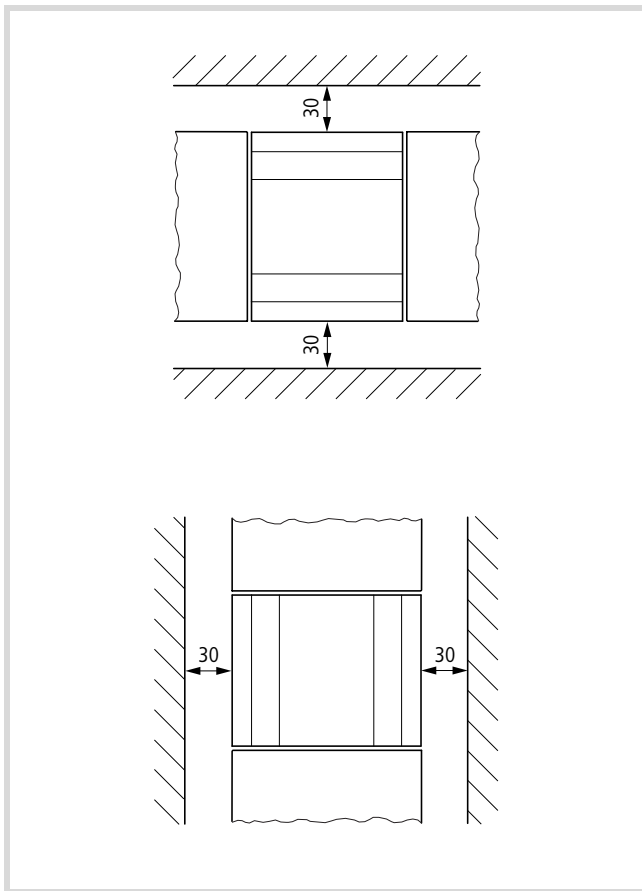


### 3 Montaż

Sterownik należy zamontować w szafie sterowniczej lub obudowie w taki sposób, aby przyłącza zasilania i zaciski były podczas eksploatacji zabezpieczone przed bezpośrednim kontaktem.

Sterownik można przymocować pionowo lub poziomo na szynie zgodnie z normą IEC/EN 60715 lub wykorzystując wsporniki, do płyty montażowej.

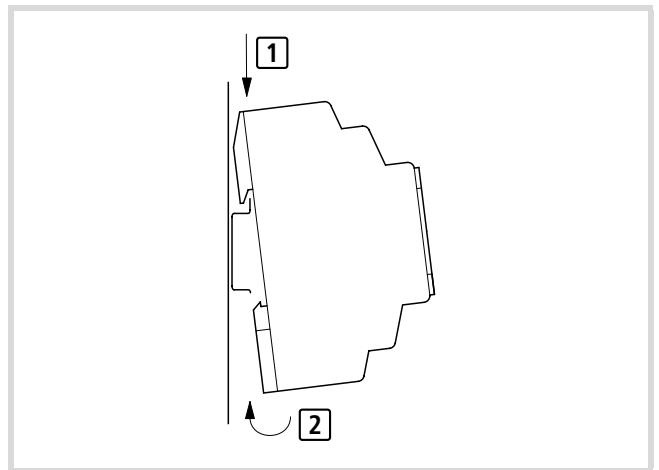
Aby ułatwić okablowanie, po stronie zacisków należy zachować odstęp od ściany lub sąsiednich urządzeń, wynoszący przynajmniej 3 cm.



Rys. 8: Zachowanie odstępów od okablowania

#### Montaż na szynie

- Osadź urządzenie ukośnie na górnej krawędzi szyny. Wciśnij urządzenie lekko w dół na szynę, tak aby została przez nie uchwycona dolna krawędź szyny. Mechanizm sprężynowy sprawia, że urządzenie zatrząskuje się automatycznie.
- Sprawdź, czy urządzenie jest dobrze zamocowane.



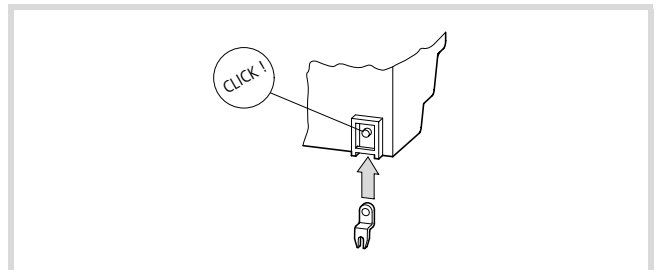
Rys. 9:

Montaż pionowy na szynie jest wykonywany w ten sam sposób.

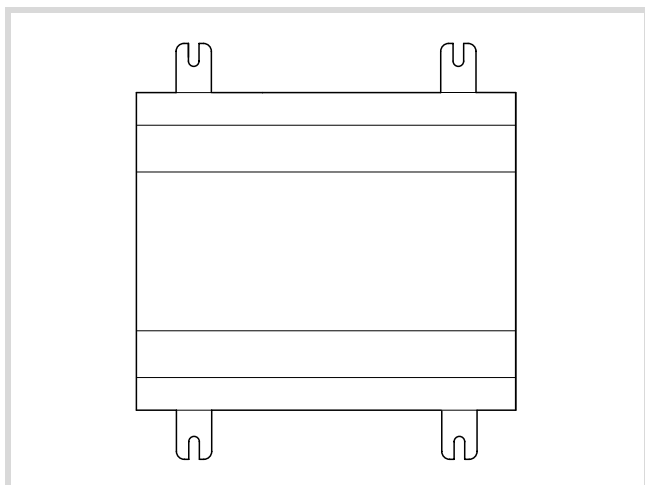
#### Montaż na płycie montażowej

Do montażu przy użyciu śrub potrzebne są wsporniki, które można przytwierdzić do tylnej ścianki urządzenia. Wsporniki są dostępne jako akcesoria.

- Do urządzenia z czterema punktami mocowania wystarczą trzy wsporniki.



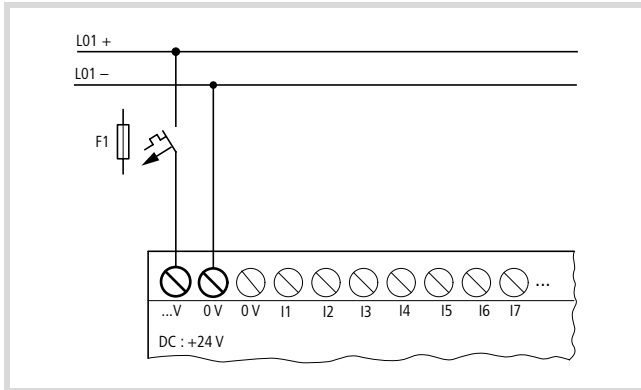
Rys. 10: Osadzanie wsporników



Rys. 11: Przykręcanie sterownika EC4-200

## 4 Instalacja

### Podłączanie zasilania



Rys. 12: Podłączanie zasilania  
Oba zaciski 0 V są ze sobą wewnętrznie połączone!

→ Sterownik EC4-200 jest zabezpieczony przed zmianą biegunów.

→ Wymagane dane przyłączeniowe zawiera rozdział „Dane techniczne”, str. 68.

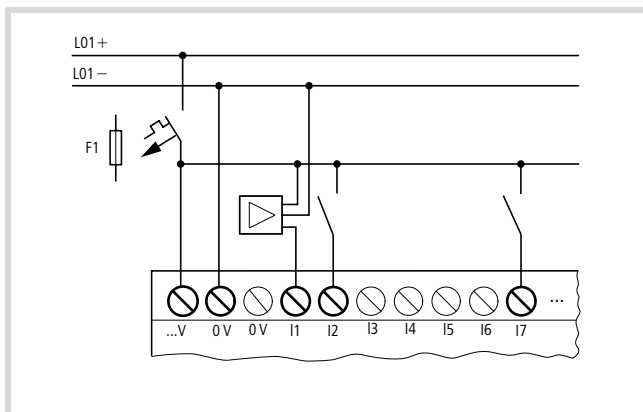
### Zabezpieczenie przewodu

Przewody zasilające należy chronić zabezpieczeniem (F1) przynajmniej 1 A (T).

→ Przy pierwszym włączeniu sterownik zachowuje się pojemnościowo. W tym celu należy przewidzieć urządzenie łączeniowe i zasilające do włączania zasilania, tzn. brak styków przekaźnikowych, brak włączników zbliżeniowych.

### Podłączanie wejść cyfrowych

Przycisk, przełącznik i łącznik zbliżeniowy 3- lub 4-przewodowy podłączyć do zacisków wejściowych I1–I12. Ze względu na duży prąd resztkowy nie stosuj 2-przewodowych łączników zbliżeniowych.



Rys. 13: Podłączanie wejść cyfrowych

### Podłączanie wejść analogowych

Przez wejścia I7, I8, I11 i I12 można podłączyć również napięcie analogowe w zakresie od 0 do 10 V.

Rozdzielczość wynosi 10 bitów = od 0 do 1023.



#### Ostrożnie!

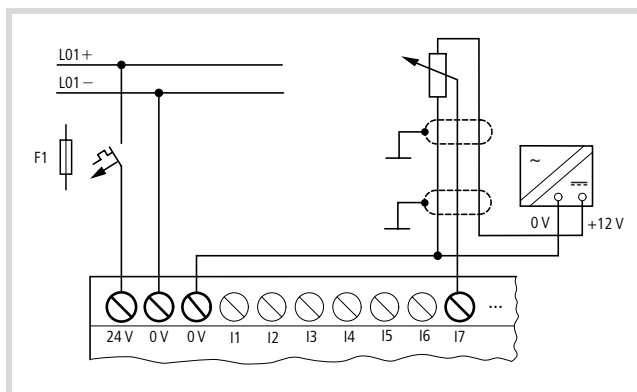
Podczas układania i przyłączania przewodów analogowych należy przestrzegać poniższych wskazówek:

- ▶ Należy stosować ekranowane, skręcane parami przewody, aby uniknąć zakłóceń sygnałów analogowych.
- ▶ W przypadku krótkich przewodów należy uziemić ekran przewodów obustronnie i na całej powierzchni. Począwszy od długości przewodu ok. 30 m obustronne uziemienie może powodować prądy kompensacyjne między oboma punktami uziemienia i w konsekwencji zakłócenie sygnałów analogowych. W takim wypadku przewód należy uziemić tylko jednostronnie.
- ▶ Przewodów sygnałowych nie należy układać równoległe do przewodów energetycznych.
- ▶ Obciążenia indukcyjne, włączane przez wyjścia, należy podłączyć do oddzielnego zasilania lub stosować okablowanie ochronne silników i zaworów. Jeśli sterownik jest obsługiwany za pośrednictwem takiego samego napięcia zasilającego, jak silniki, zawory elektromagnetyczne lub styczniki, łączenie może prowadzić do zakłócenia analogowych sygnałów wejściowych.

Następujące układy połączeń obrazują przykłady zastosowania rejestracji wartości analogowych.

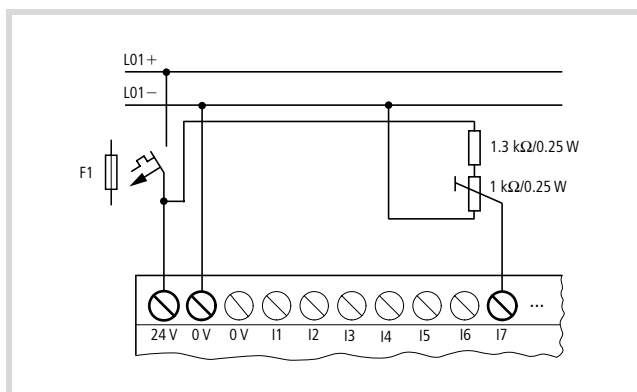
➔ Należy ustanowić połączenie galwaniczne potencjału odniesienia. Należy podłączyć 0 V zasilacza przedstawionych w przykładach czujników wartości zadanych bądź różnych czujników do 0 V napięcia zasilającego.

### Czujnik wartości zadanych

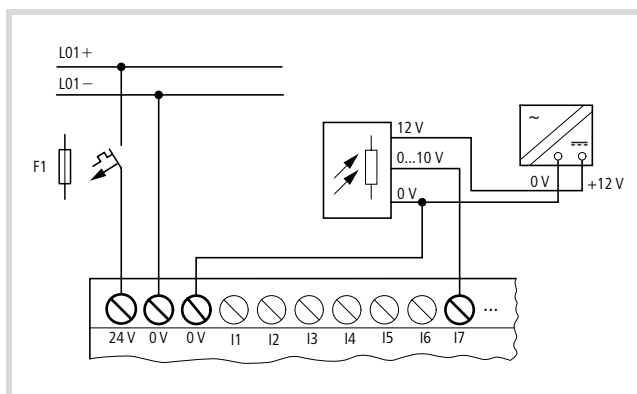


Rys. 14: Czujnik wartości zadanych

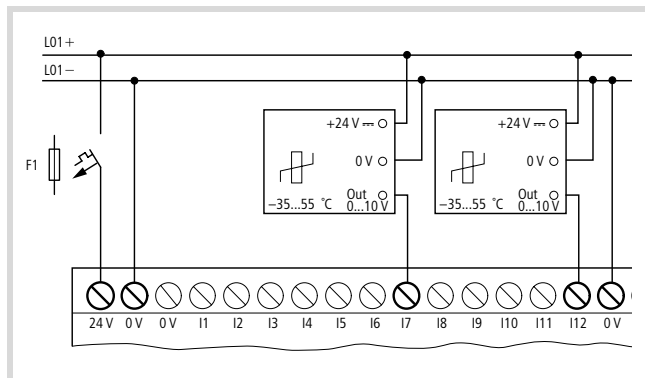
Należy stosować potencjometr o oporności  $\leq 1 \text{ k}\Omega$ , np.  $1 \text{ k}\Omega$ ,  $0,25 \text{ W}$ .



Rys. 15: Czujnik wartości zadanych z podłączonym opornikiem



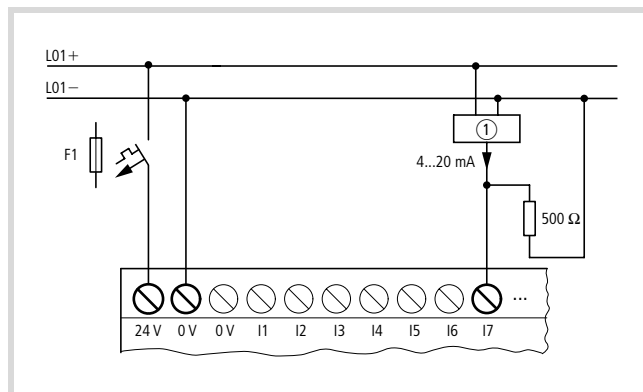
Rys. 16: Czujnik jasności

**Czujnik temperatury**

Rys. 17: Czujnik temperatury

**Czujnik 20 mA**

Podłączenie czujnika 4–20 mA (0–20 mA) jest możliwe w prosty sposób z wykorzystaniem zewnętrznego opornika 500  $\Omega$ .



Rys. 18: Czujnik 20 mA

① Czujnik analogowy

Wynikają z tego następujące wartości:

- 4 mA = 1,9 V
  - 10 mA = 4,8 V
  - 20 mA = 9,5 V
- (wg  $U = R \times I = 478 \Omega \times 10 \text{ mA} \sim 4,8 \text{ V}$ )

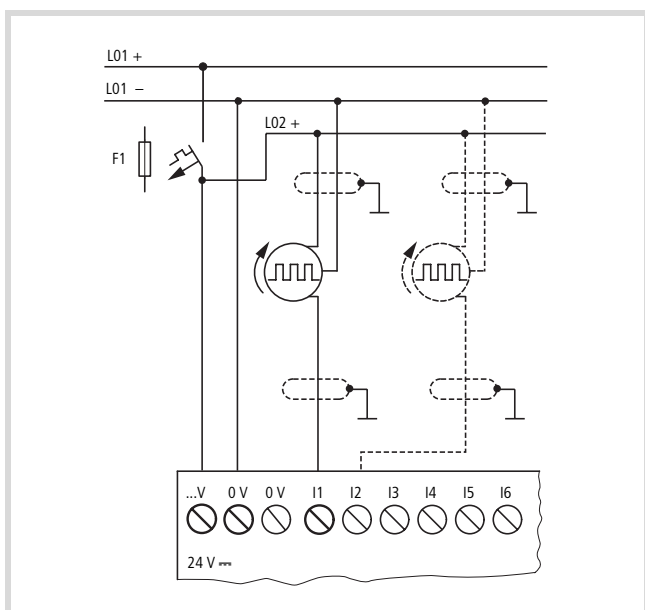
### Podłączanie czujnika impulsowego/enkodera inkrementalnego

Wejścia od I1 do I4 są zaprojektowane tak, aby możliwe było zliczanie szybkich sygnałów czujników impulsowych/enkoderów inkrementalnych.

Alternatywnie można podłączyć następujące czujniki:

- 1 × czujnik impulsowy (32-bitowy)
- 2 × czujnik impulsowy (16-bitowy)
- 1 × enkoder przyrostowy (32-bitowy)

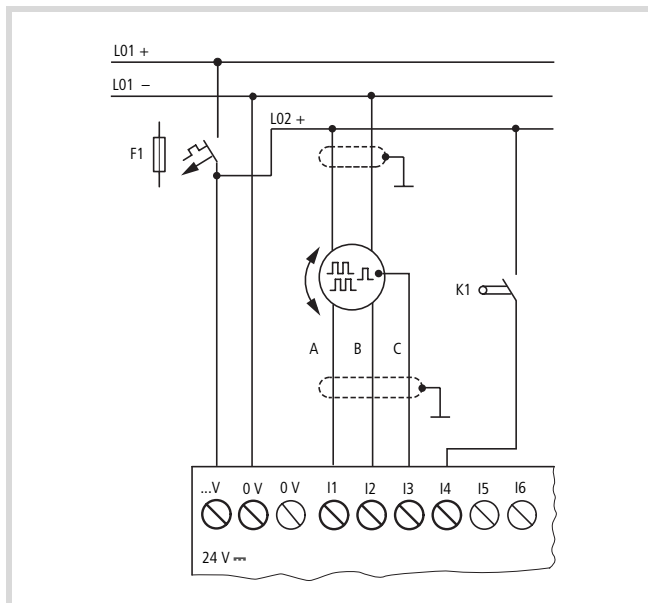
### Czujnik impulsowy



Rys. 19: Podłączanie czujnika impulsowego

Rysunek przedstawia podłączenie czujnika impulsowego, którego impulsy są prowadzone do wejścia I1. Impulsy te są przetwarzane przez licznik wewnętrzny. Można wybrać licznik 16-bitowy (maks. 65535) lub licznik 32-bitowy (maks. 4294967295). Czujnik impulsowy dla licznika 32-bitowego może być podłączony wyłącznie do I1. Tylko wtedy, gdy na wejściu I1 stosowany jest licznik 16-bitowy, można podłączyć drugi licznik impulsowy (16-bitowy) do wejścia I2.

### Podłączanie enkodera inkrementalnego



Rys. 20: Podłączanie enkodera inkrementalnego

A, B: prostokątne sygnały przyrostowe, elektrycznie przesuwane fazowo o 90 stopni

C: sygnał referencyjny

K1: przełącznik okna referencyjnego

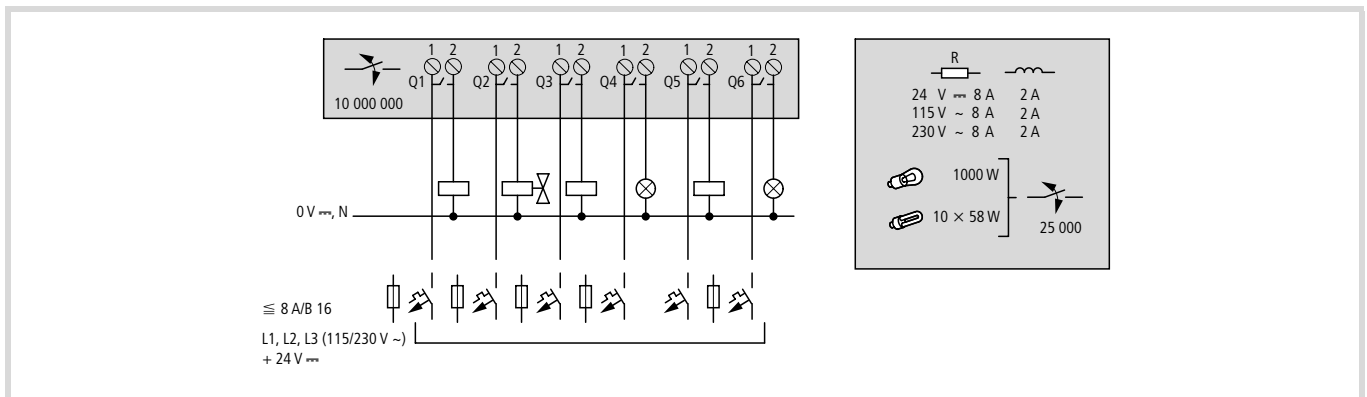


## Podłączanie wyjść

Za pomocą wyjść przekaźnikowych lub tranzystorowych włączane są obciążenia, takie jak np. świetlówki, żarówki, styczniki, przekaźniki lub silniki. Przed przystąpieniem do instalacji należy zapoznać się z technicznymi wartościami granicznymi i danymi wyjść (→ str. 72, 73).

## Podłączanie wyjść przekaźnikowych

### EC4P-221/222-MR..., EASY6...-DC-RE



Rys. 21: Wyjścia przekaźnikowe EC4P-221/222-MR...

Przeciwnie niż w przypadku wejść, do wyjść przekaźnikowych EC4P-221/222-MR..., EASY6...-...RE można podłączać różne przewody zewnętrzne.

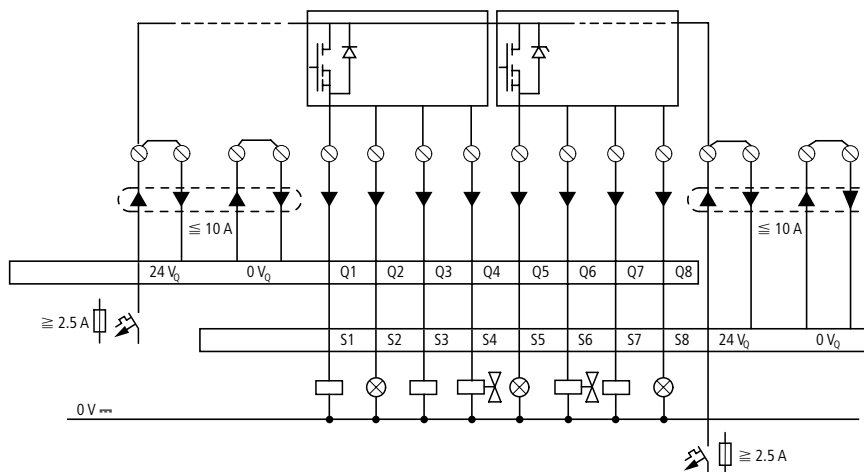


### Ostrożnie!

Należy zachować górną granicę napięcia na styku przekaźnika, wynoszącą 250 V AC. Wyższe napięcie może spowodować przeskok na styku i uszkodzić urządzenie lub podłączone obciążenie.

## Podłączanie wyjść tranzystorowych

### EC4P-221/222-MT..., EASY6...-DC-TE



EC4P-221/222-MT...

	R	L
24 V ~	0.5 A	0.5 A
Q1 – Q4	3 W	
Q5 – Q8	5 W	24 V

EASY6...-DC-...

	R	L
+ 24 V ~ (20.4 – 28.8 V ~)	0.5 A	0.5 A
		5 W/24 V

Rys. 22: Wyjścia tranzystorowe EC4P-221/222-MT..., EASY6...-DC-TE

Układ równoległy:

W celu zwiększenia mocy można połączyć równolegle maksymalnie cztery wyjścia. Suma prądu wyjściowego wynosi maksymalnie 2 A.



#### Ostrożnie!

Przy wyłączaniu obciążeń indukcyjnych należy przestrzegać poniższych wskazówek:  
Indukcyjności układu ochronnego powodują mniej zakłóceń w całym układzie elektrycznym. Generalnie zaleca się podłączenie układu ochronnego możliwie blisko indukcyjności.



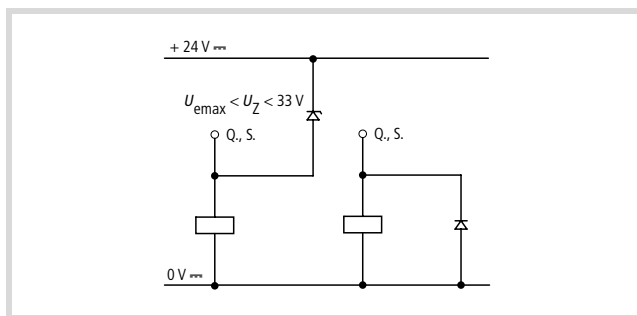
#### Ostrożnie!

Tylko w ramach jednej grupy (od Q1 do Q4 lub od Q5 do Q8) wyjścia mogą być łączone równolegle, np. Q1 i Q3 lub Q5, Q7 i Q8. Wyjścia łączone równolegle muszą być sterowane jednocześnie.

Jeśli indukcyjności nie mają okablowania ochronnego:

Nie należy jednocześnie wyłączać kilku indukcyjności, aby w niekorzystnym przypadku nie doprowadzić do przegrzania modułów sterownika. Jeśli w przypadku wyłączenia awaryjnego przez styk zostanie wyłączone zasilanie +24 V DC i jeśli może przy

tym zostać wyłączone więcej niż jednoysterowane wyjście z indukcyjnością, należy wyposażyć indukcyjności w układ ochronny (→ kolejne rys.).



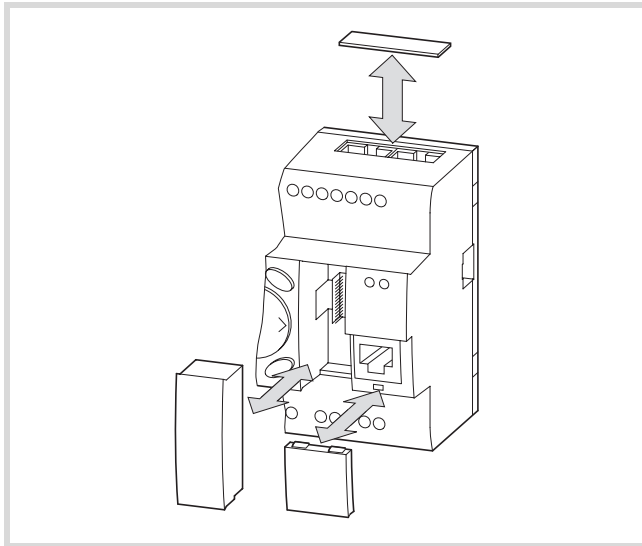
Rys. 23: Indukcyjność z okablowaniem ochronnym

#### Zachowanie w przypadku zwarcia/przeciążenia

Jeśli na wyjściu tranzystorowym dojdzie do zwarcia lub przeciążenia, wyjście to wyłączy się. Po upływie czasu chłodzenia, który zależy od temperatury otoczenia i wysokości prądu, wyjście ponownie włączy się aż do uzyskania temperatury maksymalnej. Jeśli błąd się utrzymuje, wyjście wyłączy się, dopóki błąd nie zostanie naprawiony bądź nie zostanie wyłączone zasilanie.

