

Rozdział 3 Rozszerzenia FBS-PLC

Jeżeli ilość punktów we / wy jednostki głównej okaże się niewystarczająca dla określonego zastosowania, to istnieje możliwość jego rozszerzenia o dodatkowe jednostki/moduły. Poza rozszerzeniem punktu we / wy, niektóre sytuacje wymagają też rozszerzenia o dodatkowe porty komunikacyjne.

3.1 Rozszerzenia we / wy

W skład rozszerzeń we / wy w FBS-PLC wchodzi cyfrowe we / wy (DI/DO, których stan reprezentowany jest przez pojedynczy bit) oraz numeryczne we / wy (NI/NO, których stan reprezentowany jest przez 16-bitowe słowo). Rozszerzenia DI/DO i NI/NO realizowane są za pomocą jednostek lub modułów rozszerzeń połączonych kaskadowo za pomocą złącza rozszerzeń znajdującego się po prawej stronie FBS-PLC lub modułu/jednostki rozszerzeń.

Liczba punktów we / wy systemu FBS-PLC ograniczona jest do 512 punktów DI/DO (odpowiednio 256 punktów dla DI i DO) i 128 słów NI/NO (odpowiednio 64 punktów dla NI i NO). Ponadto, wymagania sprzętowe narzucają następujące ograniczenia: 1. Można wykorzystać maksymalnie 32 jednostki lub moduły rozszerzeń. 2. Całkowita długość kabli modułów rozszerzeń nie może przekroczyć 5 metrów.

| Uwaga |
|---|
| <ol style="list-style-type: none">1. W przypadku, gdy liczba punktów we / wy przekroczy któreś z ograniczeń (256 DI, 256 DO, 64 NI, 64 NO), to przy uruchomieniu jednostki głównej, FBS-PLC potraktuje to jako nieprawidłową konfigurację we / wy, czego skutkiem będzie oflagowanie tego jako błąd. Włączy się wskaźnik LED "ERR" i pojawi się kod błędu w Y0~Y3 LED (patrz strona 8-2, rozdział 8). Odpowiedni kod błędu pojawi się także w rejestrze stanu CPU (R4049).2. Maksymalna liczba jednostek/modułów rozszerzeń FBS-PLC wynosi 32. Przekroczenie tej liczby traktowane będzie jako nieprawidłowa konfiguracja we / wy, co spowoduje zatrzymanie pracy jednostki głównej, czego skutkiem będzie oflagowanie tego jako błąd. Włączy się wskaźnik LED "ERR" i pojawi się kod błędu w Y0~Y3 LED (patrz strona 8-2, rozdział 8). Odpowiedni kod błędu pojawi się także w rejestrze stanu CPU (R4049). |

| Ostrzeżenie |
|---|
| <ol style="list-style-type: none">1. Maksymalna długość kabla do rozszerzeń dla FBS-PLC wynosi 5 metrów. Dłuższe kable spowodują nieprawidłowe działanie rozszerzeń we / wy na skutek zbyt długiego opóźnienia sygnału sprzętowego lub zakłóceń. Skutkiem tego może być uszkodzenie sprzętu lub stworzenie niebezpieczeństwa dla obsługi. Taka sytuacja może nie zostać wykryta przez jednostkę główną PLC, dlatego użytkownicy powinni zachować szczególną ostrożność. |