### Karta pamięci, CAN/easy-NET, połączenie z komputerem PC

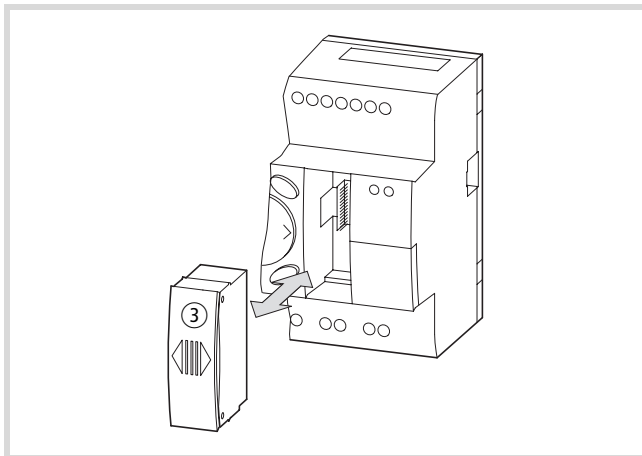
Aby włożyć kartę pamięci bądź ustanowić połączenie z CAN/easy-NET lub z komputerem PC, należy najpierw zdjąć odpowiednią zaślepkę.



Rys. 24: Zdejmowanie zaślepki/adaptora:  
u góry: do podłączenia CAN/easy-NET  
na dole po lewej: adapter do karty pamięci  
na dole po prawej: połączenie z komputerem PC

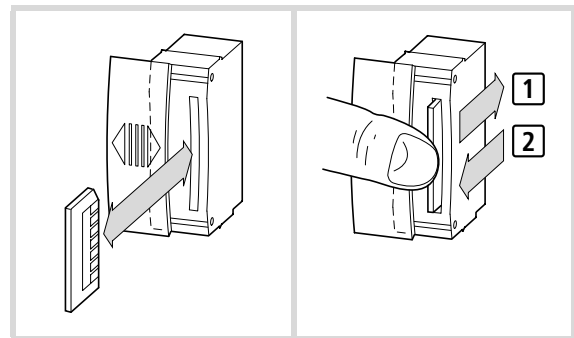
### Wkładanie lub wyjmowanie karty pamięci

Karta pamięci znajduje się w adapterze ③.



Rys. 25: Adapter z kartą pamięci

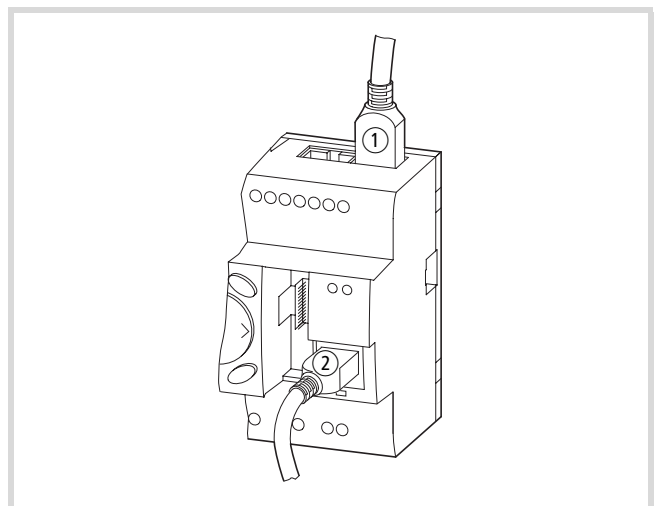
- ▶ Aby włożyć kartę pamięci, należy ją wcisnąć aż do zatrzaśnięcia.
- ▶ Aby wyjąć kartę pamięci, należy ją wcisnąć, aż do zwolnienia blokady.



Rys. 26: Wkładanie/wyjmowanie karty pamięci

### CAN/easy-NET, połączenie z komputerem PC

- ▶ Wtyczkę połączenia CAN/easy-NET włóż w otwór znajdujący się w górnej części urządzenia ①.
- ▶ Wtyczkę połączenia z komputerem PC włóż w otwór znajdujący się w dolnej części urządzenia po prawej ②.



Rys. 27: Wtyczki połączenia z CAN/easy-NET ①  
i z komputerem PC ②

→ Dalsze informacje → ustęp „Sieć CAN/easy-NET”, str. 65.



#### Uwaga!

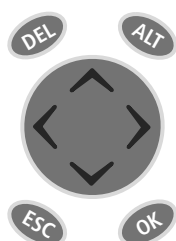
Sterownik EC4-200 oraz kartę pamięci można zabezpieczyć przed wyładowaniem elektryczności statycznej w następujący sposób: przed włożeniem lub wyjęciem karty pamięci należy dokonać wyładowania zgromadzonego przez ciało ładunku elektrostatycznego przez kontakt z uziemioną powierzchnią.



## 5 Obsługa

Kolejny rozdział zawiera opis obsługi przycisków i wyświetlacza na panelu przednim.

### Klawiatura



**DEL:** Usuwanie

**ALT:** Funkcje specjalne, wskaźnik stanu

**Przyciski kursora** < > ^ v

Ruch kursorem

Wybór punktów menu

Ustawianie liczb i wartości

**OK:** Następny poziom menu, zapisywanie

**ESC:** Powrót, anulowanie

### Nawigacja w menu i wprowadzanie wartości



**ALT:** Wywołanie menu specjalnego

**OK:** Przejście do kolejnego poziomu menu

Wywołanie punktu menu

Aktywacja, zmiana, zapisywanie wprowadzonych danych

**ESC:** Przejście do poprzedniego poziomu menu

Anulowanie wprowadzonych danych od ostatniego **OK**

^ Zmiana punktu menu

v Zmiana wartości

< > Zmiana miejsca

Funkcje przycisków P:

< Wejście P1 ^ Wejście P2

> Wejście P3 v Wejście P4

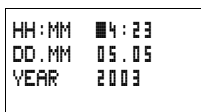
### Wybór lub przełączanie punktów menu



Kursor ^ v

Wybieranie lub przełączanie

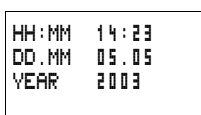
### Wskaźnik kursora



Kursor miga na zmianę.

Pełny kursor **E**/:

- Poruszanie kursorem za pomocą < > ^ v

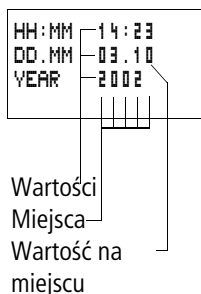


Wartość M/M

- Zmiana pozycji za pomocą < >
- Zmiana wartości za pomocą ^ v

Migające wartości są przedstawione w tym podręczniku w kolorze szarym.

### Ustawianie wartości



Wybór wartości ^ v

Wybór miejsca < >

Zmiana wartości na miejscu ^ v



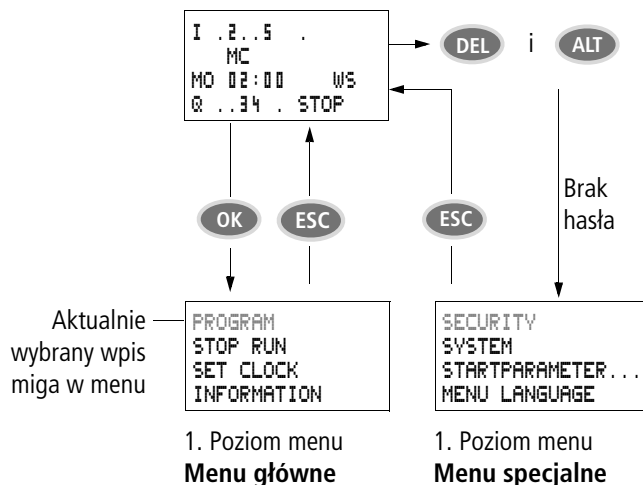
Zapisywanie ustawień



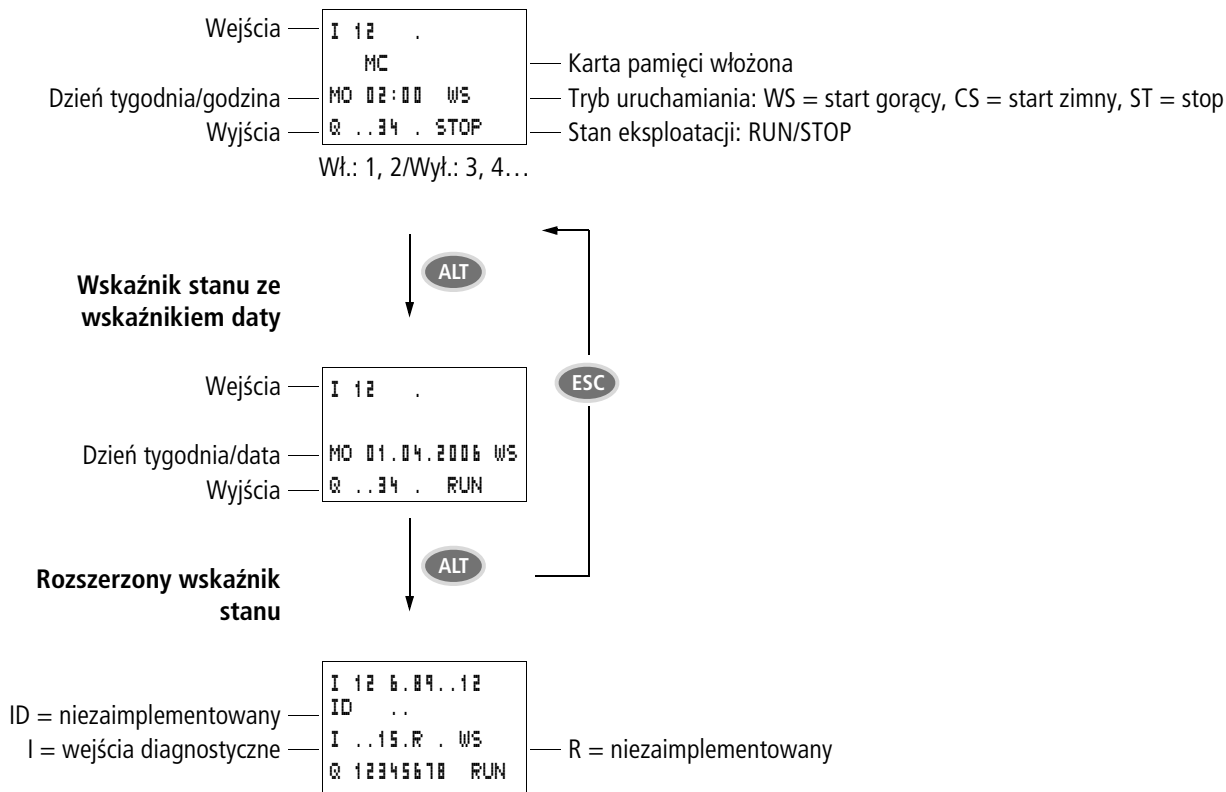
Zachowanie poprzedniej wartości

## Wybór menu głównego i specjalnego

### Wyświetlanie stanu easy control



### Wyświetlanie stanu z zegarem



I13 = brak znaczenia

I14 = 1, w razie braku rozszerzenia łącza

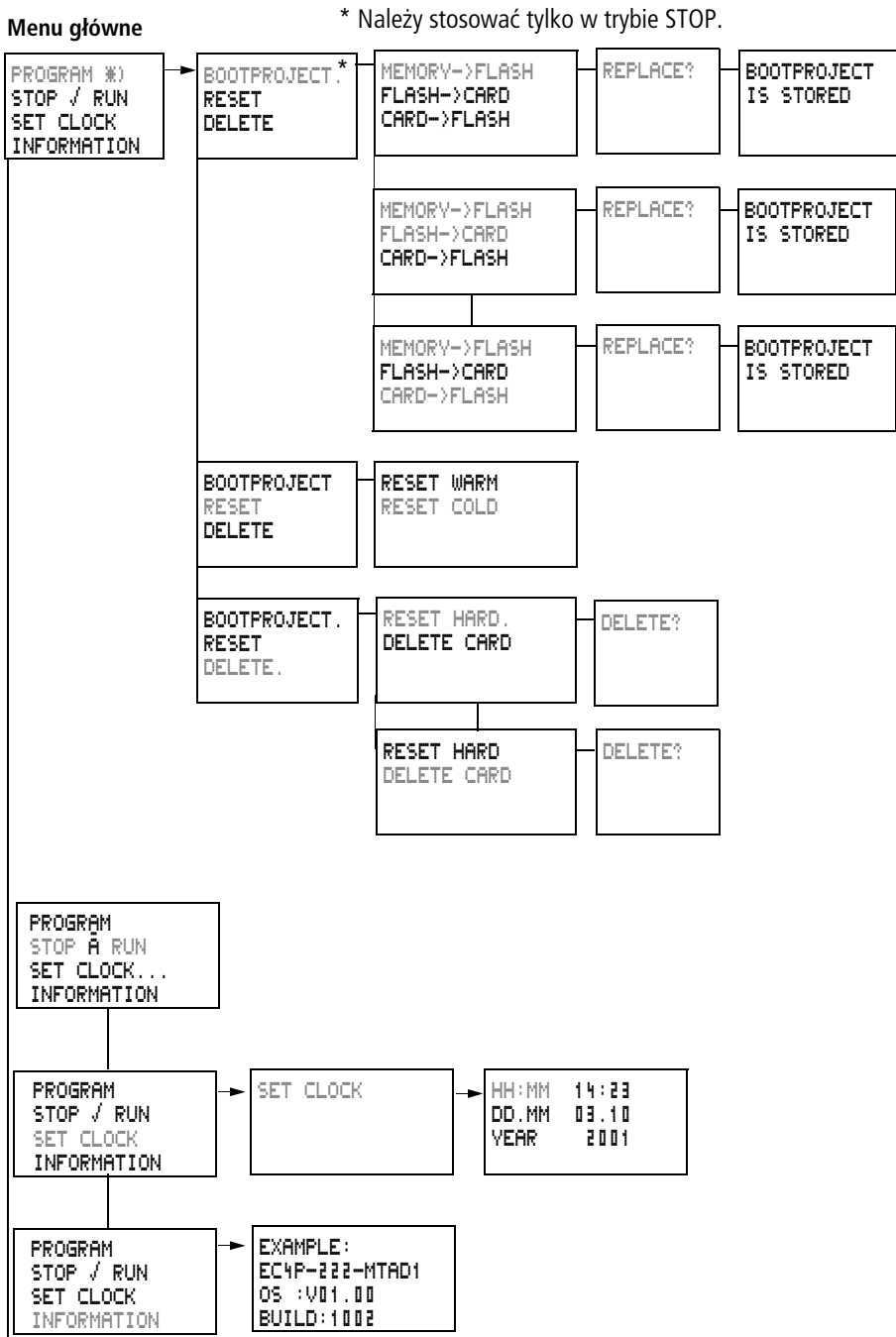
I15 = 1, w razie zwarcia na wyjściu Q1, Q2, Q3 lub Q4

I16 = przełączenie, w razie zwarcia na wyjściu Q5, Q6, Q7 lub Q8

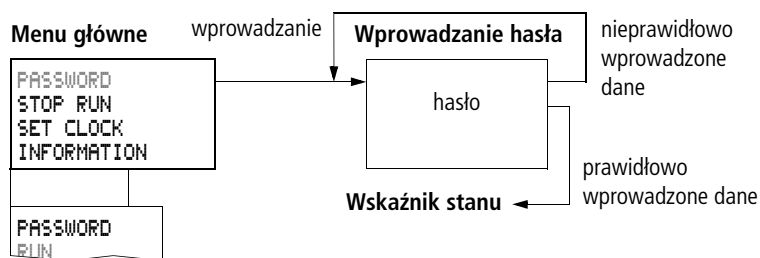
Struktura menu

Menu główne bez zabezpieczenia hasłem

- Po naciśnięciu przycisku **OK** następuje przejście do menu głównego.

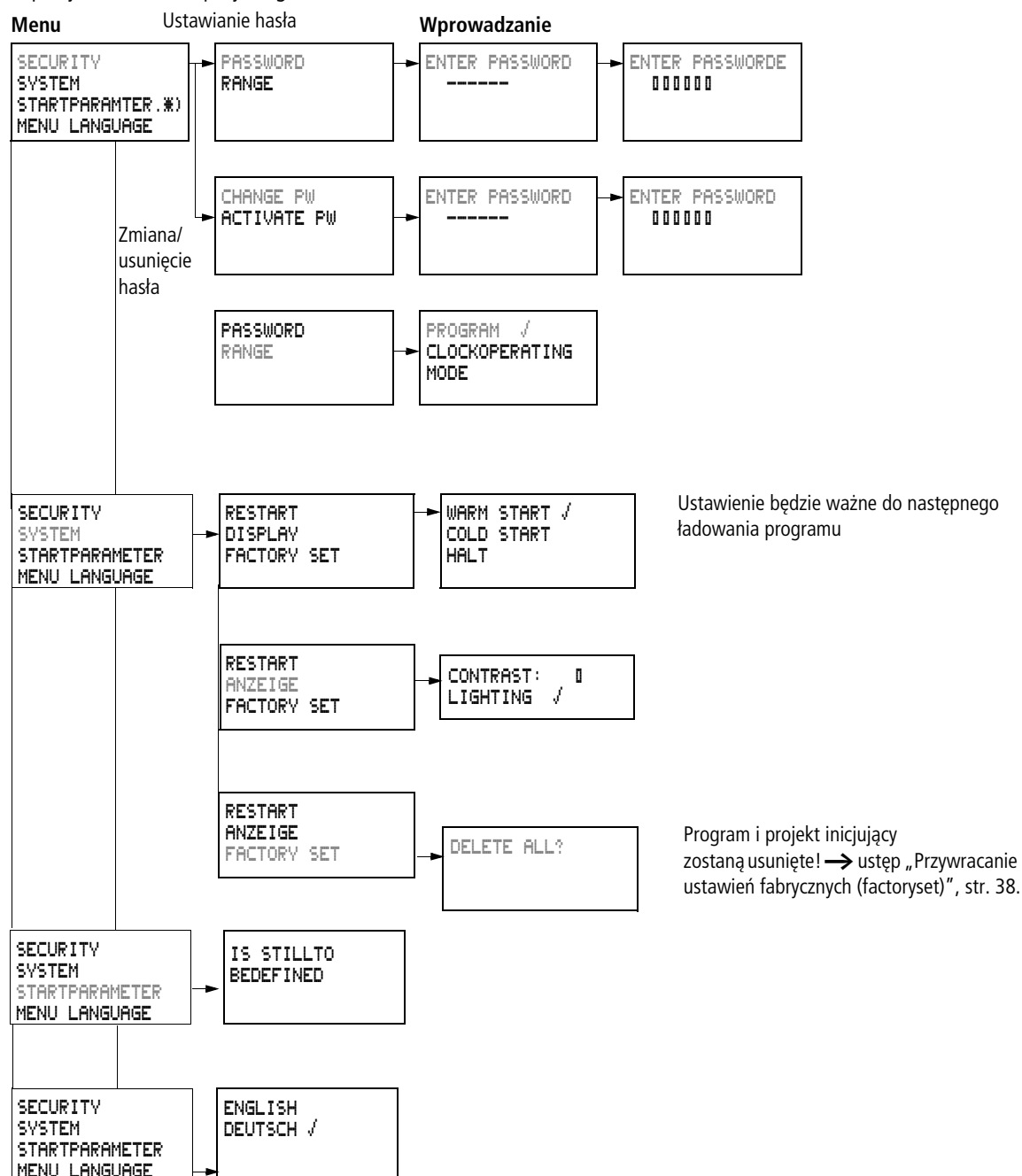


## Menu główne z zabezpieczeniem hasłem



## Menu specjalne

- Jednoczesne naciśnięcie przycisków **DEL** i **ALT** powoduje przejście do menu specjalnego.





## 6 Opis ustawień

Wszystkie ustawienia są dokonywane za pomocą elementów obsługi sterownika.

### Zabezpieczenie hasłem

Dostęp do menu głównego wraz z menu specjalnym, ustawianie godziny i trybu pracy (RUN/STOP) może być chroniony hasłem. W menu <SECURITY → RANGE> (Bezpieczeństwo → Zakres) można aktywować poszczególne możliwości ustawień.

Przy aktywnym hasle menu specjalne jest zawsze zabezpieczone.

Jako hasło należy podać wartość z zakresu od 000001 do 999999. Po wprowadzeniu 000000 istniejące hasło zostaje usunięte.

### Ustawianie hasła

Hasło można ustawić za pomocą menu specjalnego, niezależnie od trybu pracy RUN lub STOP. Gdy hasło jest już aktywne, przejście do menu specjalnego nie jest możliwe.

- ▶ Za pomocą przycisków **DEL** i **ALT** wywołaj menu specjalne.
- ▶ Rozpocznij wprowadzanie hasła za pośrednictwem punktu menu SECURITY... (Bezpieczeństwo).
- ▶ Naciśnij przycisk **OK** i przejdź do menu PASSWORD... (Hasło).
- ▶ Kolejne naciśnięcie przycisku **OK** powoduje przejście do wprowadzania hasła.

Jeśli nie wpisano żadnego hasła, wyświetlanych jest sześć kresek: brak hasła.

ENTER PASSWORD  
■-----

- ▶ Po naciśnięciu przycisku **OK** wyświetlanych jest sześć zer
- ▶ Ustaw hasło za pomocą przycisków kursora:
  - < > wybierz miejsce w hasle,
  - ^ v ustaw wartość między 0 a 9.

- ▶ Zapisz nowe hasło, naciskając przycisk **OK**.

ENTER PASSWORD  
000042

Naciśnij przycisk **OK**, aby zamknąć widok hasła, i przejdź za pomocą przycisku **ESC** i v do menu RANGE... (Zakres).

Zakres ważności hasła nie został jeszcze omówiony. Hasło jest ważne, ale jeszcze nieaktywne.

### Wybór zakresu ważności hasła

- ▶ Naciśnij przycisk **OK**.
- ▶ Wybierz zabezpieczaną funkcję lub menu.
- ▶ Naciśnij przycisk **OK**, aby zabezpieczyć funkcję lub menu (znacznik = chroniony).

PROGRAM ✓  
CLOCK  
OPERATING MODE

→ Standardowo zabezpieczony jest program.  
Przynajmniej jedna funkcja lub jedno menu muszą być zabezpieczone.

- PROGRAM: Menu PROGRAM jest zabezpieczone.
- CLOCK: Data i godzina są zabezpieczone hasłem.
- OPERATING MODE: Zabezpieczona jest możliwość zmiany trybu pracy RUN lub STOP.

### Aktywacja hasła

Istniejące hasło można aktywować na cztery sposoby:

- automatycznie przy ponownym włączaniu sterownika;
- automatycznie po załadowaniu programu;
- automatycznie, jeśli na złączu PC po upływie 30 minut od wprowadzenia hasła nie został wysłany żaden telegram;
- za pomocą menu hasła.

- ▶ Za pomocą przycisków **DEL** i **ALT** wywołaj menu specjalne.
- ▶ Otwórz menu hasła za pośrednictwem punktu menu SECURITY... (Bezpieczeństwo).

Menu hasła jest wyświetlane tylko wtedy, gdy hasło jest dostępne.

Standardowo zabezpieczony jest program.

CHANGE  
PWACTIVATE

→ Przed przystąpieniem do aktywacji hasła, należy je zanotować. W przypadku gdy hasło nie jest znane, nie można przejść do menu specjalnego.



#### Uwaga!

Jeśli hasło nie jest znane bądź zostało zgubione, a funkcja usuwania hasła jest wyłączona, przywrócenie urządzenia do stanu fabrycznego może być dokonane wyłącznie przez producenta. Program i wszystkie dane zostaną utracone.

- ▶ Wybierz punkt ACTIVATE PW (Aktywuj hasło) i naciśnij przycisk **OK**.

Hasło jest teraz aktywne. Następuje przejście do wskaźnika stanu.

Teraz, przed wywołaniem zabezpieczonej funkcji lub menu bądź przejściem do menu specjalnego, należy wpisać hasło.

### Dostęp w przypadku zabezpieczenia hasłem

Po wprowadzeniu hasła zabezpieczenie hasłem jest dezaktywowane. Zabezpieczenie hasłem można aktywować później za pomocą menu hasła lub przez wyłączenie i włączenie zasilania.

- ▶ Przejdź do menu głównego, naciskając przycisk **OK**.

Wpis PASSWORD... (Hasło) miga.

- ▶ Naciśnij przycisk **OK**, aby przejść do wprowadzania hasła.

```
PASSWORD
STOP RUN /
PASSWORD
SET CLOCK
```

→ Jeśli w menu głównym zamiast punktu PASSWORD... (Hasło) wyświetlany jest punkt PROGRAM... , zabezpieczenie hasłem nie jest aktywne.

Wyświetlane jest pole wprowadzania hasła.

- ▶ Ustaw hasło za pomocą przycisków kursora.
- ▶ Potwierdź przyciskiem **OK**.

```
ENTER PASSWORD
XXXXXX
```

Jeśli hasło jest poprawne, następuje przejście z powrotem do wskaźnika stanu.

Punkt menu PROGRAM... jest udostępniiony.

Udostępnione jest także menu specjalne.

```
PROGRAM
STOP
PARAMETER
SET CLOCK
```

### Zmiana lub usuwanie hasła, zakresu

- ▶ Wprowadź hasło.
- ▶ Za pomocą przycisków **DEL** i **ALT** wywołaj menu specjalne.
- ▶ Otwórz menu hasła za pośrednictwem punktu menu SECURITY... (Bezpieczeństwo) i PASSWORD... (Hasło).

Wpis CHANGE PW (Zmień hasło) miga.

To menu jest wyświetlane tylko wtedy, gdy hasło jest dostępne.

```
CHANGE PW
ACTIVATE PW
```

- ▶ Naciśnij przycisk **OK**, aby wywołać pole wprowadzania hasła.
- ▶ Za pomocą przycisku **OK** przejdź do 6-miejscowego pola wprowadzania.
- ▶ Wyświetlane jest aktualne hasło.

```
ENTER PASSWORD
XXXXXX
```

- ▶ Zmień sześć znaków hasła za pomocą przycisków kursora.
- ▶ Potwierdź przyciskiem **OK**.

```
ENTER PASSWORD
100005
```

Za pomocą przycisku **ESC** wyjdź z obszaru zabezpieczeń.

### Usuwanie

Usuń hasło, wpisując wartość „000000”.

Jeśli nie wpisano żadnego hasła, wyświetlanych jest sześć kresek.

```
ENTER PASSWORD
-----
```

### Hasło błędne lub nieznane

Podane hasło jest błędne?

- ▶ Ponownie wprowadź hasło.

Operację tę można powtarzać dowolną liczbę razy.

Naciśnięcie przycisku **ESC** powoduje powrót do menu wyjściowego.

```
ENTER PASSWORD
XXXXXX
```

→ W przypadku zgubienia hasła zmienić je lub usunąć można wyłącznie za pomocą komputera PC.

### Usuwanie hasła (za pomocą komputera PC)

- ▶ Zaloguj się do sterownika.

Po wywołaniu polecenia przeglądarki „factoryset” hasło, program użytkownika i projekt inicjujący są usuwane, a sterownik jest inicjowany przy użyciu parametrów domyślnych, → ustęp „Resetowanie”, str. 38.

- ▶ Wywołaj polecenie przeglądarki „factoryset”.

## Zmiana języka menu

Menu jest dostępne w dwóch językach, które można ustawić w menu specjalnym.

Język	Wskazanie
Angielski	ENGLISH
Niemiecki	DEUTSCH

→ Wybór języka jest możliwy tylko wtedy, gdy sterownik nie jest zabezpieczony hasłem.

- ▶ Za pomocą przycisków **DEL** i **ALT** wywołaj menu specjalne.
- ▶ Aby zmienić język menu, wybierz punkt MENU LANGUAGE... (Język menu).

Wyświetlany jest wybór języka  
ENGLISH (Angielski) dla  
pierwszego wpisu.

ENGLISH  
DEUTSCH /

- ▶ Za pomocą  $\wedge$  lub  $\vee$  wybierz inny język menu.
- ▶ Potwierdź przyciskiem **OK**. Wybrany „język” zostanie zaznaczony.
- ▶ Zamknij menu przyciskiem **ESC**.

Nowy język menu jest aktywny.

Za pomocą przycisku **ESC** przejdź z powrotem do ekranu wyświetlania stanu easy control.

## Ustawianie daty i czasu

Urządzenia są wyposażone w zegar czasu rzeczywistego z datą i godziną. Podczas uruchamiania urządzenia należy ustawić godzinę, minutę, dzień, miesiąc i rok.

- ▶ W menu głównym wybierz punkt SET CLOCK... (Ustaw zegar).

Wyświetlane jest menu ustawiania zegara.

SET CLOCK

- ▶ Wybierz punkt SET CLOCK (Ustaw zegar).

- ▶ Ustaw wartości dla godziny, dnia, miesiąca i roku.
- ▶ Potwierdź przyciskiem **OK**, aby przejść do trybu wprowadzania.
  - $\leftarrow$   $\rightarrow$  Wybór miejsca.
  - $\wedge$   $\vee$  Zmiana wartości.
  - **OK** Zapisywanie dnia i godziny.
  - **ESC** Zachowywanie poprzednich ustawień.

HH:MM: 00:27  
DD.MM: 05.05  
YEAR : 2002

Za pomocą przycisku **ESC** zamknij ekran ustawiania zegara.

## Tryb uruchamiania

### Ustawianie trybu uruchamiania

Za pośrednictwem menu można ustawić następujące opcje startowe:

- HALT (Zatrzymanie),
- WARMSTART (Start gorący),
- COLDSTART (Start zimny).

- ▶ Przejdź do menu specjalnego.

→ Jeśli sterownik jest zabezpieczony hasłem, dostęp do menu specjalnego jest możliwy wyłącznie po wprowadzeniu hasła ( $\rightarrow$  ustę  $\rightarrow$  „Dostęp w przypadku zabezpieczenia hasłem”, str. 30).

- ▶ Ustaw tryb uruchamiania.

### Ustawianie kontrastu i podświetlenia tła wyświetlacza LCD

Podświetlenie tła wyświetlacza LCD można wyłączyć. Kontrast wyświetlacza można ustawić na 5 różnych poziomach. W trakcie eksploatacji wyświetlacz nie jest potrzebny. Podświetlenie tła niezbędne jest tylko w przypadku prac konserwacyjnych lub konieczności wyświetlania tekstu.

- ▶ Przejdź do menu specjalnego.

→ Jeśli sterownik jest zabezpieczony hasłem, dostęp do menu specjalnego jest możliwy wyłącznie po wprowadzeniu hasła ( $\rightarrow$  ustę  $\rightarrow$  „Dostęp w przypadku zabezpieczenia hasłem”, str. 30).

- ▶ Wybierz menu SYSTEM.
- ▶ Naciśnij przycisk **OK**.

SECURITY  
SYSTEM  
STARTPARAMETER  
MENU LANGUAGE

- ▶ Za pomocą przycisku kursora  $\vee$  wybierz menu DISPLAY (Wyświetlacz) i potwierdź przyciskiem **OK**.

RESTART  
DISPLAY  
FACTORY SET

Wyświetlane są menu umożliwiające ustawienie kontrastu i podświetlenia tła.

CONTRAST 0  
LIGHTING /

- ▶ Naciśnij przycisk **OK** i przejdź do ustawiania kontrastu.

Za pomocą przycisków kursora  $\wedge$  i  $\vee$  zmień kontrast w zakresie od -2 do +2.

CONTRAST: +1  
LIGHTING /

- ▶ Wybierz żądane ustawienie.

- Potwierdź ustawienie przyciskiem **OK**.

```
CONTRAST:  +1
LIGHTING   ✓
```

Ustawienie kontrastu pozostaje aktualne, dopóki nie zostanie zmienione.

- Za pomocą przycisków kursora  $\wedge$  i  $\vee$  przejdź do menu LIGHTING (Podświetlenie).

```
CONTRAST:  +1
LIGHTING   ✓
```

- Naciśnij przycisk **OK**.

- Podświetlenie tła jest wyłączone.

```
CONTRAST:  +1
LIGHTING
```

- Jeśli podświetlenie tła ma być ponownie włączone, naciśnij przycisk **OK**.

```
CONTRAST:  +1
BLIGHTING ✓
```

- Znacznik ✓ sygnalizuje, że podświetlenie tła jest włączone.

→ Ustawienie podstawowe w momencie dostawy:  
Kontrast jest ustawiony na 0.  
Podświetlenie tła jest włączone na stałe. Ustawienie w menu: **LIGHTING ✓**

## 7 Konfiguracja wejść/wyjść (I/O)

### Prezentacja wejść/wyjść w konfiguracji

W konfiguracji sterownika bezpośrednim adresom wejść/wyjść są przyporządkowane symboliczne nazwy.

Argument symboliczny	Argument fizyczny	Typ danych
I1	AT %IX0.0	BOOL

Argumenty symboliczne mogą być stosowane bezpośrednio w programie.

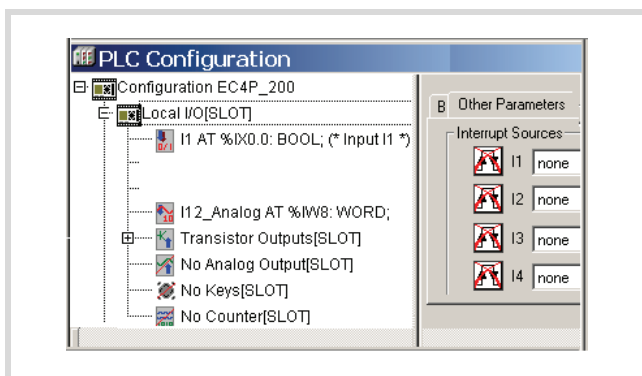
### Wyświetlanie wejść/wyjść

- ▶ Aby wyświetlić lokalne wejścia/wyjścia, kliknij najpierw znak węzła znajdujący się przed „Configuration EC4P-200”, a następnie znak węzła przed „Local I/O”.
- ▶ W folderze „Local I/O” wyświetlane są następujące foldery, których funkcję należy dostosować do rzeczywistego typu sterownika.

- Transistor Outputs
- No Analog Output
- No Keys
- No Counter

W przypadku sterownika z wyjściami przekaźnikowymi funkcję folderu „Transistor Outputs” należy zmienić na „Relay Outputs”, → ustę „Zmiana funkcji folderu”.

- ▶ Aby wyświetlić wejścia/wyjścia poszczególnych folderów, kliknij lewym przyciskiem myszy znak węzła umieszczony przed folderem.



Rys. 28: Rozszerzone wejścia/wyjścia

### Zmiana funkcji folderu

#### Transistor Outputs ↔ Relay Outputs

Wyjścia Transistor Outputs są wyświetlane w konfiguracji domyślnej sterownika. W przypadku zastosowania sterownika z przekaźnikiem, należy zmienić „typ wyjścia”:

- ▶ Kliknij prawym przyciskiem myszy napis „Transistor Outputs”.
- ▶ Przeciągnij kursor na punkt menu „Replace Elements” (Zastąp elementy) i kliknij „Relay Outputs”.

Generalna zasada: aby wyświetlić bezpośrednie i symboliczne adresy wyjść, należy kliknąć węzeł „xxx Output”.

#### No Analog Output

Funkcja niedostępna w systemie operacyjnym V1.x.

#### No Keys

Pojęcie „Keys” oznacza przyciski na panelu przednim sterownika, takie jak ALT, DEL, ESC i OK oraz 4 przyciski kursora. W konfiguracji sterownika przyciski są przedstawione jako wejścia.

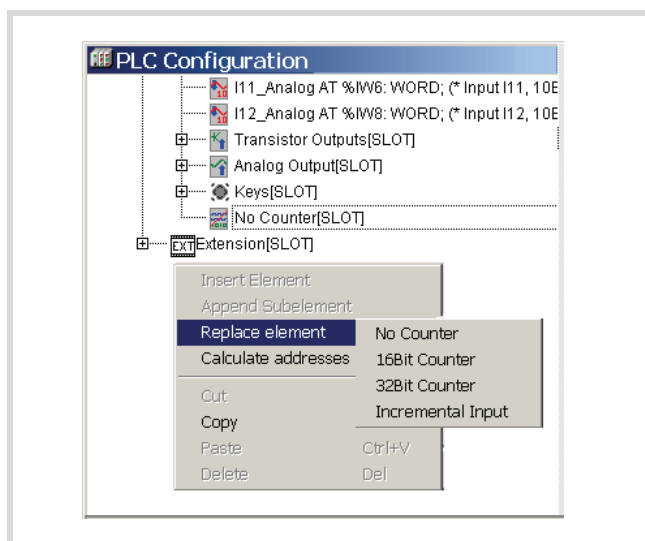
Aby w programie sprawdzić stany przycisków, można zaprogramować bezpośrednio lub symboliczne adresy wejść.

- ▶ Kliknij prawym przyciskiem myszy napis „No Keys”.
- ▶ Przeciągnij kursor na punkt menu „Replace Elements” (Zastąp elementy) i kliknij „Keys”.
- ▶ Kliknij węzeł umieszczony przed „Keys”.

#### No Counter

Jeśli w aplikacji potrzebne są szybkie liczniki, należy je aktywować:

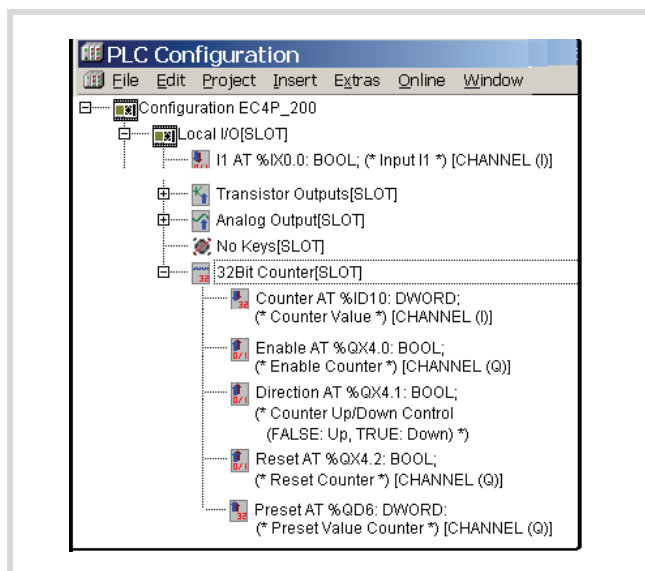
- ▶ Kliknij prawym przyciskiem myszy napis „No Counter”.
- ▶ Przeciągnij kursor na punkt menu „Replace Elements” (Zastąp elementy) i kliknij jedną z trzech funkcji licznika.



Rys. 29: Wybór licznika

Wyświetlane jest podmenu:

- ▶ Wybierz rodzaj licznika, np.: 32 Bit Counter (Licznik 32-bitowy).
- ▶ Określenie „No Counter” jest zastępowane określeniem „32 Bit Counter”.
- ▶ Kliknięcie na znak „+” powoduje wyświetlenie wejść/wyjść licznika.



Rys. 30: Konfiguracja licznika (32-bitowego)

## 8 Eksploatacja

### Informacje ogólne

#### Przegląd zakresów pamięci

Dostępne są następujące maksymalne zakresy pamięci/obiektów POU:

Program (Code)	256 kB
Zmienne globalne (Global)	224 kB, jeśli nie zainstalowano żadnych bibliotek
Pamięć danych (Memory)	16 kB
Obraz wejściowy (Input)	4 kB
Obraz wyjściowy (Output)	4 kB
Zmienne remanentne (Retain)	8 kB
Maks. liczba modułów (POU)	ok. 2000

→ Jeśli w którymś z bloków funkcyjnych (FB) zmienna zostanie zadeklarowana jako RETAIN, wszystkie zmienne w tym bloku przejdą w stan RETAIN.

#### Definicja pamięci

Sterownik jest wyposażony w następujące rodzaje pamięci:

- Pamięć robocza (SRAM), niebuforowana.
  - Zawartość, np.: programy, dane.
- Pamięć systemowa (FLASH), buforowana.
  - Zawartość, np.: projekt inicjujący.
- Karta pamięci.
  - Zawartość, np.: projekt inicjujący, system operacyjny.

#### Tryb uruchamiania

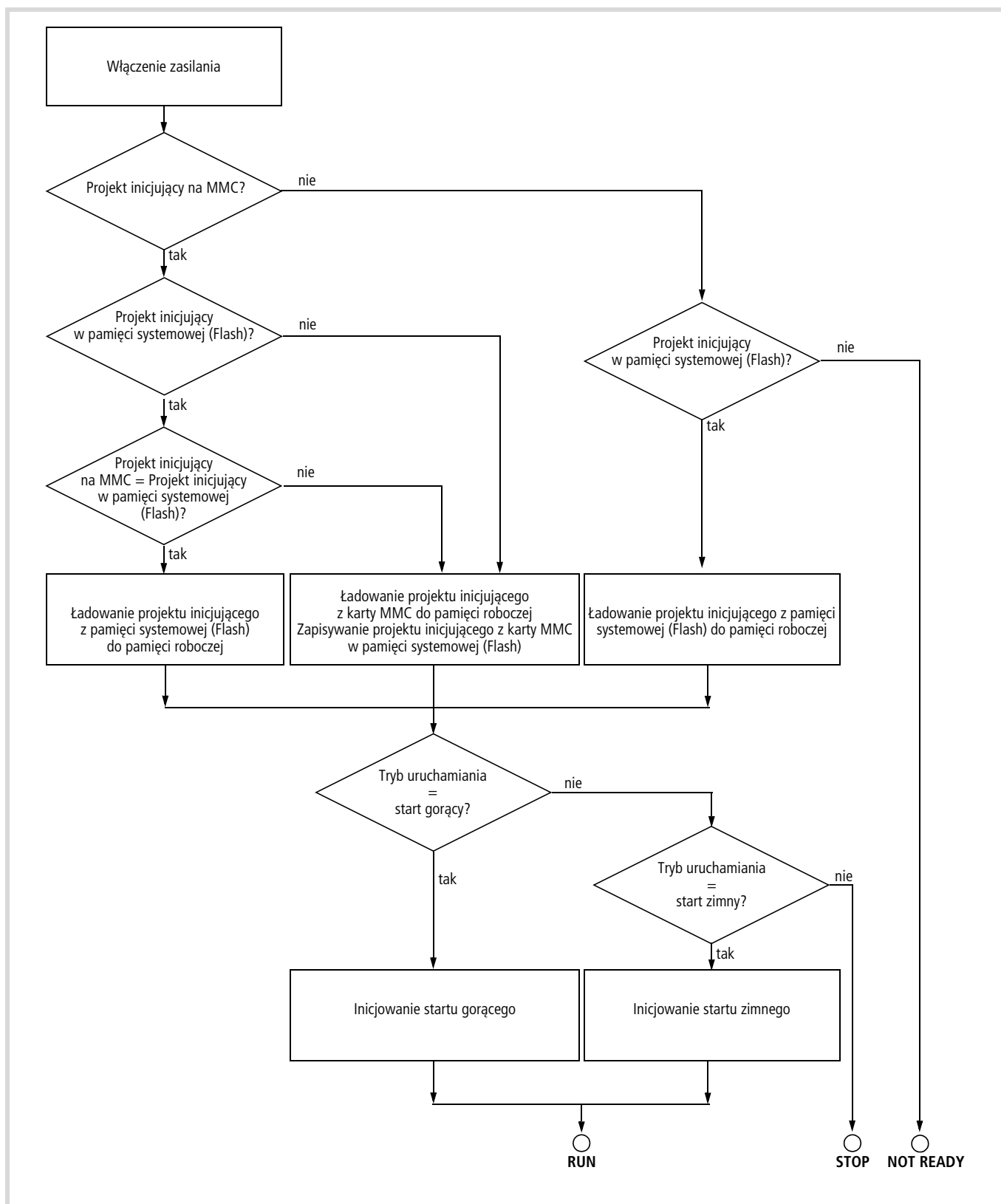
Sterownik nie ma baterii do wykonywania kopii zapasowej pamięci roboczej, która zawiera program. Aby zabezpieczyć program w razie awarii zasilania, należy z tego programu wygenerować projekt inicjujący, który będzie archiwizowany w pamięci systemowej, zabezpieczonej przed skutkami awarii zasilania.

Po włączeniu zasilania, przez jednostkę CPU przeprowadzany jest autotest systemu. W przypadku wystąpienia błędu diody RUN/STOP/SF i CAN/NET migają światłem czerwonym. W przypadku gdy autotest nie wykazał błędów, sterownik sprawdza, czy:

- Na włożonej karcie pamięci znajduje się aktualizacja systemu operacyjnego. W razie potrzeby należy ją załadować.
- Dostępny jest projekt inicjujący. Jeśli tak, jest on ładowany do pamięci roboczej sterownika i uruchamiany w zależności od sparametryzowanego trybu uruchamiania. Jeśli projekt inicjujący nie jest dostępny, sterownik pozostaje w stanie NOT READY.

#### Tryb uruchamiania z opcją projektu inicjującego (boot project) na karcie pamięci

Po włączeniu sterownika projekt inicjujący, znajdujący się na karcie pamięci, ma pierwszeństwo przed projektem zapisanym w pamięci systemowej. Jeśli projekty inicjujące są różne, projekt inicjujący z karty pamięci jest kopiowany do pamięci systemowej, a następnie wykonywany. Ze względu na proces kopiowania faza rozruchu sterownika wydłuża się jednorazowo o kilka sekund.



Rys. 31: Tryb uruchamiania z opcją projektu inicjującego



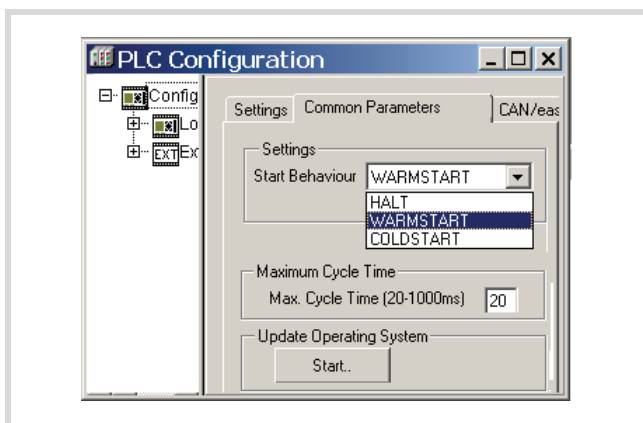
## Ustawianie trybu uruchamiania w oprogramowaniu

Ustawienie trybu uruchamiania warunkuje tryb rozruchu sterownika po włączeniu zasilania.

Ustawień można dokonywać w konfiguratorze sterownika lub za pomocą elementów obsługi sterownika. Opcje ustawień nie mają priorytetów. Ważny jest ostatni wpis.

W konfiguratorze sterownika aktywuj zakładkę „Common Parameters” (Parametry ogólne) i wybierz z listy odpowiednie warunki uruchamiania.

- HALT (Zatrzymanie)
- WARMSTART (Start gorący)
- COLDSTART (Start zimny)



Rys. 32: Wybór trybu uruchamiania

## Program START/STOP

### Uruchamianie programu (STOP → RUN)

Program może być uruchamiany na dwa sposoby:

- W trybie online wybierz polecenie START, np. po załadowaniu programu.
- Za pomocą elementów obsługi sterownika.
  - W menu głównym w menu Program wybierz „START”.

### Postępowanie po odłączeniu/przerwaniu zasilania

Po odłączeniu lub przerwaniu zasilania cykl programu jest natychmiast przerywany. Program nie jest realizowany do końca cyklu. Nie ma to także miejsca po przywróceniu zasilania. W takim przypadku przetwarzanie programu rozpoczyna się od początku. Prowadzi to do tego, że dane remanentne, np. zmienne w formacie słów podwójnych, w zależności od miejsca przerwania programu, nie będą zgodne!

Jeśli niespójne dane są niedopuszczalne w aplikacji, można użyć np. bezprzerwowego zasilania z buforowaniem akumulatorowym.

W razie awarii zasilania wszystkie wyjścia są ustawiane na 0 i odłączane.

Zachowanie zmiennych remanentnych zgodnie z ustawionym warunkiem startu przedstawia tabela 6.

Uruchomienie sterownika odbywa się zgodnie z ustawieniami w konfiguratorze sterownika, → rys. 32.

Tabela 6: Zachowanie zmiennych podczas uruchamiania

Warunki uruchamiania	Rodzaj zmiennych	
	Nieremanentne	Remanentne (Retain)
COLDSTART (Start zimny)	Aktywacja wartości początkowych	
WARMSTART (Start gorący)	Aktywacja wartości początkowych	Wartości zostają zachowane
Pobieranie i uruchamianie programu w trybie online	Aktywacja wartości początkowych	
Start/Stop/Start...	Wartości zostają zachowane	

### Zatrzymywanie programu (RUN → STOP)

Program może być zatrzymywany na dwa sposoby:

- W trybie online wybierz polecenie STOP.
- Za pośrednictwem menu w sterowniku.
  - W menu głównym w menu Program wybierz STOP.

Po wykonaniu polecenia STOP jednostka CPU przechodzi w stan STOP wkrótce po zakończeniu cyklu programu. Wyjścia są ustawiane na 0.

### Uruchamianie/zatrzymywanie programu za pomocą przełącznika zewnętrznego

Za pomocą przełącznika zewnętrznego, doprowadzonego do wejścia, można uruchamiać lub zatrzymywać przetwarzanie programu. Wymagane są dodatkowe instrukcje programowe, które są przedstawione w przykładzie zamieszczonym w załączniku (→ str. 66). Do uruchomienia potrzebna jest funkcja SysStartPlcProgram, a do zatrzymania funkcja SysStopPlcProgram z biblioteki SysLibPlcCtrl.lib.

W tym przypadku tryb uruchamiania sterownika należy ustawić w konfiguratorze <Other Parameters → Settings> (Inne parametry → Ustawienia) na WARMSTART (Start gorący)!

Nadal można przestawić sterownik w stan START bądź STOP również za pomocą komputera PC w trybie online.

### Przetwarzanie programu i czas systemowy

Program użytkownika jest przetwarzany cyklicznie. Przed każdym cyklem programu wczytywany jest obraz wejść, a na końcu cyklu obraz wyjściowy jest wpisywany na wyjścia fizyczne.

Czas cyklu zależy od długości i struktury programu użytkownika. Aby szybciej reagować na zdarzenia, dostępna jest możliwość programowania procedur programowych, które będą uruchamiane w momencie wystąpienia zdarzeń systemowych, → ustęp „Zdarzenia systemowe” na str. 42.

### Monitorowanie czasu cyklu

Czas cyklu programu użytkownika jest monitorowany. Jeśli czas cyklu przekroczy ustawioną wartość, sterownik przechodzi w stan STOP, a wyjścia są odłączane.

Maks. dopuszczalny czas można ustawić w konfiguratorze sterownika w punkcie „Other Parameters” (Inne parametry). Najmniejsza wartość czasowa wynosi 20 ms (wartość domyślna), a największa 1000 ms.

### Resetowanie

Resetowanie można przeprowadzić za pomocą komputera PC w trybie online lub menu sterownika. W tym celu w konfiguratorze bądź w menu sterownika wybierz dany punkt menu.

W menu dostępne są następujące polecenia resetowania:

Konfigurator (menu online)	Menu sterownika
Warm reset (Resetowanie gorące)	Warm reset (Resetowanie gorące)
Kalt reset (Resetowanie zimne)	Kalt reset (Resetowanie zimne)
Ursprung reset (Resetowanie do stanu pierwotnego)	DELETE-> HARD RESET

### Resetowanie gorące

- Program jest zatrzymywany.
- Zmienne nieremanentne są inicjowane, zmienne „Retain” zostają zachowane.
- Można ponownie uruchomić program.

### Resetowanie zimne

- Program jest zatrzymywany.
- Wszystkie zmienne są inicjowane.
- Można ponownie uruchomić program.

### Resetowanie do stanu pierwotnego

- Program w pamięci roboczej i program inicjujący w pamięci systemowej sterownika są usuwane.
- Gdy karta pamięci jest włożona:
  - Wszystkie znajdujące się na karcie dane dotyczące projektu, system operacyjny i projekt inicjujący są usuwane.
  - Wszystkie pliki użytkownika oraz plik Startup.ini pozostają bez zmian.
- Sterownik przechodzi w stan NOT READY.

### Przywracanie ustawień fabrycznych (factoryset)

Za pomocą polecenia przeglądarki „factoryset” lub punktu menu sterownika <SYSTEM → FACTORYSET> (System → Ustawienia fabryczne) przeprowadzane jest „resetowanie do stanu pierwotnego” (→ ustęp „Resetowanie do stanu pierwotnego”). Dodatkowo usuwane są plik Startup.ini z karty pamięci i parametry systemowe ze sterownika. Po uruchomieniu sterownik pracuje ponownie przy użyciu danych STARTUP. Interfejsy komunikacyjne są inicjowane przy użyciu wartości domyślnych.

## Zachowanie zmiennych po resetowaniu

Resetowanie	Rodzaj zmiennych	
	Nieremanentne	Remanentne (Retain)
Resetowanie gorące	Aktywacja wartości początkowych	Wartości zostają zachowane
Resetowanie zimne	Aktywacja wartości początkowych	
Resetowanie do stanu pierwotnego <sup>1)</sup>	Brak zmiennych, program usunięty	

1) Po resetowaniu do stanu pierwotnego należy załadować program ponownie. W trybie online można następnie uruchomić sterownik.

## Test i rozruch

Sterownik obsługuje następujące funkcje testowe i funkcje rozruchowe:

- zakładanie pułapek/praca krokowa,
- tryb pracy jednocyklowej,
- wymuszenie,
- wprowadzanie zmian online,
- wskaźnik przebiegu (Power Flow).

→ Dotyczy trybu pracy z zastosowaniem pułapek, pracy krokowej i trybu pracy 1-cyklowej:

Tych funkcji rozruchowych nie można stosować w procedurach programowych, np. do uruchamiania. Błąd może spowodować niezdefiniowany stan sterownika.

Jeśli funkcji uruchamiania nie można wykonać, należy aktywować funkcję debugowania (stan domyślny): W menu <Project → Options → Build> i kliknij pole „Debugging” (Debugowanie).

## Zakładanie pułapek/Praca krokowa

W programie użytkownika można ustawić tzw. pułapki (Breakpoint). Podczas wykonywania instrukcji opatrzonej pułapką program jest zatrzymywany w danym miejscu. Program może być teraz realizowany w trybie pracy krokowej. Monitorowanie czasu cyklu jest dezaktywowane.



### Ostrożnie!

Ustawione do tego czasu wyjścia pozostają bez zmian!

## Tryb pracy 1-cyklowej

W trybie pracy 1-cyklowej w czasie rzeczywistym wykonywany jest pojedynczy cykl programu. Podczas cyklu wyjścia są udostępnione. Monitorowanie czasu cyklu jest aktywne.



### Ostrożnie!

Ustawione do tego czasu wyjścia pozostają bez zmian!

## Wymuszanie stanów zmiennych i wejść/wyjść (Force)

Wszystkim zmiennym programu użytkownika można wymusić stałe wartości. Tak ustawione wyjścia lokalne są przełączane do urządzenia peryferyjnego tylko w stanie RUN.



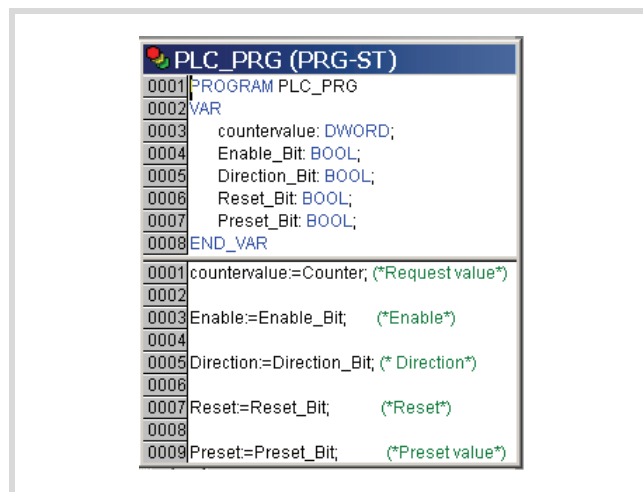
Wymuszone ustawianie wejść/wyjść podłączonych za pośrednictwem magistrali CANopen nie jest możliwe.

## Wskaźnik stanu w oprogramowaniu

- Stan sygnału wejść fizycznych, logicznych jest wskazywany zarówno wtedy, gdy jednostka CPU znajduje się w stanie RUN, jak i w stanie STOP.
- Stan sygnału wyjść fizycznych, logicznych jest wskazywany wyłącznie w stanie RUN; w stanie STOP są one oznaczone jako FALSE.
- W przypadku wszystkich innych zmiennych wskazywane są ich aktualne wartości.

## Szybkie liczniki

### Licznik 32-bitowy



Rys. 33: Programowanie wejść/wyjść szybkiego licznika 32-bitowego

Dostępna jest tylko jedna funkcja licznika 32-bitowego. Czujnik impulsowy musi być podłączony do wyjścia zewnętrznego I1. Rejestruje on impulsy z częstotliwością maks. 50 kHz. Za pomocą jednostki CPU impulsy są liczone i udostępniane jako wartość rzeczywista (= Counter). Wartość rzeczywistą można sprawdzić w programie użytkownika. Czy wartość rzeczywista przy wejściu impulsu licznikowego będzie rosła czy malała, można ustalić w programie użytkownika przez wystawienie wyjścia „Direction” (Kierunek).

➔ Jeśli wartość rzeczywista jest równa wartości zadanej, może być wygenerowane przerwanie, które uaktywni program obsługi tego przerwania. W tym celu należy aktywować przerwanie w konfiguracji zadania i przyporządkować program obsługi przerwania, ➔ ustęp „Przetwarzanie przerwania”, str. 45.

**Zwiększanie (Direction = FALSE):** Licznik liczy aż do określonej wartości zadanej (PRESET). Jeśli wartość zadana zostanie osiągnięta, aktywowane jest skonfigurowane przerwanie, które aktywuje program obsługi tego przerwania (➔ str. 45). Przy następnym impulsie licznik rozpoczyna zliczanie od wartości 0.

**Zmniejszanie (Direction = TRUE):** Wraz z pierwszym impulsem licznikowym wartość rzeczywista jest ustawiana z 0 na wartośćadaną. Jeśli przerwanie jest skonfigurowane, wywołany jest program obsługi tego przerwania (➔ str. 45). Każdy kolejny impuls powoduje zmniejszenie wartości rzeczywistej, aż osiągnie ona wartość 0. Przy kolejnym impulsie wartość zadana jest znowu przejmowana i wywołany jest ponownie program obsługi przerwania.

W programie można ustalić następujące właściwości licznika:

- Aktywowanie (Enable):
  - TRUE: impulsy są liczone.
  - FALSE: impulsy nie są liczone.
  - Licznik jest aktywowany przez sygnał „1” na wejściu „Enable”: pojawiające się impulsy są liczone. Przy zboczu 0 → 1 sygnału enable wartość rzeczywista jest ustawiana na 0 i przejmowany jest stan na wejściu „Direction” (Kierunek) oraz na wejściu „Preset” (Ustawianie wartości zadanej). Zmiana kierunku podczas pracy nie zostanie rozpoznana.
- Kierunek (Direction):
  - FALSE: zliczanie w górę/zwiększanie.
  - TRUE: zliczanie w dół/zmniejszanie.
- Kasowanie (Reset):
  - Przy zboczu 0 → 1 na wejściu „Reset” – niezależnie od stanu sygnału aktywującego „Enable” – wartość rzeczywista jest ustawiana na 0 i przejmowane są kierunek oraz wartość zadana.
- Ustawianie wartości zadanej (Preset).

### Licznik 16-bitowy

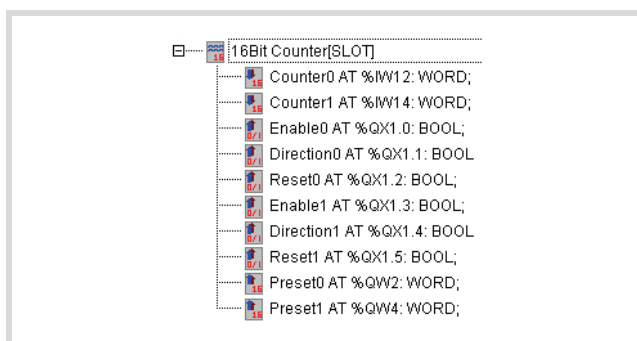
Dostępne są dwa liczniki 16-bitowe.

Funkcja tego licznika odpowiada funkcji szybkiego licznika (32-bitowego). W celu odróżnienia obu liczników 16-bitowych argumenty symboliczne mają numer: 0 lub 1. Argumenty z numerem 0 sterują impulsami licznikowymi na wejściu I1, natomiast argumenty z numerem 1 rejestrują impulsy licznikowe na wejściu I2.

Wejścia zewnętrzne:

Numer licznika	Wejście impulsów
0	I1
1	I2

Numer licznika można odczytać na podstawie argumentów symbolicznych w konfiguracji sterownika, w folderze „16 Bit Counter” (Licznik 16-bitowy).



Rys. 34: Wejścia/wyjścia liczników 16-bitowych 0 i 1

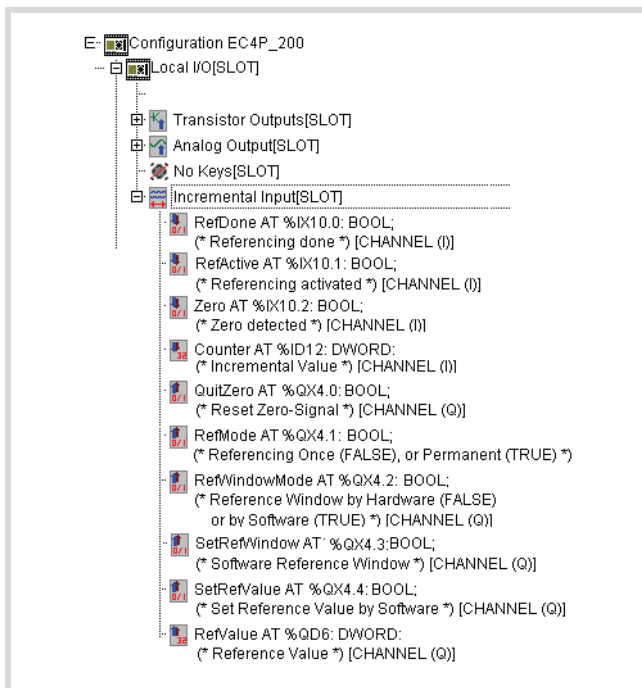
➔ Jeśli wartość rzeczywista jest równa wartości zadanej, może być wygenerowane przerwanie, które uaktywni program obsługi tego przerwania. W tym celu należy aktywować przerwanie w konfiguracji zadania i przyporządkować program obsługi przerwania, ➔ ustęp „Przetwarzanie przerwania”, str. 45.

### Licznik przyrostowy (Incremental Input)

Dostępny jest jeden licznik przyrostowy. Do wejść zewnętrznych I1 i I2 prowadzone są sygnały A i B czujnika, do wejścia I3 sygnał referencyjny, generowany przez czujnik raz na obrót. Do wejścia I4 jest podłączony przełącznik referencyjny, w stanie zamkniętym tworzący okno referencyjne, w którym przetwarzany jest sygnał referencyjny.

Sygnały przyrostowe A i B w celu ustalenia kierunku liczenia są przesunięte fazowo o 90 stopni. Analizowane są zbocza narastające i opadające (analiza poczwórna). Maksymalna częstotliwość wejściowa wynosi 40 kHz. Częstotliwość łączna wynosi więc 160 kHz. Licznik nie generuje przerwania.

Za pomocą następujących sygnałów można sterować licznikiem i dostosowywać go do aplikacji. W programie należy wywołać wejścia sygnałów i ustawić wyjścia sygnałów. Oznaczenie sygnałów wynika z konfiguracji sterownika.

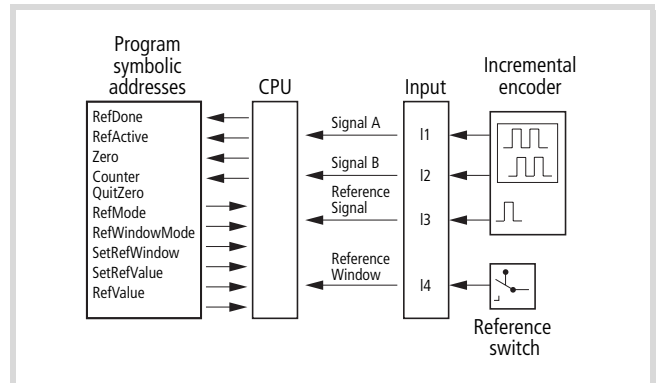


Rys. 35: Sygnały wejściowe/wyjściowe licznika przyrostowego

### Objaśnienie sygnałów wejściowych/wyjściowych (I/Q)

Sygnał	I/Q	Objaśnienie
RefDone	I	Przebieg referencyjny wykonany (komunikat zwrotny z SetRefWindow)
RefActive	I	Przebieg referencyjny aktywowany (komunikat zwrotny z SetRefWindow lub I4)
Zero	I	Przebieg zerowy wartości rzeczywistej
Counter	I	Wartość rzeczywista licznika
QuitZero	Q	Potwierdzenie sygnału ZERO
RefMode	Q	Liczba przebiegów referencyjnych 0 = jednorazowo 1 = permanentnie
RefWindowMode	Q	Aktywacja okna referencyjnego przez 0 = wejście zewnętrzne I4 1 = w programie za pomocą „SetRefWindow”
SetRefWindow	Q	Aktywacja okna referencyjnego, jeśli „RefWindowMode” = 1
SetRefValue	Q	Wartość referencyjna zastępuje wartość rzeczywistą (Reset)
RefValue	Q	Wartość referencyjna

### Przegląd sygnałów wejściowych/wyjściowych (I/Q)



Rys. 36: Wejścia/wyjścia licznika przyrostowego

### Funkcje sygnałów wejściowych/wyjściowych

Przez zmianę stanu HALT → RUN jednostki CPU zwalniany jest licznik: nadchodzące impulsy są liczone.

#### SetRefValue (Reset)

Przy zboczu 0 → 1 na wejściu wartość rzeczywista jest zastępowana przez wartość znajdującą się na wejściu „RefValue”.

#### Counter (wartość rzeczywista)

Wartość rzeczywista znajduje się na wejściu „Counter” (Licznik).

#### Zero (przebieg zerowy)

Gdy wartość rzeczywista osiągnie 0, ustawiane jest wyjście Zero. Pozostaje ono ustawione, dopóki nie zostanie potwierdzone przez zbocze 0 → 1 na wejściu „QuitZero”.

#### RefWindowMode (aktywacja okna referencyjnego)

Za pomocą tego sygnału można zdecydować, czy sygnał do ustawienia okna referencyjnego zostanie zadany za pośrednictwem wejścia I4 czy za pomocą programu użytkownika przy użyciu sygnału „SetRefWindow”.

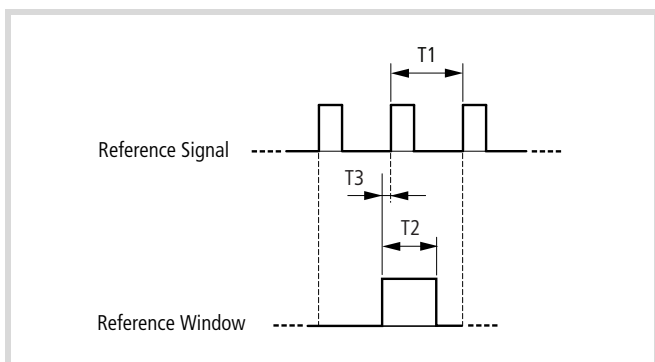
#### RefMode (rodzaj przebiegu referencyjnego)

Sygnał na wejściu decyduje, czy przebieg referencyjny jest jednorazowy (0 na wejściu) czy permanentny (1 na wejściu). Wartość rzeczywista jest zastępowana przez wartość referencyjną, gdy ustawione jest okno referencyjne a na wejściu I3 pojawia się impuls referencyjny. W zależności od zadanego sygnału RefMode ma to miejsce jednorazowo (jeśli warunki po uruchomieniu sterownika są odpowiednie) lub permanentnie (przy każdym impulsie referencyjnym w oknie referencyjnym).

### Przebieg referencyjny:

W wielu sterownikach pozycjonowania w momencie uruchamiania pozycjonowania następuje najazd na punkt referencyjny. W tym celu np. narzędzie przesuwa się do pozycji podstawowej. W tej pozycji mechanicznie zwierany jest „łącznik referencyjny”, którego sygnał jest prowadzony do wejścia I4. Sygnał łącznika może być także zastąpiony sygnałem „SetRefWindow”, który użytkownik może wysterować w programie. Jako komunikat zwrotny ustawiany jest sygnał „RefActive”. W celu dokładnego określenia pozycji narzędzia, czujnik przyrostowy połączony z narzędziem generuje impuls referencyjny. Jest on rozpoznawany na wejściu I3, gdy łącznik referencyjny jest zwarty bądź otwarte jest okno referencyjne. Impuls referencyjny wyzwała zastępowanie licznika wartością referencyjną, która została podana w konfiguracji sterownika. Sygnał „RefActive” jest kasowany i ustawiany jest sygnał „RefDone”, dopóki okno referencyjne nie zostanie ponownie otwarte.

➔ Okno referencyjne powinno być tak duże, aby sygnał referencyjny pojawiał się tylko raz, lecz mimo to mógł być niezawodnie zanalizowany.



Rys. 37: Relacja pomiędzy sygnałem referencyjnym a oknem referencyjnym

T1 czas powtórzenia impulsu dwóch następujących po sobie impulsów referencyjnych przy jednym obrocie impulsowego selsynu nadawczego.

T2 maksymalny dopuszczalny czas okna referencyjnego. Musi być wystarczająco mniejszy niż T1, w przeciwnym razie drugi impuls referencyjny nie zostanie rozpoznany.

T3 musi być tak długi, aby zbocze L/H impulsu referencyjnego mogło zostać niezawodnie rozpoznane.

T2 i T3 zależą od częstotliwości sekwencji impulsów impulsu referencyjnego i w zależności od aplikacji należy je ewentualnie wyznaczać eksperymentalnie.

### Zdarzenia systemowe

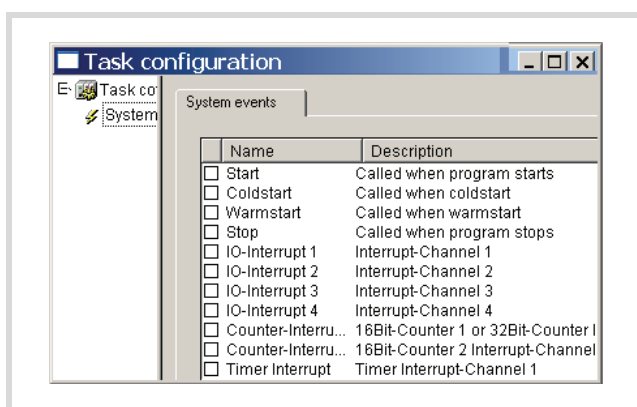
Zdarzeniami systemowymi są:

START	Uruchomienie programu użytkownika (start zimny i start gorący)
COLDSTART	Start zimny programu użytkownika
WARMSTART	Start gorący programu użytkownika
STOP	Zatrzymanie programu użytkownika (nie obowiązuje w przypadku przekroczenia czasu cyklu lub programu alarmowego urządzenia)
IO-Interrupt 1, 2, 3, 4	Zmiana napięcia na wejściach I1, I2, I3, I4
Counter-Interrupt1	Wartość rzeczywista = wartość zadana, przy liczniku 16-bitowym 0
Counter-Interrupt2	Wartość rzeczywista = wartość zadana, przy liczniku 16-bitowym 1 lub liczniku 32-bitowym
TIMER-INTERRUPT	Timer sparametryzowany przez użytkownika wyzwała przerwanie

Na zdarzenia systemowe sterownika można reagować, tworząc program (POU), który jest jednokrotnie wykonywany przy wystąpieniu zdarzenia. Wykonanie jest monitorowane czasowo. Za podstawę czasową służy wartość sparametryzowana dla maks. dopuszczalnego czasu cyklu.

### START, COLDSTART, WARMSTART, STOP

W przypadku wystąpienia zdarzenia, np. startu gorącego sterownika, generowane jest przerwanie (➔ str. 45), które wywołuje przyporządkowany mu program obsługi przerwania. Przyporządkowanie odbywa się w konfiguracji zadań.



Rys. 38: Zdarzenia systemowe

## Wejścia przerwania od I1 do I4

Wejścia od I1 do I4 mogą zostać skonfigurowane jako wejścia przerwania. Zbocze na wejściu generuje przerwanie (→ str. 45), które wywołuje przyporządkowany program obsługi przerwania.

- ▶ Najpierw należy określić w konfiguratorze sterownika rodzaj zbocza sygnału wejściowego.
- ▶ W konfiguracji zadań należy przyporządkować wejściu program.

Wejścia mają określone priorytety. Wejście I1 ma najwyższy priorytet, kolejne priorytety mają wejścia I2, I3 i I4.

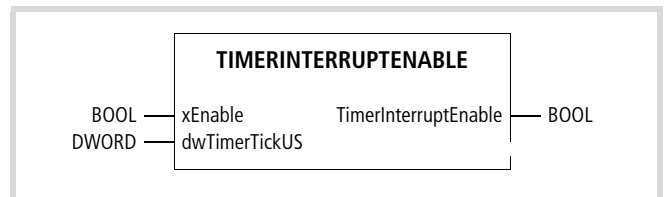
## Przerwanie licznika

Gdy stosowana jest funkcja „szybkich liczników”, sterownik nieustannie porównuje wartość rzeczywistą z wartością zadaną licznika. Jeśli wartości te są identyczne, generowane jest przerwanie (→ str. 45), które wywołuje utworzony przez użytkownika program (POU).

W tym celu należy najpierw określić w konfiguratorze sterownika rodzaj licznika. Następnie należy przyporządkować wejścia, w których odbierane są impulsy licznikowe, i programu POU, który jest określony przez użytkownika w konfiguracji zadań.

## Przerwanie timera

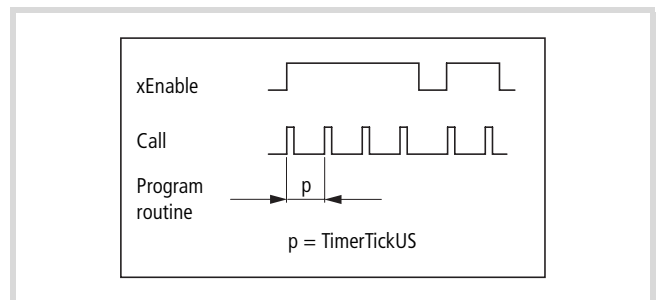
Użytkownik może utworzyć podprogram, który jest wywoływany w stałych odstępach czasu. Funkcja `TIMERINTERRUPTENABLE` jest uruchamiana za pomocą zmiennej logicznej lub wejścia zewnętrznego. Przyporządkowanie programu do przerwania timera odbywa się w konfiguracji zadań. Można ustawić okres wynoszący od 500 do 2500000 mikrosekund. Okres jest programowany, przez włączenie do programu użytkownika funkcji `TIMERINTERRUPTENABLE` z biblioteki `EC_Util.lib`.



Rys. 39: Funkcja `TimerInterruptEnable`

Na wejściu „`dwTimerTickUS`” wprowadź okres.

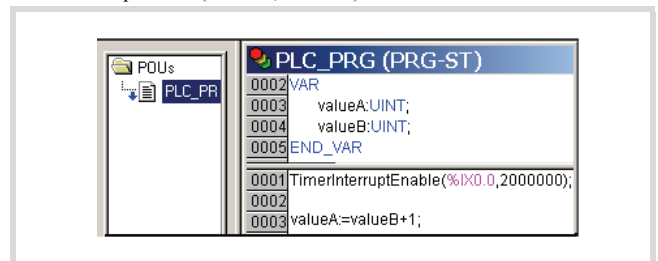
Wartość ta jest przejmowana w momencie uruchomienia timera i nie może być zmieniana podczas przebiegu. Jeśli wartość jest mniejsza niż 500 bądź przekroczy 2500000, ustawiana jest wartość zwrotna `FALSE` i funkcja timera nie jest realizowana.



Rys. 40: Okresowe wywoływanie programu od przerwania timera

Jeśli np. okres wynoszący 2 sekundy miałby być uruchamiany przez wejście zewnętrzne `I0.0`, do programu użytkownika należy wpisać następujący wiersz:

```
TimerInterruptEnable(%IX0.0,2000000)
```



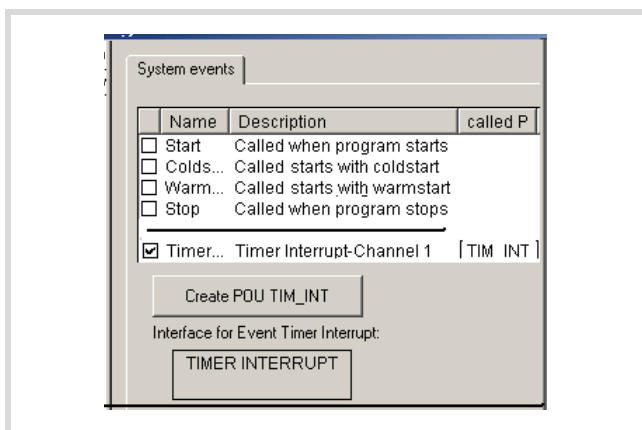
Rys. 41: Dołączanie funkcji do programu



**Przykład**

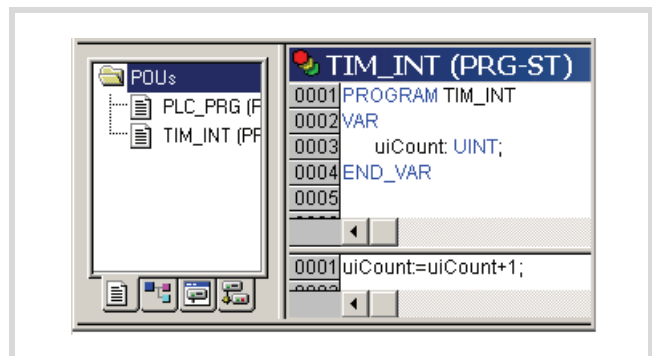
- Tworzenie programu z wywoływaniem funkcji  
Utwórz program z funkcją TIMERINTERRUPTENABLE wg rys. 41.

- Tworzenie programu przerwania timera
- ▶ W katalogu „Resources directory” otwórz podwójnym kliknięciem podkatalog „Task Configuration” (Konfiguracja zadań).
- ▶ Kliknij folder „System Events” (Zdarzenia systemowe). Zakładka „System Events” (Zdarzenia systemowe) jest aktywna.
- ▶ Aktywuj przerwanie timera, klikając okienko po lewej, obok nazwy „Timer-Interrupt” (Przerwanie timera).
- ▶ W polu „Called POU” (Wywołana POU) wpisz nazwy procedur programowych, np. „Time\_Int”.



Rys. 42: Tworzenie programu przerwania timera

- ▶ Ponownie kliknij nazwę „Timer-Interrupt” (Przerwanie timera). Teraz przycisk „POU button” (Utwórz moduł) jest aktywny i pozwala na wyświetlenie nazwy procedury POU.
- ▶ Kliknij ten przycisk. W oknie POU (Moduły) w procedurze „PLC\_PRG” wklejony został folder (POU) o nazwie „Time\_Int”.
- ▶ Otwórz POU i wpisz procedurę programową:



Rys. 43: Wpisywanie procedury programowej

Jeśli do wejścia IX0.0 podłączone jest napięcie, okresowo jest wywoływany program POU „Time\_Int” i inkrementowana zmienna „uiCount”.

- ➔ Przerwanie może zostać zatrzymane przez przerwanie systemowe o wyższych priorytetach. Podczas wykonywania przerwania timera aktywne jest monitorowanie czasu cyklu.

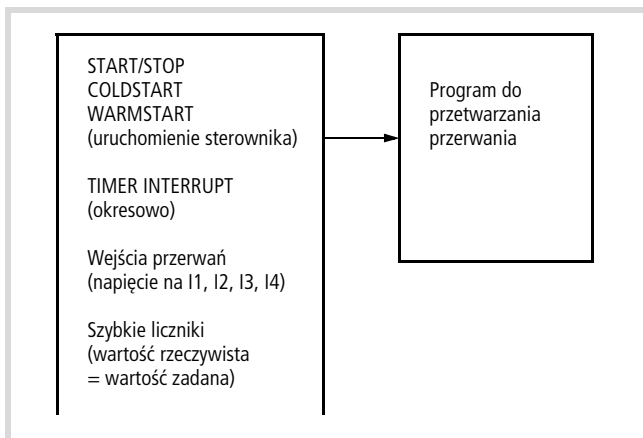
Jeśli przerwania timera występują za często, może spowodować to przekroczenie wybranego czasu cyklu programu. W takim przypadku sterownik przechodzi ze stanu RUN w stan STOP.

Przerwanie timera może być blokowane i zwalniane z poziomu programu użytkownika. W tym celu dostępne są funkcje „DisableInterrupt” oraz „EnableInterrupt” z biblioteki EC\_UTIL.lib.



## Przetwarzanie przerwania

Gdy nastąpi przerwanie, program użytkownika jest przerywany i wykonywany jest program powiązany ze zdarzeniem systemowym. Na rys. 44 przedstawione są źródła przerwania.



Rys. 44: źródła przerwania

→ Wykonanie programów obsługi przerwania jest monitorowane czasowo.

Program wywołany przez przerwanie może zostać zatrzymany przez nowe przerwanie (inny kanał).

Jeśli po aktualnym przerwaniu następuje nowe przerwanie (ten sam kanał), nowe przerwanie jest wykonywane dopiero po zakończeniu aktualnego.

Gdy jednostka CPU znajduje się w stanie RUN przerwania są udostępniane, a w stanie STOP blokowane. źródła przerwania nieudostępnione w konfiguracji nie wywołują przerwania.

Wejścia przerwania I1–I4 i przerwanie timera można blokować i zwalniać z programu. Do tego celu służą funkcje „DisableInterrupt” i „EnableInterrupt”. Parametr wywołania określa, czy blokowane/udostępniane jest jedno przerwanie czy wszystkie przerwania. Zwolnienie zablokowanego przerwania musi być wykonane za pomocą takiego samego parametru jak blokowanie.

Obie funkcje, „DisableInterrupt” i „EnableInterrupt”, stanowią składniki biblioteki „EC\_Util.lib”. Biblioteki te – jeśli nie są jeszcze dostępne – należy włączyć z administracji biblioteki oprogramowania do projektu.

**DisableInterrupt:** za pomocą tej funkcji z poziomu programu użytkownika można wyłączyć sparаметryzowane fizyczne przerwanie.

**EnableInterrupt:** za pomocą tej funkcji uprzednio wyłączone fizyczne przerwanie jest ponownie aktywowane.

## Czynności robocze przetwarzania przerwania

► Określ właściwości przerwania:

Tryb uruchamiania	Wybór rodzaju
TIMER INTERRUPT	Wywołanie funkcji TIMERINTERRUPTENABLE
Wejścia przerwania	Określenie zbocza
Szybkie liczniki	Wybór typu

► Utwórz program (POU).

Oprócz istniejącego programu głównego POU PLC\_PRG należy utworzyć kolejny element organizacyjny oprogramowania (POU) typu PRG, który wywołuje przerwanie.

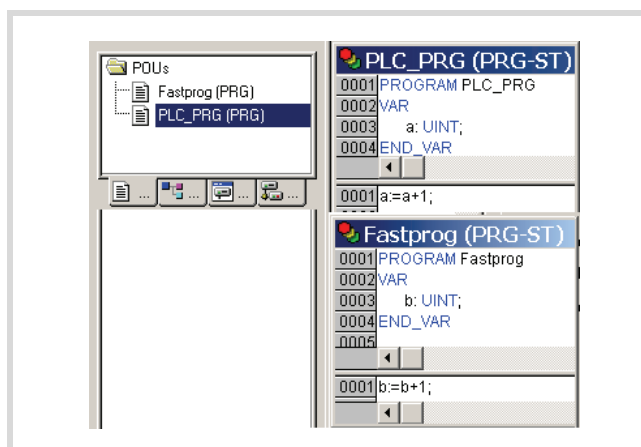
► Programowi przyporządkuj źródło przerwania:

- W tym celu wywołaj konfigurator sterownika i kliknij punkt Configuration I System Events (Konfiguracja zadań I Zdarzenia systemowe). W zakładce „System Events” (Zdarzenia systemowe) znajdują się źródła przerwania (nazwy) oraz wolne pole wprowadzania przeznaczone dla nazwy wywołanego POU „Called POU”.
- Udostępnij przerwanie, klikając okienko obok wybranego przerwania, i w tym samym wierszu wpisz nazwę POU. Szczegóły przedstawia Przykład przetwarzania przerwania.

## Przykład przetwarzania przerwania

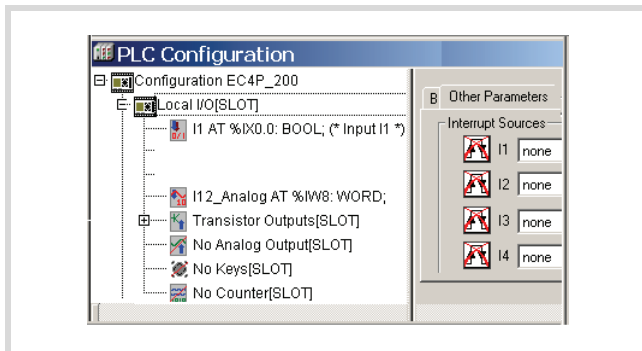
Program POU „PLC\_PRG” powinien być przetwarzany ciągle. Kolejny program obsługi przerwania (POU) „Fastprog” powinien być przetwarzany, gdy zbocze narastające (L → H) na wejściu I3 generuje przerwanie.

► Tworzenie programów POU „PLC\_PRG” i „Fastprog” odbywa się wg rys. 45.



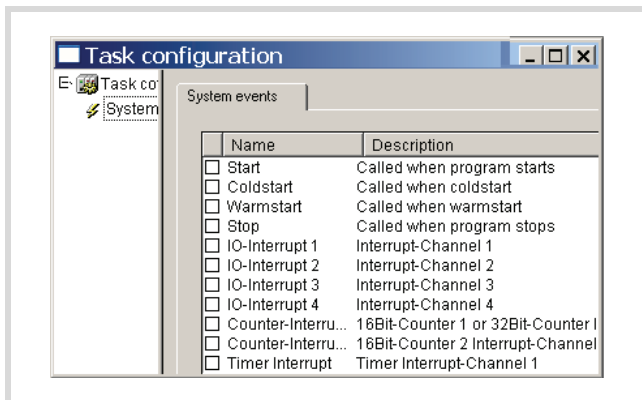
Rys. 45: Tworzenie programu

- Przejdź do konfiguracji sterownika, kliknij folder Local I/O[SLOT] i otwórz zakładkę „Other Parameters” (Inne parametry).
- Przypisać wejściu I3 typ „Rising edge” (Zbocze narastające).



Rys. 46: Wybór zbrocza przerwania

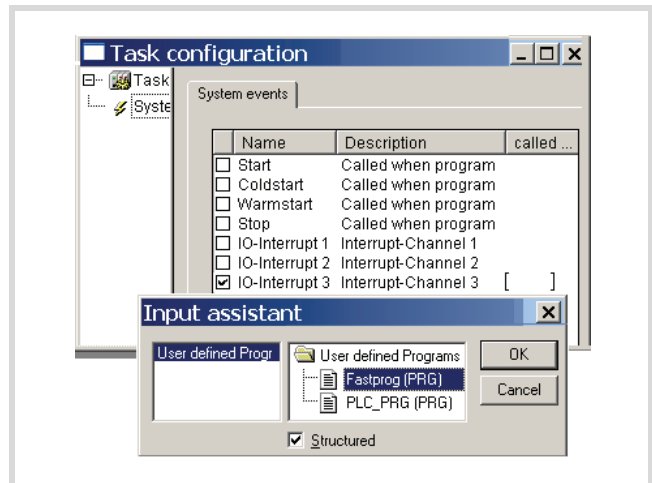
- ▶ Przejdź do konfiguracji zadań i otwórz folder „System Events” (Zdarzenia systemowe).



Rys. 47: Udostępnianie przerwania

- ▶ Udostępni przerwanie IO 3, klikając okienko po lewej, obok nazwy „IO-Interrupt3” (Przerwanie IO 3). Znacznik symbolizuje potwierdzenie.
- ▶ Zaznacz obszar kolumny „Called POU” (Wywołana POU) oraz wiersz „IO-Interrupt3” (Przerwanie IO 3).
- ▶ Ustaw kursor w zaznaczonym obszarze i naciśnij przycisk funkcyjny F2.

Zostanie otwarte okno „Input Assistant” (Pomoc na temat wprowadzania). Wyszczególniono tam wszystkie zdefiniowane programy:



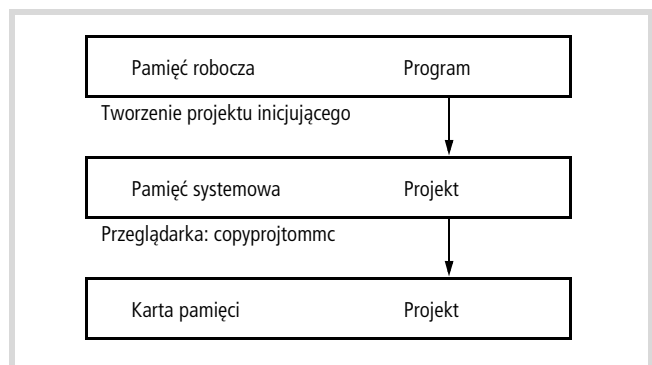
Rys. 48: Przyporządkowanie źródła przerwania → POU

- ▶ Wybierz program POU „Fastprog” i potwierdź za pomocą przycisku OK.
- ▶ Zapisz projekt. Teraz można przeprowadzić test.

Każde zbocze narastające na wejściu I3 powoduje zwiększenie zmiennej „b” o jeden.

### Tworzenie i transfer projektu inicjującego (boot project)

Jednostka CPU realizuje program użytkownika, zapisany w pamięci roboczej. Ponieważ pamięć robocza nie jest buforowana, w przypadku awarii zasilania program zostanie usunięty. Aby zabezpieczyć program remanentnie, należy utworzyć projekt inicjujący.



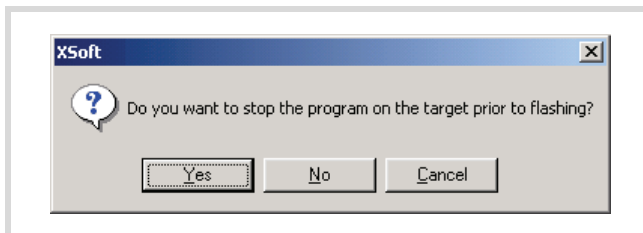
Rys. 49: Zapisywanie projektu inicjującego

Projekt inicjujący można utworzyć w trybie online lub za pośrednictwem menu sterownika. Projekt inicjujący jest tworzony za pomocą aktualnego systemu operacyjnego sterownika!

W trybie online należy wykonać następujące czynności:

- ▶ Przejdź do menu „Online” i wybierz polecenie „Login” (Zaloguj).
- ▶ W stanie RUN użytkownik jest wzywany do zatrzymania sterownika.
- ▶ Wybierz polecenie „Create boot” (Utwórz projekt inicjujący).

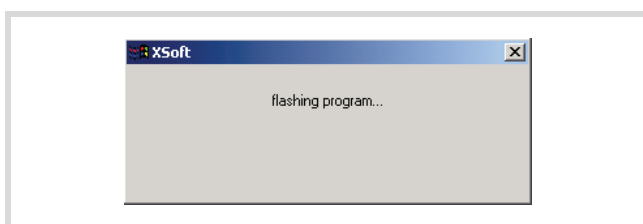
Wyświetlane jest następujące pytanie:



Rys. 50: Tworzenie projektu inicjującego

► Na pytanie należy odpowiedzieć „Yes” (Tak).

Przez krótki czas wyświetlane jest następujące okno:



Rys. 51: Tworzenie projektu inicjującego

Gdy okno zostanie automatycznie ukryte, projekt inicjujący jest utworzony. Teraz można ponownie uruchomić sterownik.

### Zapisywanie projektu inicjującego na karcie pamięci

Projekt inicjujący zapisany w pamięci systemowej (Flash) można dodatkowo zapisać na karcie pamięci. Można to zrobić w trybie online, wywołując polecenie przeglądarki „copyprojtoMMC”, lub za pomocą elementów obsługi sterownika, wybierając w menu głównym: PROGRAM → BOOTPROJECT → FLASH → CARD (Program → Projekt inicjujący → Flash → Karta).

### Projekt inicjujący i system operacyjny (OS) na karcie pamięci

Projekt inicjujący współpracuje wyłącznie z aktualnym systemem operacyjnym (OS), w którym został utworzony!

Włóż kartę pamięci z systemem OS do sterownika – po włączeniu system OS sterownika jest aktualizowany, a nowy program inicjujący jest ładowany do sterownika. Jeśli projekt inicjujący nie został utworzony w tym systemie OS, nie zostanie on rozpoznany przez sterownik. W takim przypadku należy załadować program i utworzyć nowy projekt inicjujący!

### Usuwanie projektu inicjującego

Polecenie przeglądarki „Remove” powoduje usunięcie projektu inicjującego zarówno z pamięci systemowej (Flash), jak i z karty pamięci. Za pomocą polecenia przeglądarki „removeprojfrommmc” projekt inicjujący i plik Startup.INI są usuwane z karty pamięci. Usunięcie projektu inicjującego z karty

pamięci można wykonać także za pośrednictwem menu sterownika: PROGRAM → DELETE → DELETE CARD (Program → Usuń → Usuń kartę).

### Ładowanie/aktualizacja systemu operacyjnego

Zapisany w sterowniku EC4-200 system operacyjny (OS) można zastąpić nowszym. Firma Moeller oferuje w Internecie aktualną wersję OS do pobrania (<http://www.moeller.net/support>). Dodatkowo aktualny system operacyjny OS jest dostępny na najnowszej płycie CD „easy Soft CoDeSys”.



#### Uwaga!

Pobieranie można wykonywać wyłącznie w trybie offline! Podczas pobierania systemu OS usuwane są wszystkie pliki znajdujące się w sterowniku/na karcie pamięci. Sterownik wykona resetowanie do stanu pierwotnego „hard reset”, → str. 38.

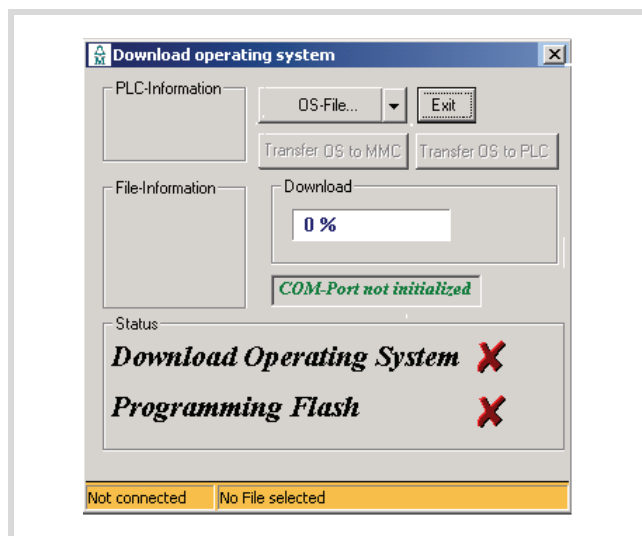
System operacyjny może być przenoszony na dwa sposoby:

- Bezpośrednio z komputera PC do sterownika.
- Z komputera PC na kartę pamięci. Podczas uruchamiania sterownika system operacyjny OS jest kopiowany z MMC do sterownika.

### Transfer systemu operacyjnego z komputera PC do sterownika

- Otwórz projekt i w punkcie <Resources → PLC Configurator> (Zasoby → Konfigurator sterownika) aktywuj zakładkę „Common Parameters” (Parametry ogólne).
- W polu „Update operating system” (Aktualizacja systemu operacyjnego) kliknij przycisk „Start”.

Zostanie otwarte okno „Download operating system” (Transmisja systemu operacyjnego).

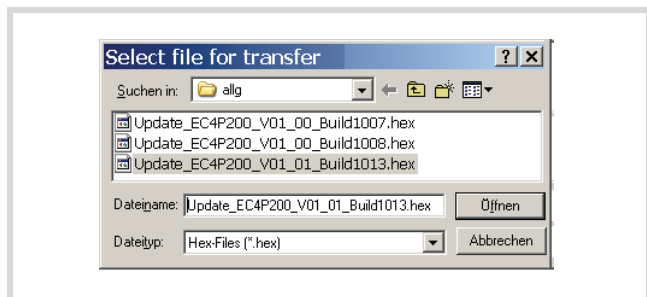


Rys. 52: Transfer systemu operacyjnego

System zgłasza, że port COM nie został inicjowany.

- ▶ Kliknij przycisk „OS-File button” (Plik systemu operacyjnego) i wybierz odpowiedni plik (\*.hex).

→ Pliki, które były otwierane ostatnio, można wybrać z listy (menu rozwijane).



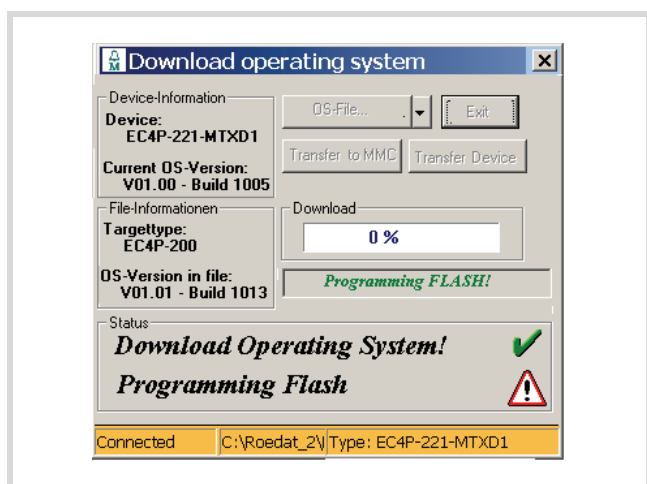
Rys. 53: Wybór pliku systemu operacyjnego

Po wybraniu pliku OS użytkownik otrzymuje informację o typie docelowym i wersji pliku.

- ▶ Naciśnij przycisk „Transfer Device” (Transfer do PLC).
- ▶ Wybierz złącze RS232.

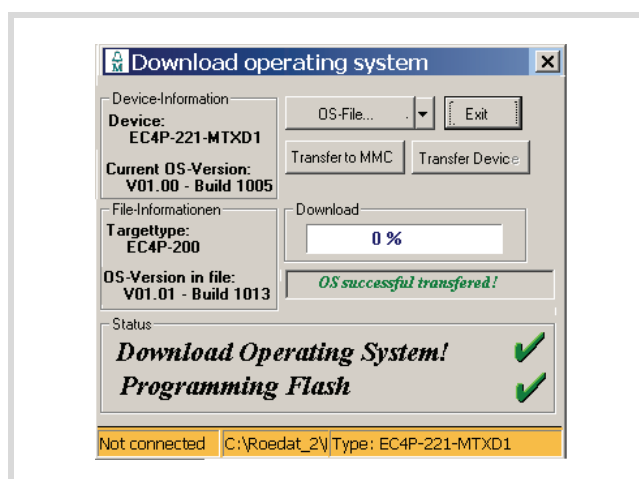
Rozpocznie się transmisja. Programowanie pamięci „Flash-Eprom” trwa ok. 20–30 sekund.

→ Jeśli podczas transmisji w polu „Programming Flash field” (Programowanie pamięci Flash-Eprom) pojawi się symbol ostrzegawczy, nie można odłączyć zasilania!



Rys. 54: Ostrzeżenie podczas pobierania

Odczekaj, aż zostanie wyświetlony następujący widok.



Rys. 55: Transfer systemu operacyjnego do PLC zakończony pomyślnie

- ▶ W tym oknie kliknij przycisk „Exit” (Zakończ).

### Transfer systemu operacyjnego OS z komputera PC na kartę pamięci

W przypadku pobierania systemu OS na kartę pamięci istniejący program operacyjny i projekt inicjujący na karcie oraz program użytkownika w sterowniku zostaną usunięte. Sposób postępowania jest analogiczny do opisu, jaki zawiera ustęp „Transfer systemu operacyjnego z komputera PC do sterownika”. W takim przypadku należy kliknąć przycisk „Transfer to MMC” (Transmisja do MMC), → rys. 52 na str. 47

### Transfer systemu operacyjnego OS z karty pamięci do sterownika

- ▶ Włóż kartę pamięci do wyłączzonego sterownika.
- ▶ Włącz sterownik.

Po włączeniu systemu operacyjnego OS sterownika jest aktualizowany, a projekt inicjujący jest ładowany do sterownika. Transmisja może trwać ponad 30 sekund, ponieważ jednostka CPU jest wielokrotnie inicjowana.

→ Nie przerywaj procesu, np. przez wyłączenie zasilania.

## 9 Polecenia przeglądarki

Przeglądarka PLC to tekstowy monitor sterownika. W tym miejscu można wpisywać w wierszu wprowadzania polecenia mające na celu uzyskanie określonych informacji ze sterownika i wysyłać je w formie ciągu znaków do sterownika. Ciąg odpowiedzi jest wyświetlany w oknie wynikowym przeglądarki. Funkcję tę można wykorzystać do celów diagnostycznych i do debugowania.

➔ Polecenia przeglądarki są stosowane wyłącznie online.

Aby wywołać te polecenia, należy wykonać następujące czynności:

- W oprogramowaniu w katalogu „Resources” (Zasoby) wybrać podwójnym kliknięciem punkt „PLC-Browser” (Przeglądarka PLC).

W polu po prawej stronie wyświetlane jest nowe okno o nazwie „PLC-Browser” (Przeglądarka PLC).

- Kliknij przycisk .

W polu wyboru wyświetlane są wszystkie dostępne polecenia przeglądarki.

- Podwójnym kliknięciem wybierz odpowiednie polecenie.

Teraz w oknie „PLC-Browser” (Przeglądarka PLC) wyświetlane jest wybrane polecenie.

- Naciśnij przycisk wprowadzania, aby w oknie wynikowym zobaczyć odpowiedź sterownika na polecenie przeglądarki.

➔ Dalsze informacje na temat wybranego polecenia przeglądarki można otrzymać, wstawiając przed wybranym poleceniem znak „?” oraz spację i naciskając przycisk wprowadzania (przycisk Enter).

Opis poleceń można znaleźć także w podręczniku na temat oprogramowania (h1437d.pdf) w rozdziale „Zasoby → Przeglądarka PLC”.

Sterownik obsługuje polecenia przeglądarki, które zawiera tabela 7.

Tabela 7: Polecenia przeglądarki

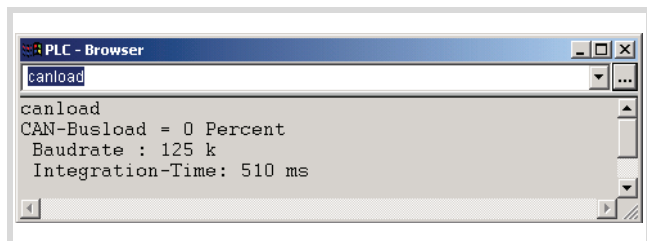
?	Wyświetl listę zaimplementowanych poleceń
pinf	Wyświetl informacje o projekcie
cycle	Wyświetl czas cyklu
canload*	Wyświetl obciążenie magistrali CAN
copyprojtommc	Kopiuje aktualny projekt inicjujący na kartę pamięci
createstartupini	Utwórz plik Startup.INI na karcie pamięci
factoryset	Przywróć ustawienia fabryczne
format	Formatuj kartę pamięci
GetNodeId	Wyświetl identyfikator node id CANopen złącza CAN
GetRoutingId	Wyświetl identyfikator node id routingu i złącze routingu
metrics	Wyświetl informacje o PLC
reload	Pobierz projekt inicjujący z pamięci FLASH do sterownika
remove	Usuń projekt inicjujący z pamięci FLASH
removeprojfrommmc	Usuń projekt inicjujący (i plik Startup.INI) z karty pamięci
removestartupini	Usuń plik Startup.INI z karty pamięci
getrtc	Odczytaj zegar czasu rzeczywistego
setrtc*	Ustaw zegar czasu rzeczywistego

Dalsze informacje na temat poleceń oznaczonych symbolem \* znajdują się w kolejnym rozdziale.

## canload

Wskazuje stopień obciążenia magistrali CANopen.

Przykład:



Rys. 56: Polecenie przeglądarki „canload”

Po wywołaniu tego polecenia przeglądarki użytkownik otrzyma np. następujące informacje:

- CAN-Busload = 0 Percent (obciążenie magistrali CAN = 0 procent)
- Baudrate 125 kBaud (szybkość transmisji 125 kbd)
- Integration-Time: 510 ms (czas integracji: 510 ms)



### Uwaga!

Jeśli obciążenie wynosi 75 procent lub więcej, dodatkowo wyświetlane jest ostrzeżenie ATTENTION: HIGH BUSLOAD. Przeciążenie lokalnej magistrali CAN w związku z kolejnymi krótkotrwałymi obciążeniami szczytowymi może prowadzić do utraty danych CAN.



Oprócz poleceń przeglądarki do ustalania obciążenia magistrali CAN można wykorzystać z poziomu programu użytkownika funkcję CAN\_BUSLOAD, patrz ustęp „Funkcja CAN\_BUSLOAD” na str. 52.

## setrtc

Służy do ustawiania lub zmieniania daty i/lub godziny w sterowniku.

Składnia:

```
<setrtc_YY:MM:DD:DW_HH:MM:SS>
```

Legenda:

\_ spacja

YY dwie ostatnie cyfry roku (00 F YY F 99)

MM miesiąc (01 F YY F 12)

DD dzień (01 F DD F 31)

DW dzień tygodnia (01 F DW F 07; 01 = poniedziałek, 07 = niedziela)

HH godzina (00 F HH F 23)

MM minuta (00 F MM F 59)

SS sekunda (00 F SS F 59)

## 10 Biblioteki, bloki funkcyjne i funkcje

Biblioteki zawierają bloki funkcyjne IEC oraz funkcje, które można wykorzystać np. do następujących zadań:

- Wymiany danych za pośrednictwem magistrali CANopen,
- Obsługi zegara czasu rzeczywistego,
- Ustalania obciążenia magistrali CANopen,
- Wykonywania przerwania,
- Wysyłania/odbierania danych za pomocą złączy.

Biblioteki można znaleźć w katalogach:

- Lib\_Common dla wszystkich sterowników,
- Lib\_EC4P\_200 dla sterownika EC4-200.

### Obsługa bibliotek

Podczas otwierania projektu biblioteki „Standard.lib” i „SYSLIBCALLBACK.lib” są kopiowane do administratora bibliotek. Jeśli aplikacja wymaga innych bibliotek, należy je zainstalować.

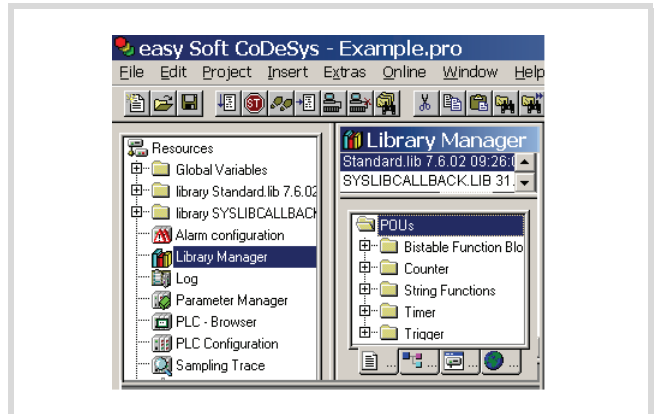
Biblioteki znajdujące się w administratorze bibliotek są po zapisaniu przyporządkowywane projektowi. W momencie ponownego otwarcia projektu, wywoływane są także te biblioteki.

Następujący przegląd zawiera dokumenty, w których opisane są bloki funkcyjne i funkcje.

Dokument	Biblioteka
AWB 2700-1437	Standard.lib Util.lib XX_Util. Lib
Pomoc online lub pliki PDF (w menu startowym systemu Windows w punkcie <Programy → Moeller Software → easy Soft CoDeSys → Dokumentation → Automation Manuals>).	SysLib...pdf
AWB 2786-1456	XS40_MoellerFB. Lib/Visu. Lib/...
AN2700K20	3S_CANopenDevice. Lib 3S_CANopenManager. Lib
AN2700K19	3S_CANopenNetVar. Lib
AN2700K27	SysLibCan. Lib
AWB 2786-1554	CANUserLib. Lib CANUser_Master. Lib

### Instalacja innych bibliotek systemowych

Aby zainstalować biblioteki, należy wykonać następujące czynności:



Rys. 57: Instalacja bibliotek

- ▶ W utworzonym projekcie kliknij zakładkę „Resources” (Zasoby).
- ▶ Lewym przyciskiem myszy kliknij dwukrotnie katalog „Library Manager” (Administrator bibliotek).
- ▶ Kliknij punkt menu <Insert → Additional Library... Ins> (Dodaj → Inna biblioteka... Dodaj).

W nowym oknie wyświetlane są dostępne biblioteki, zależne od systemu docelowego.

- ▶ Wybierz bibliotekę, która ma być zainstalowana, i kliknij przycisk „Open” (Otwórz).

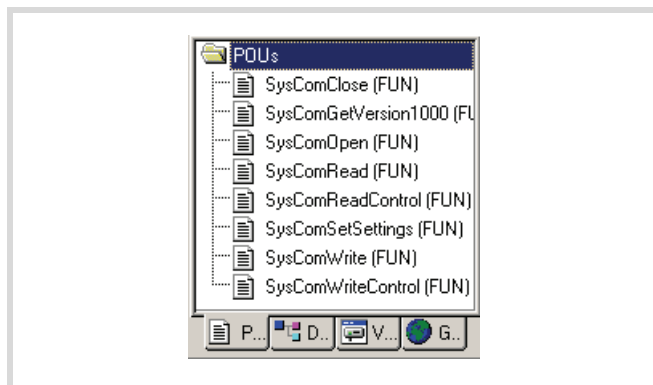
Biblioteka pojawi się następnie w administratorze bibliotek.



## Funkcje specyficzne dla EC4-200

## Biblioteka EC\_Util.lib

Biblioteka ta udostępnia funkcje przedstawione na poniższym rysunku:



Rys. 58: Funkcje biblioteki EC\_Util.lib

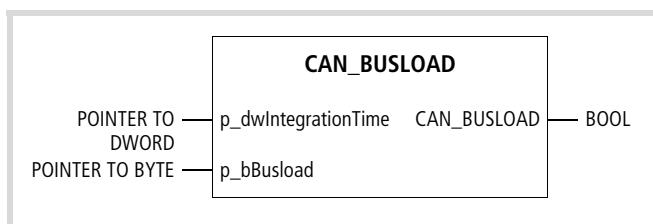
➔ Opis funkcji „Timer” zawiera ustęp „Przerwanie timera” na str. 43.

## Funkcja CAN\_BUSLOAD

Funkcja ta może być cyklicznie wywoływana w programie użytkownika. Po zakończeniu cyklu odczytu funkcja zwraca wartość TRUE i zapisuje ustalone wartości czasu integracji i obciążenia magistrali na przekazane adresy.

Jeśli obliczanie obciążenia magistrali nie zostało jeszcze zakończone lub sterownik CAN nie został jeszcze inicjowany, wartością zwracaną przez funkcję jest FALSE.

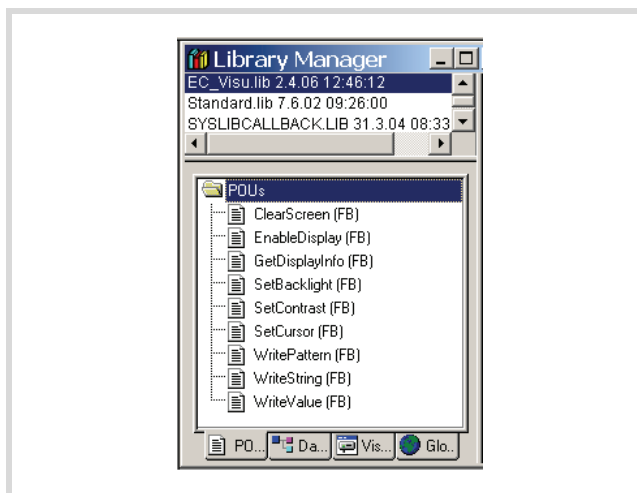
Informacje na temat analizy wartości zwracanej znaleźć można przy poleceniu przeglądarki „canload” na str. 50.



Rys. 59: Funkcja CAN\_BUSLOAD

## Biblioteka EC\_Visu.lib

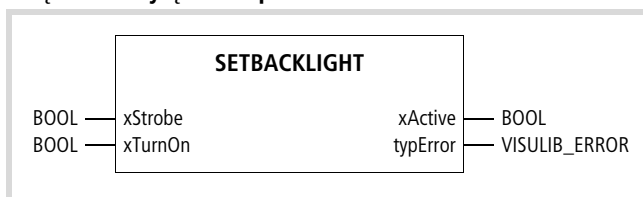
W bibliotece EC\_Visu.lib zebrane są bloki funkcyjne, służące doysterowywania wyświetlacza LCD. Aktualnie z dziewięciu bloków funkcyjnych można wykorzystywać bloki „SetBacklight”, „SetContrast” i „GetDisplayInfo”.



Rys. 60: Biblioteka EC\_Visu.lib

## SetBacklight:

## Włączanie/wyłączanie podświetlenia tła

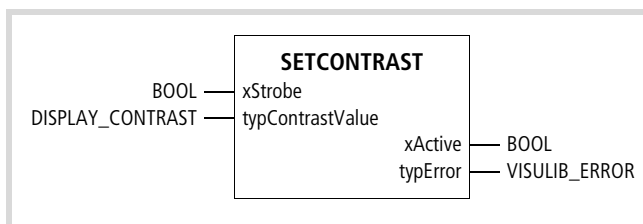


Rys. 61: SetBacklight

## SetContrast:

## Ustawianie kontrastu

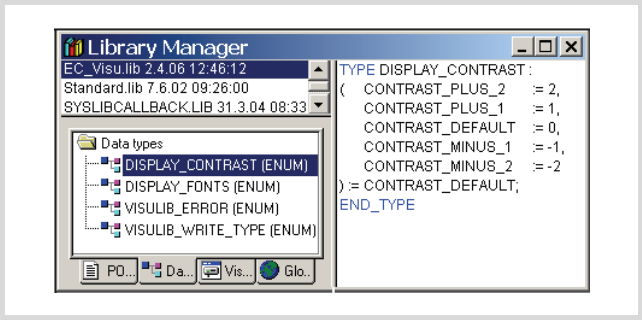
Kontrast można zwiększać i zmniejszać dwustopniowo.



Rys. 62: SetContrast



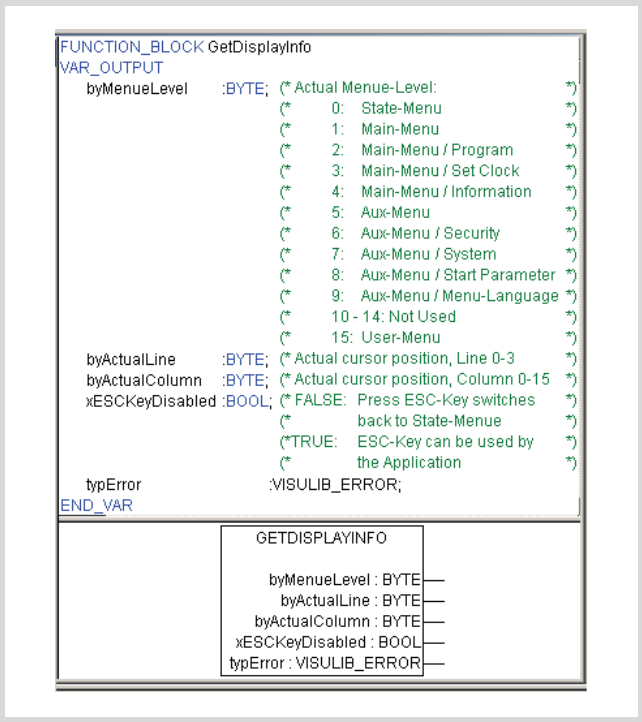
Typ danych Display-Contrast (ENUM):



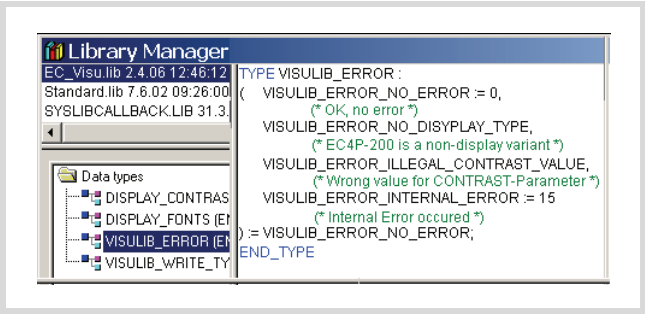
Rys. 63: Enum Display-Contrast

**GetDisplayinfo:**  
**Wskaźnik wyświetlacza**

Za pomocą tej funkcji użytkownik może rozpoznać, na którym poziomie menu wyświetlacza się znajduje. Rozpoznawana jest pozycja kursora i stan przycisku ESC.



Rys. 64: Blok funkcyjny GetDisplayInfo



Rys. 65: ENUM VISULIB\_ERROR

**Przykład zastosowania z GetDisplayInfo**

Jeśli w Status menu przycisk P1 ma być skasowany w programie użytkownika, można napisać następujący program:

Deklaracja:

```
GDI:GetDisplayInfo;
```

Program:

```

IF GDI.byMenuLevel > 0 THEN;
  IF P1 = TRUE THEN
    Q7 := TRUE;
  ELSE
    Q7 := FALSE;
  END_IF
END_IF
  
```

Wyjście Q7 może być ustawione wyłącznie wtedy, gdy użytkownik nie znajduje się w Status menu.



## 11 Ustawianie połączenia PC ↔ EC4-200

Aby możliwe było ustanowienie połączenia między komputerem PC a sterownikiem, muszą zgadzać się parametry komunikacyjne obu urządzeń. W urządzeniach, które wykorzystywane są po raz pierwszy, ustawione są parametry domyślne zgodnie z rys. 66. Należy jeszcze tylko wybrać złącze PC COM... Dalsze ustawienia nie są konieczne.

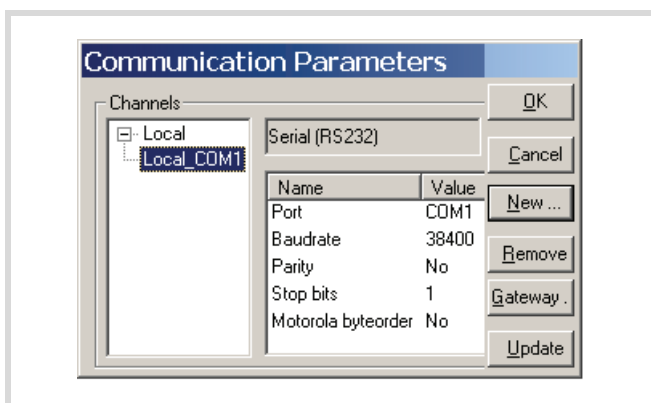
→ W przypadku otrzymania komunikatu o błędzie, ustawienia standardowe jednostki CPU zostaną zmienione. W takim przypadku należy wypróbować wszystkie inne prędkości transmisji lub powrócić do ustawień fabrycznych.

Następnie można ponownie określić parametry jednostki CPU (→ rys. 67). Zmiany parametrów należy następnie dostosować do komputera PC.

### Parametry komunikacyjne komputera PC

Można stosować złącze od COM1 do COMx komputera PC. W oprogramowaniu należy określić parametry komunikacyjne złącza.

- ▶ Wybierz punkt menu <Online → Communication Parameters> (Online → Parametry komunikacyjne).
- ▶ Określ port (złącze COM1 lub COM2), → ustęp „Zmiana parametrów”.
- ▶ Przejmij inne parametry z rys. 66.
- ▶ Potwierdź parametry przyciskiem OK.
- ▶ Zaloguj się do sterownika.



Rys. 66: Określanie parametrów komunikacyjnych komputera PC

### Zmiana parametrów

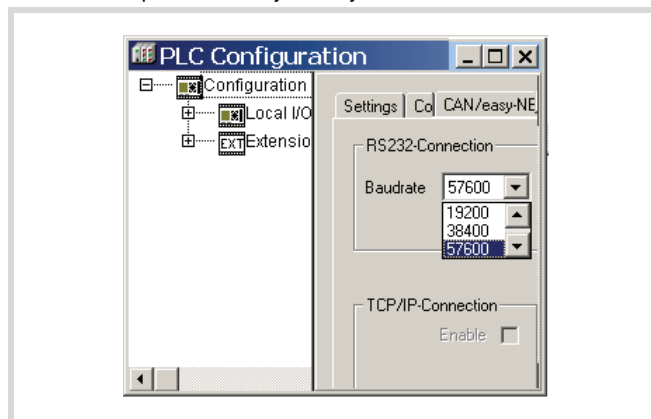
Aby zmienić parametry, takie jak np. szybkość transmisji lub port, należy postępować w następujący sposób:

- ▶ Kliknij dwukrotnie wartość, np. 38400. Pole jest podświetlane kolorem szarym.
- ▶ Wprowadź odpowiednią wartość.

Klikając dwukrotnie to samo pole, wybierz prędkość transmisji, np. 57600 b/s.

### Parametry komunikacyjne (prędkość transmisji) jednostki CPU

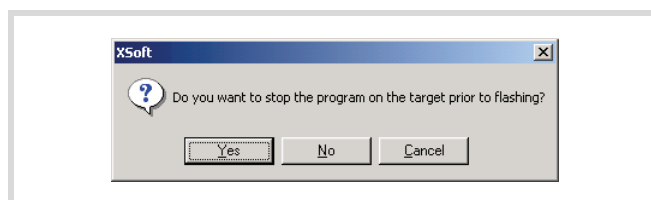
- ▶ Otwórz okno „PLC configuration” (Konfiguracja sterownika).
- ▶ Wybierz zakładkę „Communication” (Komunikacja).
- ▶ Wybierz z listy „Baudrate” (Prędkość transmisji) odpowiednią wartość (np. 57600 b/s jak na rys. 67).



Rys. 67: Określanie parametrów komunikacyjnych jednostki CPU

- ▶ Zaloguj się do sterownika.

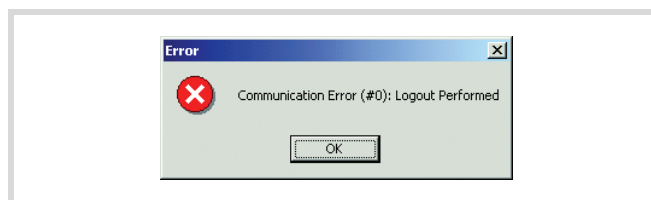
Wyświetlone zostanie następujące pytanie:



Rys. 68: Pytanie po zmianie programu

- ▶ Na pytanie należy odpowiedzieć „Yes” (Tak).

Program jest pobierany. Po upływie ok. 2 minut wyświetlany jest komunikat o błędzie komunikacji, ponieważ prędkość transmisji między jednostką CPU a komputerem PC nie jest taka sama:



Rys. 69: Błąd komunikacji

- ▶ Potwierdź komunikat o błędzie przyciskiem OK.

Aby z powrotem podłączyć komputer PC, należy ponownie dostosować prędkość transmisji komputera do szybkości projektu.



## 12 Definiowanie parametrów systemowych za pomocą pliku STARTUP.INI

### Przegląd

Parametry systemowe niezależne od projektu można tworzyć i zapisywać na karcie pamięci. Są one zapisywane w pliku Startup.INI. Kartę pamięci można wkładać także do innych sterowników. Podczas uruchamiania sterownik przejmuje parametry. Plik Startup.INI jest zawsze tworzony przy użyciu wszystkich wpisów charakterystycznych dla sterownika (→ tabela).

Tabela 8: Parametry w pliku Startup.INI

Wpisy
COM_BAUDRATE: 4800,9600,19200,38400,57600
CAN1_BAUDRATE: 10,20,50,100,125,250,500
CAN1_NODEID: 1-127
CAN_ROUTINGID: 1-127

Parametry z pliku INI mają pierwszeństwo przed parametrami konfiguracji sterownika „PLC configuration”. Po pobraniu programu lub załadowaniu projektu inicjującego, parametry z konfiguracji sterownika nie są pobierane.

### Struktura pliku INI

Plik INI to plik tekstowy o ustalonym formacie danych. Począwszy od określonej sekcji (w nawiasach kwadratowych), np. [STARTUP], wyszczególniane są parametry systemowe, po których następuje znak równości i ich wartość. Wiersz jest zamykany przez CR/LF (przycisk Carriage/Return).

```
COM_BAUDRATE = 38400 (Carriage/Return)
```

Wiersze rozpoczynające się od średnika są przez sterownik interpretowane jako komentarz i pomijane podczas wczytywania:

```
; CAN_NODEID = 2
```

Parametry można zmieniać lub tworzyć w edytorze tekstu po włożeniu karty pamięci do gniazda karty pamięci komputera PC. Kartę pamięci należy najpierw umieścić w dostarczonym adapterze, a następnie w gnieździe PC. Plik STARTUP.INI jest zapisywany na karcie pamięci w katalogu „MOELLER/EC4P\_200/BOOTPRJ/”.

### Tworzenie pliku Startup.INI

Zasadniczo po pierwszym włączeniu (stan podstawowy) sterownik pracuje przy użyciu domyślnych parametrów systemowych, danych STARTUP. Jeśli projekt jest ładowany do sterownika, który znajduje się w stanie podstawowym, sterownik rozpoczyna natychmiast pracę przy użyciu parametrów systemowych projektu.

Za pomocą polecenia przeglądarki „createstartupini” można przenieść aktualne parametry systemowe na kartę pamięci. Tworzony jest przy tym plik Startup.INI, który zawiera te dane. Warunek: karta pamięci musi być włożona i sformatowana, tzn. bez pliku Startup.ini.

Tabela 9: Przykład: Plik STARTUP.INI dla sterownika EC4-200

[STARTUP]
TARGET = EC4P-200
COM_Baudrate = 38400
CAN1_Baudrate = 125
CAN1_NODEID = 2
CAN_ROUTINGID = 127

Istniejącego pliku nie można zmieniać lub zastępować za pomocą polecenia przeglądarki „createstartupini”. Jeśli mimo to polecenie zostanie wprowadzone, wyświetlane jest ostrzeżenie. Aby utworzyć nowy plik, należy uprzednio usunąć istniejący plik. → ustęp „Usuwanie pliku Startup.INI” na str. 58.

### Włączanie sterownika z włożoną kartą pamięci zawierającą plik Startup.INI

Po włączeniu sterownika dane z pliku Startup.INI karty pamięci są transmitowane do sterownika. Te parametry systemowe pozostają aktywne także po pobraniu nowego programu.

---

## Zmiana parametrów

Parametry są zachowywane, dopóki użytkownik nie wprowadzi polecenia przeglądarki „removestartupini”, a następnie nie wyłączy/włączy sterownika. Sterownik pracuje teraz z zastosowaniem parametrów projektu.

---

## Usuwanie pliku Startup.INI

Następujące polecenia przeglądarki mają dostęp do karty pamięci.

- removestartupini:  
Zasadniczo służy do usuwania parametrów systemowych w sterowniku. Gdy karta pamięci jest włożona, usuwany jest także plik INI z karty pamięci. Przy okazji następnego włączenia przejmowane są parametry z projektu.
- removeprojfrommmc:  
Służy do usuwania projektu inicjującego i pliku INI z karty pamięci. Parametry systemowe w sterowniku są zachowywane.
- format:  
Służy do usuwania całej karty pamięci wraz z plikiem INI.

Opis zachowania pliku Startup.ini w przypadku polecenia menu „Hard Reset” (Resetowanie do stanu pierwotnego), polecenia „Factoryset” (Ustawienia fabryczne) w menu sterownika oraz polecenia przeglądarki „factoryset” zawiera → ustęp „Resetowanie” na str. 38.

## 13 Programowanie za pośrednictwem sieci CANopen (routing)

Mianem routingu określa się możliwość utworzenia połączenia online między programatorem (komputerem PC) a dowolnym (zdolnym do routingu) sterownikiem w sieci CAN, przy czym programator nie musi być bezpośrednio podłączony do sterownika docelowego. Może być on podłączony do innego sterownika w sieci. Za pomocą połączenia routingowego można wykonywać wszystkie czynności, dostępne w przypadku bezpośredniego połączenia online między programatorem a sterownikiem:

- pobieranie programu,
- wprowadzanie zmian online,
- test programu (debugowanie),
- generowanie projektów inicjujących,
- zapisywanie plików w sterowniku,
- wczytywanie plików ze sterownika.

Routing ma tę zaletę, że z jednego sterownika, który jest połączony z programatorem, umożliwia dostęp do wszystkich zdolnych do routingu sterowników w magistrali CAN. Przez wybór projektu użytkownik określa, z którym sterownikiem chce nawiązać komunikację. Dzięki temu można w łatwy sposób obsługiwać sterowniki o rozmieszczeniu rozproszonym.

Jednak transmisja danych z połączeń routingowych jest wyraźnie wolniejsza niż w przypadku połączeń bezpośrednich (szeregowych lub TCP/IP). Można rozpoznać to np. po dłuższych czasach aktualizacji elementów wizualizacyjnych (zmiennych) lub mniejszej prędkości pobierania danych.

### Wymagania

Aby zastosować routing, konieczne jest spełnienie następujących warunków:

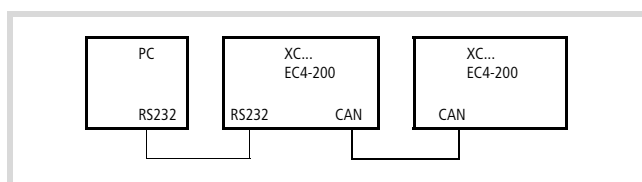
- Zarówno sterownik wykonujący routing, jak i sterownik docelowy muszą obsługiwać funkcję routingu.
- Oba sterowniki muszą być połączone przez magistralę CAN.
- Sterowniki muszą mieć taką samą aktywną prędkość transmisji CAN.
- W obu sterownikach musi być ustawiony ważny identyfikator node id routingu.

### Właściwości routowania w sterowniku

Sterownik obsługuje routing za pośrednictwem magistrali CAN.

Routing można przeprowadzać bez uprzedniego pobrania programu użytkownika (domyślnie: 125 kbd, node id 127). Sterownik docelowy nie musi być skonfigurowany jako master CAN bądź device CAN.

Można np. załadować program do EC4-200 za pośrednictwem sterownika serii XC. W tym wypadku EC4-200 (sterownikowi docelowemu) należy przyporządkować identyfikator node id routingu.



Rys. 70: Pobieranie programu z zastosowaniem routingu

### Routing przez XC200

Jeśli przy połączeniu ustanowionym między sterownikiem XC200 a komputerem PC przez TCP/IP wykonywany jest transfer programu lub routing, należy ustawić wielkość bloku transferowanych danych. Wielkość bloku (4 kB lub 128 kB) zależy od rodzaju transferu (transfer programu lub routing) i systemu operacyjnego, → tabela 10.

Tabela 10: Wielkość bloku do transmisji danych

	Transfer programu/ plików		Routing	
	OS < V1.03.03	OS ≥ V1.03.03	OS < V1.03.03	OS ≥ V1.03.03
Wielkość bloku, domyślnie: 128 kB	128 kB	4/128 kB	Routing nie jest możliwy	4 kB



#### Uwaga!

Pobieranie programu o wielkości bloku 4 kB do sterownika z systemem operacyjnym < V1.03.03 prowadzi do błędu!

W przypadku pobierania programu wskaźnik postępu na ekranie programatora zmienia się skokowo (w przybliżeniu co 10 sekund).

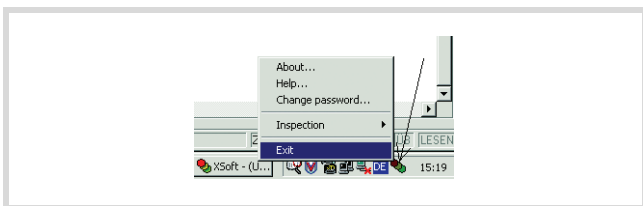
Routing przy użyciu sterownika XC200 jest możliwy począwszy od wersji systemu operacyjnego V1.03.03.

Ustawianie wielkości bloku (zmiana wartości w rejestrze) jest opisane poniżej.

→ Dokonanie zmian jest możliwe wyłącznie przez użytkownika z uprawnieniami administratora w PC (dostęp do rejestru)!

Ustawianie wielkości bloku:

- ▶ Zamknij wszystkie aplikacje.
- ▶ Zamknij serwer gateway CoDeSys.



Rys. 71: Zamykanie serwera gateway CoDeSys

- ▶ Ustaw odpowiednią wielkość bloku.

Wywołaj aplikację BlockSizeEditor.exe w katalogu „easy Soft CoDeSys” oprogramowania i wybierz wielkość bloku.

Alternatywa:

W celu wpisania wielkości bloku do rejestru, w katalogu instalacyjnym udostępnione są następujące pliki \*.reg:

BlockSizeDefault.reg	Wpisanie do rejestru wielkości bloku (wartość domyślna) 20000 <sub>hex</sub> = 128 kB.
BlockSizeRout.reg	Wpisanie do rejestru wielkość bloku 1000 <sub>hex</sub> = 4 kB.

Wielkość bloku do pobrania ustawiana jest przez następujący wpis w rejestrze:

```
[HKEY_LOCAL_MACHINE\SOFTWARE\3S-Smart Software Solutions GmbH\Gateway Server\Drivers\Standard\Settings\Tcp\Ip (Level 2 Route)]
"BlockSize" = dword:00020000
```

Domyślna wielkość bloku wynosi 20000<sub>hex</sub> (= 128 kB), wielkość bloku do routingu wynosi 1000<sub>hex</sub> (= 4 kB).

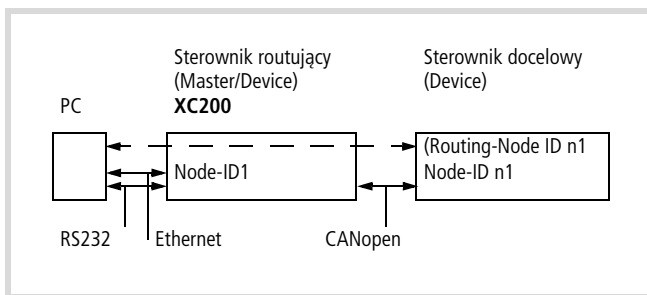
### Wskazówki dotyczące routingu

- Jeśli większe pliki są w sterowniku docelowym zapisywane bądź są z niego odczytywane, po zakończeniu transferu może dojść do przerwania połączenia online. Ponowne podłączenie jest możliwe.
- Jeśli do sterownika docelowego przez sterownik routujący pobierany jest program o zmienionym node id routingu, sterownik docelowy przejmuje zmieniony identyfikator node id routingu; połączenie komunikacyjne jest jednak przerywane. Ponowne podłączenie ze skorygowanym node id routingu jest możliwe.

- Jeśli sterownik zawiera program bez ważnych parametrów routingowych (szybkość transmisji/node id), nie można podłączyć się do tego sterownika przez połączenie routingowe.
- Routing jest niezależny od konfiguracji (master/device): Istnieje możliwość dostępu do sterownika docelowego, który nie został skonfigurowany ani jako master, ani jako device. Musi on jednak zawierać parametry podstawowe, takie jak identyfikator node id i szybkość transmisji, oraz prosty program.

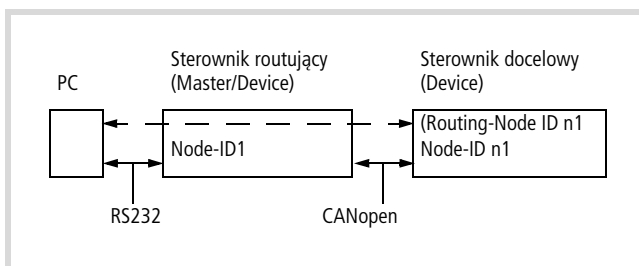
### Adresowanie

Sterowniki w magistral CANopen mogą być konfigurowane jako master lub device. W celu jednoznacznej identyfikacji sterowniki otrzymują node id/numer węzła (adres). Jeśli użytkownik chce za pomocą funkcji routingu uzyskać dostęp do sterownika (docelowego), musi przyporządkować temu sterownikowi docelowemu kolejny identyfikator node id (routingu). Jako połączenie między komputerem PC a sterownikiem XC200 można wykorzystać złącze RS232 lub Ethernet.



Rys. 72: Routing przez XC200

Poniższy rysunek przedstawia podłączenie sterownika routującego przez złącze RS232 do komputera PC.



Rys. 73: Routing przez XC..., EC4-200

- 1) W odniesieniu do node id funkcji device i node id funkcji routingu obowiązuje zasada: node id (routingu) musi być różny od node id (device)!

Tabela 11: Przykład ustawienia node id, szybkości transmisji

Sterownik	Funkcja	Node id	Prędkość transmisji	→
Sterownik routujący	Master	1	125 kB	rys. 75
Sterownik docelowy	Device	3	125 kB	rys. 74



### Sposób postępowania

- ▶ Połącz komputer PC ze sterownikiem routującym.
- ▶ Wybierz projekt sterownika docelowego, z którym ma być nawiązana komunikacja.
- ▶ Określ najpierw parametry komunikacyjne dla połączenia między komputerem PC a sterownikiem, który jest połączony z komputerem PC.
- ▶ Podaj identyfikator target id (target id = node id!) sterownika docelowego jak w przykładzie i zaloguj się.

Można wykonać następujące funkcje:

- pobieranie programu,
- wprowadzanie zmian online,
- test programu (debugowanie),
- tworzenie projektu inicjującego,
- zamieszczenie kodu źródłowego.

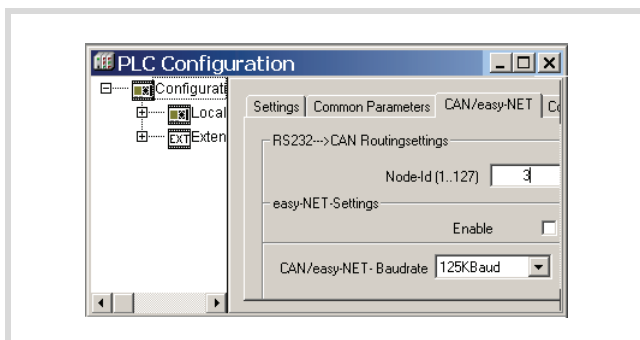
### Wskazówki dotyczące tworzenia projektu

Node id/numer węzła i szybkość transmisji sterownika docelowego dla funkcji routingowych należy określić w konfiguracji sterownika w oknie „CAN/easy-Net”, → rys. 74:

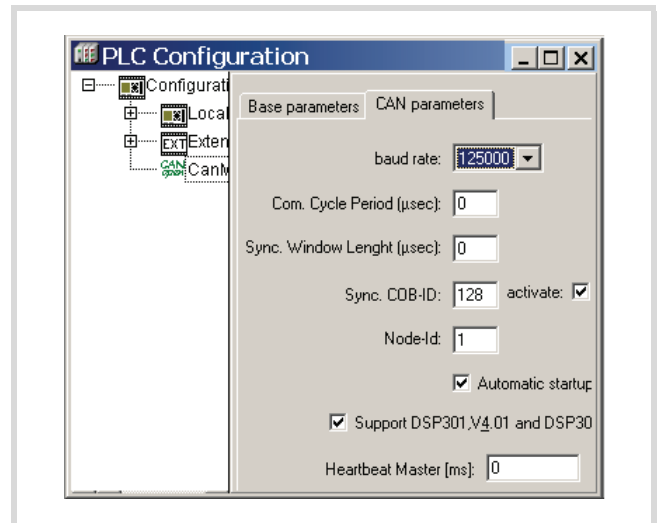
- ▶ W polu „RS232 → CAN Routing settings” (RS232 → Ustawienia routingowe CAN) należy podać prędkość transmisji w magistrali CANopen oraz node id/numer węzła.

Node id i prędkość transmisji są transmitowane do sterownika podczas pobierania projektu.

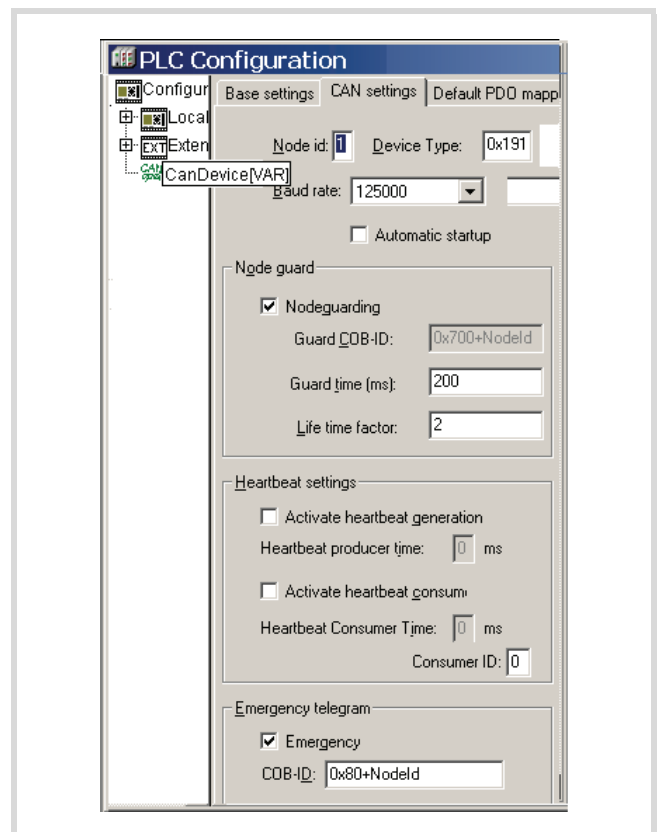
→ Aby zapewnić sprawną transmisję danych, routing powinien być przeprowadzany tylko z prędkością transmisji CANopen wynoszącą przynajmniej 125 k b/s.



Rys. 74: Ustawienia routingowe sterownika docelowego EC4-200



Rys. 75: Parametry CAN master

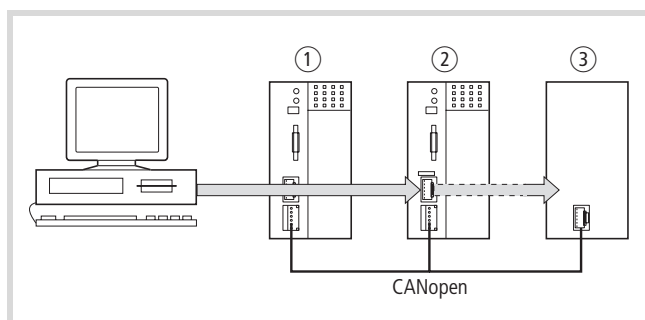


Rys. 76: Parametry CAN device

Kolejne rysunki przedstawiają, niezależnie od ustawień routingowych, gdzie należy wprowadzać wartości prędkości transmisji i node id sterowników skonfigurowanych jako master lub device. W przypadku sterownika master ustawienia dokonywane są w zakładce „CAN-Parameters” (Parametry CAN) bądź w przypadku sterownika device w zakładce „CAN-Settings” (Ustawienia CAN).

### Przykład: Dostęp do programu PLC

Poniższy przykład przedstawia sposób uzyskiwania dostępu do programu PLC.



Rys. 77: Opcje diagnostyki

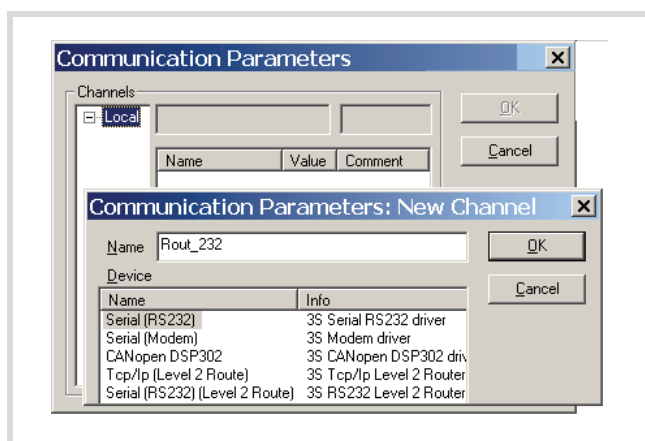
- ① XC100 z node id 1
- ② XC200 z node id 2
- ③ Sterownik z node id 3, np. XC100, XC200, XC121, XN-PLC, EC4-200

Użytkownik podłączył komputer PC do sterownika z node id „2” i chce uzyskać dostęp do sterownika docelowego z node id „3”.

- ▶ Otwórz projekt sterownika docelowego (node id 3), którego program ma być przetwarzany lub testowany.
- ▶ Sparametryzuj najpierw połączenie urządzeń: komputer PC ↔ sterownik (node id 2).
- ▶ W menu online wybierz „Communication Parameters” (Parametry komunikacyjne).
- ▶ W obszarze Channels (Kanały) „Local” (Lokalne) kliknij przycisk „New” (Nowy).

Zostanie wyświetlone okno „New Channel” (Nowy kanał).

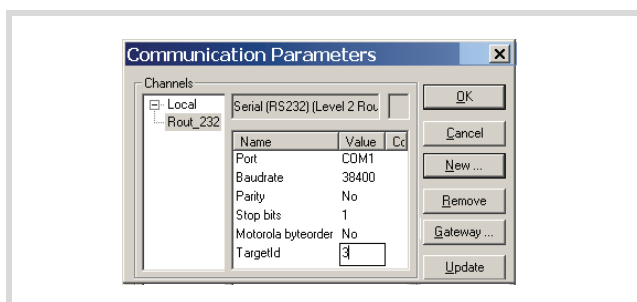
- ▶ W oknie „Device field” (Urządzenie) wybierz kanał. XC200: Serial [RS232] [Level 2 Route] lub TCP/Ip [Level 2 Route].
- ▶ W polu „Name” (Nazwa) można wpisać nową nazwę, np. „Rout\_232”.
- ▶ Potwierdź przyciskiem OK. Następuje powrót do okna wyjściowego.



Rys. 78: Parametryzacja kanału

Parametry połączenia urządzeń między komputerem PC a sterownikiem (node id 2) zostały określone.

- ▶ Ponownie wywołaj w menu „Online” parametry komunikacyjne i wybierz sterownik, który ma zostać zaprogramowany/przetestowany.
- ▶ W tym celu wprowadź identyfikator target id, w przykładzie nr 3. Target id jest taki sam jak node id! Aby wprowadzić target id, kliknij pole w kolumnie „Value” (Wartość) po prawej stronie, obok pojęcia target id. Wpisz tam cyfrę 3 i potwierdź przyciskiem OK.
- ▶ Zaloguj się i wykonaj operację.



Rys. 79: Ustawianie identyfikatora target id sterownika docelowego

### Kombinacje sterowników do routingu

Następujące sterowniki obsługują routing:

Od → Do ↓	XC100	XC121	XC200	XN-PLC- CANopen	EC4- 200
XC100	×	×	×	×	×
XC121	×	×	×	×	×
XC200	×	×	×	×	×
XN-PLC- CANopen	×	×	×	×	×
EC4-200	×	×	×	×	×

### Liczba kanałów komunikacyjnych

W zależności od sterownika (kanału komunikacyjnego), który jest połączony z komputerem PC, można otworzyć kilka kanałów komunikacyjnych, np. komputer PC ↔ sterownik 2, komputer PC ↔ sterownik 3. Dzięki temu wskazanie stanu sterownika 2 i 3 może być wykonywane jednocześnie.

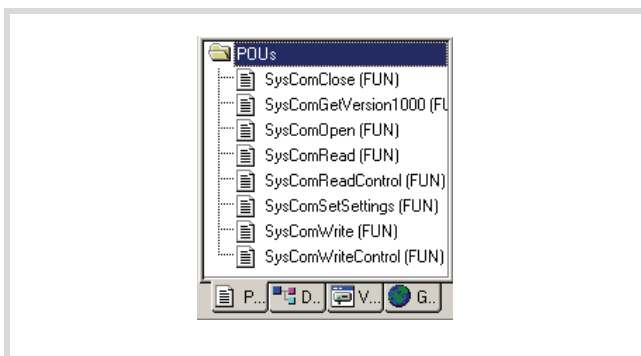
Tabela 12: Rodzaj i liczba kanałów komunikacyjnych w zależności od sterownika

Kanał komunikacyjny	Sterownik	Maks. liczba kanałów
TCP/IP Level2Route	XC200	5
Serial RS232 Level2Route	XC100/XC200/ XN-PLC	1

## 14 Złącze RS232 w trybie transparentnym

W trybie transparentnym wymiana danych między sterownikiem EC4-200 a urządzeniami końcowymi (np. terminalami, drukarkami, komputerami PC, urządzeniami pomiarowymi) odbywa się bez interpretacji danych. W tym celu należy za pomocą programu użytkownika przełączyć złącze szeregowo RS232 (COM1) w tryb transparentny.

Do wykonania trybu transparentnego dostępne są funkcje do otwierania i zamykania złącza, do wysyłania i odbierania danych oraz ustawiania parametrów złącza. Po otwarciu złącze pracuje przy użyciu aktualnych parametrów komunikacyjnych, które można dostosować, wywołując funkcję „SysComSetSettings”.



Rys. 80: Przegląd funkcji

Funkcje w trybie transparentnym zawiera biblioteka „EC\_SysLibCom.lib”. Dlatego też biblioteka ta musi być włączona do administratora bibliotek. Opis funkcji można znaleźć w podręczniku „Bloki funkcyjne” (AWB2786-1452D).

→ Jeśli złącze RS232 (COM1) znajduje się w trybie transparentnym, programowanie za pomocą tego złącza nie jest możliwe. Należy najpierw zamknąć tryb transparentny. Wraz z zamknięciem trybu transparentnego instalowane są ponownie pierwotne parametry komunikacyjne. Zamknięcie trybu transparentnego ma miejsce np. przy przejściu PLC w stan STOP lub wywołaniu funkcji „SysComClose”.



## Załącznik

### Sieć CAN/easy-NET

#### Akcesoria

- Wtyczka RJ45, typ: EASY-NT-RJ45 (8-bieg.)

→ Konfekcjonowane przewody mają wtyczkę RJ45 po obu stronach.

Tabela 13: Konfekcjonowane przewody

Długość przewodu cm	Typ
30	EASY-NT-30
80	EASY-NT-80
150	EASY-NT-150

- Dowolnie konfekcjonowany przewód, typ: EASY-NT-CAB (100 m 4 × 0,18 mm<sup>2</sup>)
- Szczypce zagniatające do wtyczek RJ45, typ: EASY-RJ45-TOOL
- Rezystor zamykający magistralę, typ: EASY-NT-R  
Wtyczka RJ45 ze zintegrowanym rezystorem zamykającym magistralę 120 Ω

#### Długość i przekrój przewodów

Aby sieć mogła prawidłowo funkcjonować, długość, przekrój i oporność przewodów musi odpowiadać wartościom zamieszczonym w poniższej tabeli.

Długość przewodu m	Oporność przewodu mΩ/m	Przekrój mm <sup>2</sup>	AWG
do 40	≤ 140	0,13	26
do 175	≤ 70	od 0,25 do 0,34	23, 22
do 250	≤ 60	od 0,34 do 0,5	22, 21, 20
do 400	≤ 40	od 0,5 do 0,6	20, 19
do 600	≤ 26	od 0,75 do 0,8	18
do 1000	≤ 16	1,5	16

Oporność falowa stosowanych przewodów musi wynosić 120 Ω.

→ Dalsze informacje na temat długości przewodów CAN i przyłączy można znaleźć w normie ISO 11898.

#### Obliczanie długości przewodu przy znanej oporności przewodu

Jeśli znana jest oporność przewodu na jednostkę długości (okładzina opornościowa  $R'$  w Ω/m), łączna oporność przewodu  $R_L$  nie może przekraczać następujących wartości. Wartość  $R_L$  jest zależna od wybranych szybkości transmisji:

Szybkość transmisji kbit/s	Oporność przewodu $R_L$ Ω
od 10 do 125	≤ 30
250	≤ 25
500	≤ 12

$l_{\max}$  = maksymalna długość przewodu w m

$R_L$  = łączna oporność przewodu w Ω

$R'$  = oporność przewodu na jednostkę długości w Ω/m

$$l_{\max} = \frac{R_L}{R'}$$

#### Obliczanie przekroju przy znanej długości przewodu

Dla znanego maksymalnego rozmiaru sieci obliczany jest przekrój minimalny.

$l$  = długość przewodu w m

$S_{\min}$  = minimalny przekrój przewodu w mm<sup>2</sup>

$\rho_{\text{Cu}}$  = oporność właściwa miedzi, jeśli nie podano inaczej 0,018 Ωmm<sup>2</sup>/m

$$S_{\min} = \frac{l \times \rho_{\text{Cu}}}{12,4}$$

→ Jeśli wynik obliczenia nie da znormalizowanego przekroju, należy zastosować następny większy przekrój.

#### Obliczanie długości przewodu przy znanym przekroju

Dla znanego przekroju przewodu obliczana jest maksymalna długość przewodu:

$l_{\max}$  = długość przewodu w m

$S$  = przekrój przewodu w mm<sup>2</sup>

$\rho_{\text{Cu}}$  = oporność właściwa miedzi, jeśli nie podano inaczej 0,018 Ωmm<sup>2</sup>/m

$$l_{\max} = \frac{S \times 12,4}{\rho_{\text{Cu}}}$$

### Przykładowy program do uruchamiania/zatrzymywania sterownika za pomocą przełącznika zewnętrznego

Do uruchomienia potrzebna jest funkcja SysStartPlcProgram, a do zatrzymania funkcja SysStopPlcProgram z biblioteki SysLibPlcCtrl.lib.

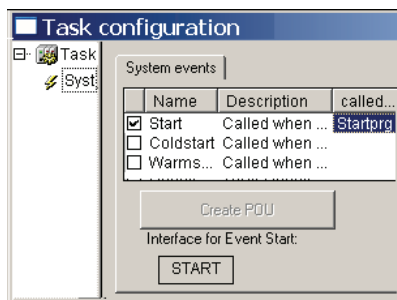
W tym przypadku tryb uruchamiania sterownika należy ustawić w konfiguratorze <Other Parameters → Settings> (Inne parametry → Ustawienia) na WARMSTART (Start gorący)!

#### O funkcji

Przez procedurę POU „StartPrg”, która jest jednorazowo wywoływana przy każdym uruchomieniu sterownika, następuje rejestracja funkcji „FuncCalledWhenPlcIsInStop” w „zdarzeniu” (Event) „EVENT\_TASKCODE\_NOT\_CALLED”. Rejestracja powoduje, że funkcja „FuncCalledWhenPlcIsInStop” jest wywoływana przez „zdarzenie” (Event) „EVENT\_TASKCODE\_NOT\_CALLED”, gdy sterownik znajduje się w stanie STOP. Za pomocą funkcji „StartStopFunction” monitorowany jest stan wejścia, a przy zmianie stanu wywoływana jest funkcja mająca na celu uruchomienie bądź zatrzymanie sterownika.

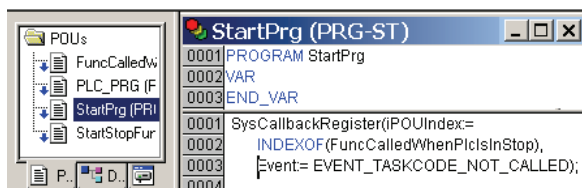
Ponieważ program POU „StartPrg” jest wywoływany jednorazowo, w tym programie POU nie należy ustawiać wyjść lub parametrów. Programy specyficzne dla użytkownika powinny być zaprogramowane w oddzielnych POU.

- ▶ Aktywuj zdarzenie systemowe „Start” i nadaj „Called POU” (wywołanemu POU) nazwę Startprg.



Rys. 81: Aktywacja zdarzenia systemowego

- ▶ W folderze POU's otwórz element POU o nazwie „Startprg” i zaprogramuj funkcję „SysCallbackRegister”, która „dostarcza” systemowi operacyjnemu funkcję Start/Stop.



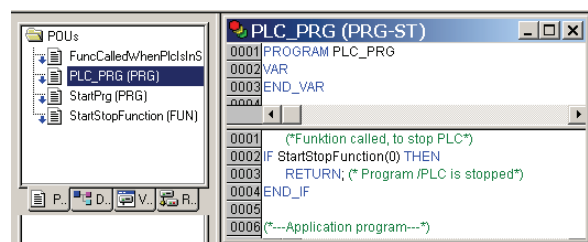
Rys. 82: Funkcja „Startprg”

- ▶ Zadeklaruj następujące zmienne globalne.



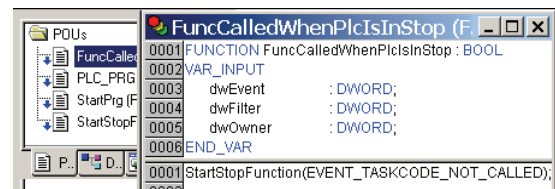
Rys. 83: Deklaracja zmiennych globalnych

- ▶ Wprowadź program dla PLC\_PRG wg rys. 84. Ważne jest, aby program użytkownika bądź wywołania POU były wstawione wg rys. 84.

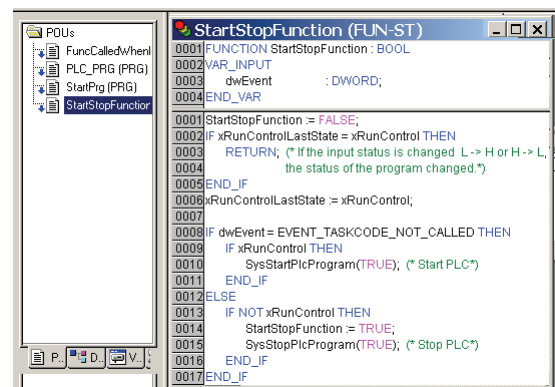


Rys. 84: Zapytanie START/STOP

- ▶ Wprowadź funkcję „FuncCalledWhenPlcIsInStop” i „StartStopFunction”.



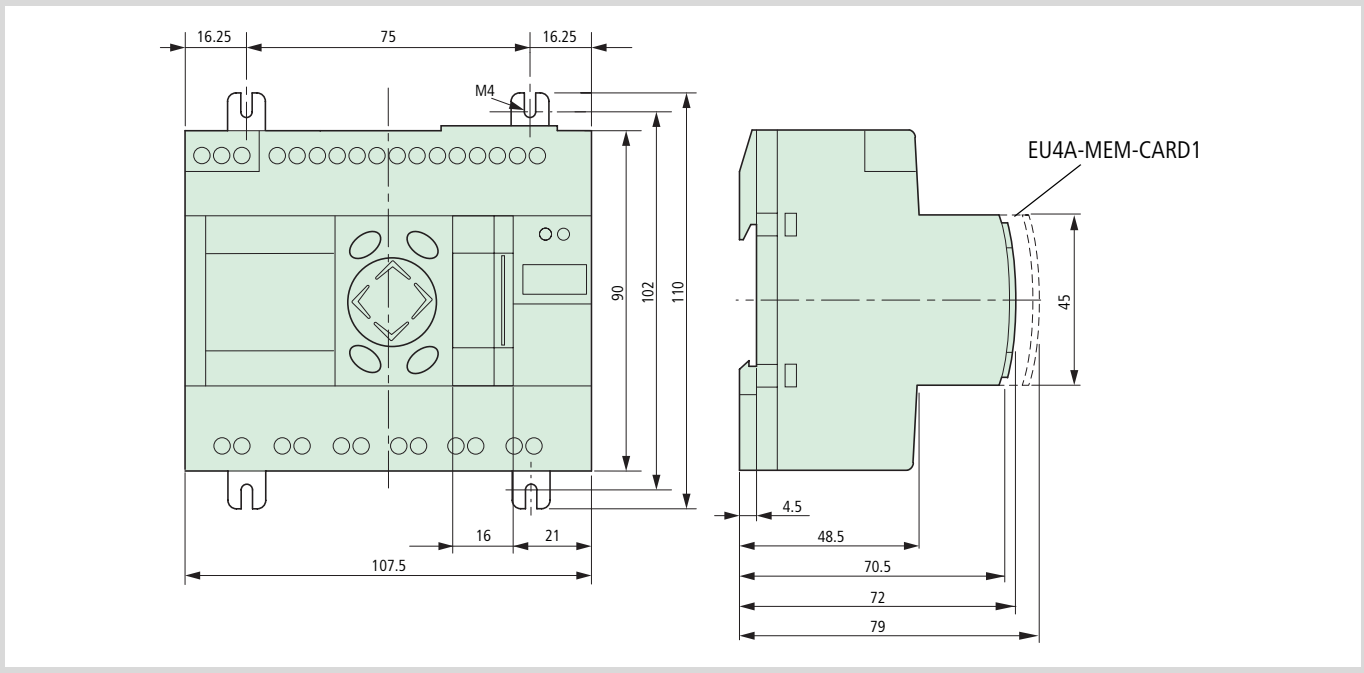
Rys. 85: Wywołanie funkcji FuncCalledWhenPlcIsInStop



Rys. 86: Funkcja monitorująca wejście

Wymiary i ciężar

Wymiary: szer. × wys. × głęb.	
[mm]	107,5 × 90 × 72
z adapterem do MMC	107,5 × 90 × 79
[cale]	4,23 × 3,54 × 2,84
z adapterem do MMC	4,23 × 3,54 × 3,11
Liczba jednostek (TE)	6
szerokość	
Ciężar	
[g]	320
[funty]	0,705
Montaż	Szyna DIN 50022, 35 mm, lub montaż przy użyciu śrub z 3 nóżkami ZB4-101-GF1



Rys. 87: Wymiary w mm (wymiary w calach → tabela 14)

Tabela 14: Wymiary w calach

mm	cale	mm	cale
4,5	0,177	79	3,11
16,25	0,64	90	3,54
48,5	1,91	102	4,01
70,5	2,78	107,5	4,23
72	2,83	110	4,33
75	2,95		

## Dane techniczne

Warunki klimatyczne otoczenia (zimno wg normy IEC 60068-2-1, ciepło wg normy IEC 60068-2-2)		
Temperatura otoczenia podczas pracy montaż poziomy/pionowy	°C (°F)	od –25 do 55 (od –13 do 131)
Obroszenie		Odpowiednie wymiary zapobiegają obroszeniu
Wyświetlacz LCD (czytelny)	°C (°F)	od 0 do 55 (od 32 do 131)
Temperatura składowania/transportu	°C (°F)	od –40 do 70 (od –40 do 158)
Względna wilgotność powietrza (IEC 60068-2-30), bez obroszenia	%	od 5 do 95
Ciśnienie powietrza (podczas pracy)	hPa	od 795 do 1080
Mechaniczne warunki otoczenia		
Stopień ochrony (IEC/EN 60529)		IP20
Drgania (IEC/EN 60068-2-6)		
Amplituda stała 3,5 mm	Hz	od 5 do 9
Przyspieszenie stałe 1 g	Hz	od 9 do 150
Wytrzymałość udarowa (IEC/EN 60068-2-27) półsinus 15 g/11 ms	udar	18
Przewracanie (IEC/EN 60068-2-31)	Wysokość upadku	mm
		50
Swobodne spadanie, w opakowaniu (IEC/EN 60068-2-32)	m	1
Pozycja mocowania		poziomo, pionowo
Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC)		
Wyładowania elektrostatyczne (ESD) (IEC/EN 61000-4-2, poziom 3)		
Wyładowanie przez powietrze	kV	8
Wyładowanie stykowe	kV	6
Pola elektromagnetyczne (RFI) (IEC/EN 61000-4-3)	V/m	10
Eliminacja zakłóceń Klasa wartości granicznych		EN 55011, EN 55022 Klasa B
Seria impulsów (IEC/EN 61000-4-4, poziom 3)		
Przewody zasilające	kV	2
Przewody sygnałowe	kV	2
Impulsy energetyczne (przebiecia) (IEC/EN 61000-4-5, poziom 2)	kV	0,5 symetrycznie 1 niesymetrycznie
Prąd źródłowy (IEC/EN 61000-4-6)	V	10
Wytrzymałość izolacji		
Wymiarowanie przerwy powietrznej i drogi wyładowań pełz.		EN 50178
Wytrzymałość izolacji		EN 50178
Kategoria przepięciowa/stopień zanieczyszczenia		II/2



<b>Narzędzia i przekroje doprowadzeń</b>		
Przewód pojedynczy, od min. do maks.	mm <sup>2</sup>	od 0,2 do 4
	AWG	od 22 do 12
Linka z końcówką tulejkową, od min. do maks.	mm <sup>2</sup>	od 0,2 do 2,5
	AWG	od 22 do 12
Doprowadzenia fabryczne	AWG	30
Szerokość śrubokręta płaskiego	mm	3,5 × 0,8
	cale	0,14 × 0,03
Moment dokręcenia	Nm	0,6
<b>CPU</b>		
Dane pamięci		
Kod programu	kB	256
Dane programu	kB	14 segmentów po 16 kB
Znaczniki/Obraz wejść/wyjść/Dane remanentne	kB	16/4/4/8
Czas cyklu dla 1000 poleceń		<0,3
<b>Buforowanie/dokładność zegara czasu rzeczywistego</b>		
Buforowanie zegara		
		<p>1) 1 Czas buforowania w godzinach 2) 2 Czas eksploatacji w latach</p>
Dokładność zegara czasu rzeczywistego		
dzienna	s/dzień	±5
roczna	h/rok	±0,5
<b>Złącza</b>		
<b>Złącze programowania (RS232) bez sygnałów kontrolnych</b>		
Port PLC		COM1
Separacja galwaniczna		brak
Złącze		RJ45, 8-bieg.
<b>Tryb programowania</b>		
Prędkość transmisji danych		4,8, 9,6, 19,2, 38,4, 57,6
Format ramki		8 bitów danych, brak parzystości, 1 bit stopu
<b>Tryb transparentny</b>		
Prędkość transmisji danych		0,3, 0,6, 1,2, 2,4, 4,8, 9,6, 19,2, 38,4, 57,6
Format ramki		8E1, 8O1, 8N1, 8N2, 7E2, 7O2, 7N2, 7E1
Liczba bajtów nadawczych w bloku		190
Liczba bajtów odbiorczych w bloku		190



<b>CAN(open)/easy-NET</b>		
Prędkość transmisji danych	kb/s	10, 20, 50, 100, 125, 250, 500 Domyślnie: 125
Separacja galwaniczna do wejść/wyjść/zasilania		tak
Rezystor zamykający magistralę		Wtyczka EASY-NT-R (z rezystorem zamykającym magistralę 120 Ω)
Złącze		2 x RJ45, 8-bieg.
<b>Tryb CANopen</b>		
Uczestnik	Liczba	maks. 126
Rodzaj PDO		asynchroniczny, cykliczny, acykliczny
Profil Device		wg DS301 V4

<b>Zasilanie</b>		
Napięcie znamionowe		
Wartość znamionowa	V DC (%)	24 (-15, +20)
Dopuszczalny zakres	V DC	od 20,4 do 28,8
Tętnienia resztkowe	%	≤5
Prąd wejściowy przy 24 V DC, typowy	mA	140
Zapady napięcia, IEC/EN 61131-2	ms	10
Moc strat przy 24 V DC, typowa	W	3,4

<b>Wejścia</b>		
<b>Wejścia cyfrowe</b>		
Liczba		12
Wejścia wykorzystywane do sygnałów analogowych		I 7, 8, 11, 12
Wejścia wykorzystywane do sygnałów impulsowych (szybkie liczniki)		I 1, 2, 3, 4
Wejścia do generowania przerwań		I 1, 2, 3, 4
Sygnalizacja stanu		Wyświetlacz LCD
Separacja galwaniczna		
do napięcia zasilającego, złącza PC		nie
wzajemna		nie
do wyjść, do złączy CAN		tak
Napięcie znamionowe		
Wartość znamionowa	V DC	24
w stanie „0”		
od I1 do I6 i od I9 do I10	V DC	<5
I7, I8, I11, I12	V DC	<8
w stanie „1”		
od I1 do I6 i od I9 do I10	V DC	>15
I7, I8, I11, I12	V DC	>8
Prąd wejściowy w stanie „1” (przy 24 V DC)		
od I1 do I6, od I9 do I10	mA	3,3
I7, I8, I11, I12	mA	2,2

Czas opóźnienia z „0” na „1”		
od I1 do I4	ms	0,02
od I5 do I12	ms	0,25
Czas opóźnienia z „1” na „0”		
od I1 do I4	ms	0,02
od I5 do I12	ms	0,25
Długość przewodu (nieekranowanego)	m	100
<b>Inne funkcje wejść</b>		
<b>Wejścia do sygnałów analogowych</b>		
Liczba		4 (I7, I8, I11, I12)
Zakres sygnału	V DC	od 0 do 10
Rozdzielczość analogowa	V	0,01
Rozdzielczość cyfrowa	bity	10
	Wartość	od 0 do 1023
Impedancja wejściowa	kΩ	11,2
Dokładność wartości rzeczywistej		
dwa urządzenia	%	±3
w obrębie jednego urządzenia	%	±2
Prąd wejściowy	mA	<1
Długość przewodu (ekranowanego)	m	30
<b>Wejścia szybkich liczników</b>		I1, I2
Liczba/zakres wartości	bity	2 × 16 bitów (I1, I2) 1 × 32 bity (I1)
Maks. częstotliwość	kHz	50
Kierunek zliczania przełączany za pomocą oprogramowania		zliczanie w górę/dół
Długość przewodu (ekranowanego)	m	20
Kształt impulsu		prostokąt
Współczynnik wypełnienia		1:1
<b>Licznik przyrostowy</b>		I1, I2, I3, I4
Liczba		1
Zakres wartości	bity	32 bity
Maks. częstotliwość	kHz	40
Długość przewodu (ekranowanego)	m	20
Kształt impulsu		prostokąt
Wejścia zliczające		I1, I2 = wejście zliczające I3 = impuls referencyjny I4 = okno referencyjne
Przesunięcie sygnału		90°
Współczynnik wypełnienia		1:1
<b>Wejścia do generowania przerwań</b>		I1, I2, I3, I4
Maks. częstotliwość	kHz	3

Wyjścia przekaźnikowe		
Liczba wyjść		6
Rónoległe łączenie wyjść dla zwiększenia obciążalności		niedozwolone
Zabezpieczenie przekaźnika wyjściowego		
Wyłącznik ochronny przewodu B16	A	16
lub bezpiecznik (bierny)	A	8
Separacja galwaniczna		tak
Niezawodna separacja	V AC	300
Izolacja podstawowa	V AC	600
Trwałość mechaniczna	cykle łączeniowe	$10 \times 10^6$
Obwody prądowe przekaźników		
Konw. prąd termiczny	A	8
Zalecany do obciążeń 12 V AC/DC	mA	>500
Odporność na zwarcie $\cos \varphi = 1$ Charakterystyka B (B16) przy 600 A	A	16
Odporność na zwarcie $\cos \varphi = \text{od } 0,5 \text{ do } 0,7$ Charakterystyka B (B16) przy 900 A	A	16
Odporność na uder napięciowy $U_{\text{imp}}$ styk-cewka	kV	6
Znamionowe napięcie izolacji $U_i$		
Znamionowe napięcie pracy $U_e$	V AC	250
Niezawodna separacja zgodnie z EN 50178 między cewką a stykiem	V AC	300
Niezawodna separacja zgodnie z EN 50178 między dwoma stykami	V AC	300
Zdolność włączania, IEC 60947		
AC-15 250 V AC, 3 A (600 S/h)	cykle łączeniowe	300 000
DC-13 L/R $\leq 150$ ms 24 V DC, 1 A (500 S/h)	cykle łączeniowe	200 000
Zdolność wyłączania, IEC 60947		
AC-15 250 V AC, 3 A (600 S/h)	cykle łączeniowe	300 000
DC-13 L/R $\leq 150$ ms 24 V DC, 1 A (500 S/h)	cykle łączeniowe	200 000
Obciążenie żarówką		
1000 W przy 230/240 V AC	cykle łączeniowe	25 000
500 W przy 115/120 V AC	cykle łączeniowe	25 000
Obciążenie świetlówką $10 \times 58$ W przy 230/240 V AC		
Świetlówki – z elektrycznym stabilizatorem – kompensowane konwencjonalnie – niekompensowane	cykle łączeniowe	25 000

Częstotliwość łączy przekaźników		
Mechaniczne cykle łączenia	cykle łączeniowe	10 mln ( $10^7$ )
Mechaniczna częstotliwość łączenia	Hz	10
Obciążenie rezystancyjne/obciążenie lampką	Hz	2
Obciążenie indukcyjne	Hz	0,5
<b>Wyjścia tranzystorowe</b>		
Liczba wyjść		8
Znamionowe napięcie pracy $U_e$	V DC	24
Dopuszczalny zakres	V DC	od 20,4 do 28,8
Tętnienia resztkowe	%	$\leq 5$
Prąd zasilania		
w stanie „0”, typowy/maksymalny	mA	18/32
w stanie „1”, typowy/maksymalny	mA	24/44
Ochrona przed zamianą biegunów		tak
 <b>Uwaga!</b> Gdy przy zamienionych biegunach do wyjść zostanie podłączone napięcie, dojdzie do zwarcia.		
Separacja galwaniczna		tak
Znamionowy prąd pracy $I_e$ w stanie „1”, maks.	A	0,5
Obciążenie lampką bez $R_V$	W	5
Prąd resztkowy w stanie „0” na kanał	mA	$< 0,1$
Maks. napięcie wyjściowe		
w stanie „0” z obciążeniem zewnętrznym, $10\text{ M}\Omega$	V	2,5
w stanie „1”, $I_e = 0,5\text{ A}$		$U = U_e - 1\text{ V}$
Ochrona przed zwarcie (termiczna), grupa od Q1 do Q4/ grupa od Q5 do Q8. Analiza odbywa się za pomocą wejścia diagnostycznego I16 (od Q1 do Q4), I17 (od Q5 do Q8)		tak
 <b>Uwaga!</b> Należy ustawić w programie grupę wyjściową na poziomie 0, aby uniknąć przeciążenia wyjścia.		
Prąd wyzwolenia zwarcia przy $R_a \leq 10\text{ m}\Omega$ (w zależności od liczby aktywnych kanałów i ich obciążenia)	A	$0,7 \leq I_e \leq 2$
Całkowity prąd zwarcia	A	16
Szczytowy prąd zwarcia	A	32
Wyłączenie termiczne		tak
Max częstotliwość łączy przy stałym obc. rezystancyjnym $R_L = 100\text{ k}\Omega$ (w zależności od programu i obciążenia)	cykle łączeniowe/h	40000

Możliwość łączenia równoległego wyjść przy obciążeniu rezystancyjnym, obciążeniu indukcyjnym z zewnętrznym układem ochronnym (→ ustęp „Podłączanie wyjść tranzystorowych”, str. 22); połączenia w ramach jednej grupy	tak
Grupa 1: od Q1 do Q4	
Grupa 2: od Q5 do Q8	
Liczba wyjść maks.	4
Łączny prąd maks. A	2
<b>Uwaga!</b> Wyjścia muszą być wystawiane jednocześnie i przez taki sam czas.	
Sygnalizacja stanu wyjść	Wyświetlacz LCD

### Obciążenie indukcyjne **bez zewnętrznego układu ochronnego**

Objaśnienia ogólne:

$T_{0,95}$  = czas w milisekundach, do osiągnięcia 95% prądu ustalonego

$$T_{0,95} \approx 3 \times T_{0,65} = 3 \times \frac{L}{R}$$

Kategorie użytkowe w grupach do Q1 do Q4, od Q5 do Q8

$T_{0,95} = 1 \text{ ms}$ $R = 48 \Omega$ $L = 16 \text{ mH}$	Współczynnik jednoczesności na każdą grupę $g =$		0,25
	Względny czas załączenia	%	100
	Maks. częstotliwość przełączania $f = 0,5 \text{ Hz}$ Maks. czas załączenia ED = 50%	cykle łączeniowe/h	1500
DC13 $T_{0,95} = 72 \text{ ms}$ $R = 48 \Omega$ $L = 1,15 \text{ H}$	Współczynnik jednoczesności $g =$		0,25
	Względny czas załączenia	%	100
	Maks. częstotliwość przełączania $f = 0,5 \text{ Hz}$ Maks. czas załączenia ED = 50%	cykle łączeniowe/h	1500

Inne obciążenia indukcyjne:

$T_{0,95} = 15 \text{ ms}$ $R = 48 \Omega$ $L = 0,24 \text{ H}$	Współczynnik jednoczesności $g =$		0,25
	Względny czas załączenia	%	100
	Maks. częstotliwość przełączania $f = 0,5 \text{ Hz}$ Maks. czas załączenia ED = 50%	cykle łączeniowe/h	1500
Obciążenie indukcyjne z zewnętrznym układem ochronnym przy każdym obciążeniu (→ ustęp „Podłączanie wyjść tranzystorowych”, str. 22)			
	Współczynnik jednoczesności $g =$		1
	Względny czas załączenia	%	100
	Maks. częstotliwość przełączania Maks. czas załączenia	cykle łączeniowe/h	w zależności od układu ochronnego

## Indeks haseł

<b>A</b>	adresowanie, sterownik w magistrali CANopen	60	karta pamięci	11	
	aktualizacja systemu operacyjnego	35	klawiatura	25	
	aktywacja wartości początkowych	39	konfiguracja, XIO-EXT121-1	33	
	autotest systemu	35			
<b>B</b>	bezprzerwowe zasilanie prądem	37	<b>L</b>	LCD	31
	biblioteki			licznik	39
	CANUser.lib, CANUser_Master.lib	5		16-bitowy	40
	SysLibRTC	12		32-bitowy	39
	XC121_File.lib	11		szybki	20
	XC121_SysLibCom.lib	63		licznik przyrostowy	40
	XC121_Util.lib	43, 45, 52			
	XC121_Visu.lib	52	<b>M</b>	menu	
	bloki funkcyjne	51		nawigacja	25
	buforowanie akumulatorowe	37		wprowadzanie wartości	25
				zmiana języka	31
<b>C</b>	canload, polecenie przeglądarki	50		menu główne	
	CANopen			przegląd	27
	ustawienia routingu	61		wybieranie	26
	czas buforowania, bateria	12		MMC	11
	czas systemowy	38		możliwości diagnostyczne	62
	czujnik impulsowy	20		monitorowanie czasu cyklu	38
	czujnik przyrostowy	20		monitorowanie zwarcia	10
<b>D</b>	długość przewodu	65		montaż	
	diodowy wskaźnik stanu	11		płyta montażowa	15
	dostęp do danych, na MMC	11		szyna	15
<b>E</b>	enkoder inkrementalny	20		montaż przy użyciu śrub	15
<b>F</b>	funkcja		<b>N</b>	node id	60
	CAN_BUSLOAD	52		numer węzła	60
	DisableInterrupt	45	<b>O</b>	obciążenie magistrali, magistrala CANopen	50, 52
	EnableInterrupt	45		odłączanie zasilania	37
	FileOpen	11		odłączanie/przerywanie zasilania	37
	FileRead	11		określanie/zmiana szybkości transmisji	55
	GetDisplayInfo	10		oprogramowanie	7
	GetDisplayInfo	53	<b>P</b>	parametry CAN device	61
	SetBacklight	52		parametry komunikacyjne	55
	SetContrast	52		parametry master CAN	61
	TimerInterruptEnable	43		parametryzacja kanału	62
	funkcje	51		Połączenie TCP/IP (przy routingu)	59
	trybu transparentnego	63		pobieranie, system operacyjny	47
	zegara czasu rzeczywistego	12		podłączanie	
	funkcje testowe	39		łącznik zbliżeniowy	18
<b>H</b>	hasło			czujnik 20 mA	19
	aktywacja	29		czujnik częstotliwości	20
	nieprawidłowe	30		czujnik impulsowy	20
	ustawianie	29		czujnik temperatury	19
	usuwanie	30		czujnik wartości zadanych	18
	zapomniane	30		enkoder inkrementalny	20
	zdejmowanie zabezpieczenia	30		przyciski, przełączniki	18
	zmiana	30		sieć NET	65
<b>I</b>	instalacja	17		styczniki, przekaźniki	21
	instalacja bibliotek	51		szybkie liczniki	20
<b>K</b>	kanały komunikacyjne, liczba	62		wejścia analogowe	18
				wejścia cyfrowe	18
				wyjścia	21
				wyjścia przekaźnikowe	21
				wyjścia tranzystorowe	22
				podłączanie czujnika (20 mA)	19
				podłączanie czujnika temperatury	19
				podłączanie czujnika wartości zadanych	18

podłączanie sterownika do komputera PC	12	tryb uruchamiania, ustawienia w XSoft	37
podłączanie wejść analogowych	18	tryb włączania	35, 57
podłączanie wejść cyfrowych	18	Tryb Zakładanie pułapek	39
podłączanie wyjść	21		
podłączanie wyjść przekaźnikowych	21	<b>U</b>	uruchamianie
podłączanie wyjść tranzystorowych	22		ustanawianie połączenia między komputerem PC
podłączanie zasilania	17		a XN-PLC
polecenia przeglądarki	49		ustawianie czasu opóźnienia
procedura aplikacyjna	44		ustawianie dnia tygodnia
program			ustawianie godziny
procedura	38		ustawianie kontrastu wyświetlacza LCD
przetwarzanie	38		ustawianie parametrów systemowych
start	37		ustawianie podświetlenia tła wyświetlacza LCD
zatrzymywanie	37		ustawianie trybu rozruchu
projekt inicjujący	35		
tworzenie/transfer	46	<b>W</b>	wejścia
usuwanie	47		wejścia diagnostyczne
projektowanie	17, 25		wielkość bloku, do transmisji danych
przeciążenie	22		wskaźnik kursora
przegląd typów	7		wskaźnik stanu
przeglądarka PLC	49		diody
przekrój przewodu	65		w XSoft
przerwanie	45		wskaźnik wyświetlacza
przerwanie licznika	43		wsporniki
przerwanie timera	43		wybieranie menu specjalnego
przerywanie zasilania	37		wyjścia
przyciski kursora, wejścia	10		wymuszanie stanów zmiennych i I/O
przyciski przechyłne, wejścia	10		wymuszenie
			wyświetlanie, wejścia/wyjścia
<b>R</b>	resetowanie	<b>Y</b>	źródło przerwania
	routing		
	sposób postępowania		
	warunki		
	rozruch		
<b>S</b>	serwer gateway CoDeSys	<b>Z</b>	złącze
	sieć NET, podłączanie		do komputera PC
	sieć, przewód		określanie parametrów komunikacyjnych
	STARTUP.INI		uniwersalne
	STOP		złącze programowania do komputera PC
	struktura menu		złącze uniwersalne
	system czasowy		zabezpieczenie przewodu
	szybkie liczniki, wejścia		zakresy pamięci
			zdarzenia systemowe
<b>T</b>	target id		zegar czasu rzeczywistego
	Tryb praca 1-cyklowej		zegar systemowy, buforowanie
	Tryb Praca krokowa		zmiana funkcji folderu
	tryb rozruchu		zmiana parametrów
	ustawienia podstawowe		zmiennne
	tryb transparentny		zachowanie po resetowaniu
	tryb uruchamiania		zachowanie podczas uruchamiania
			zienne remanentne
			zwarcie





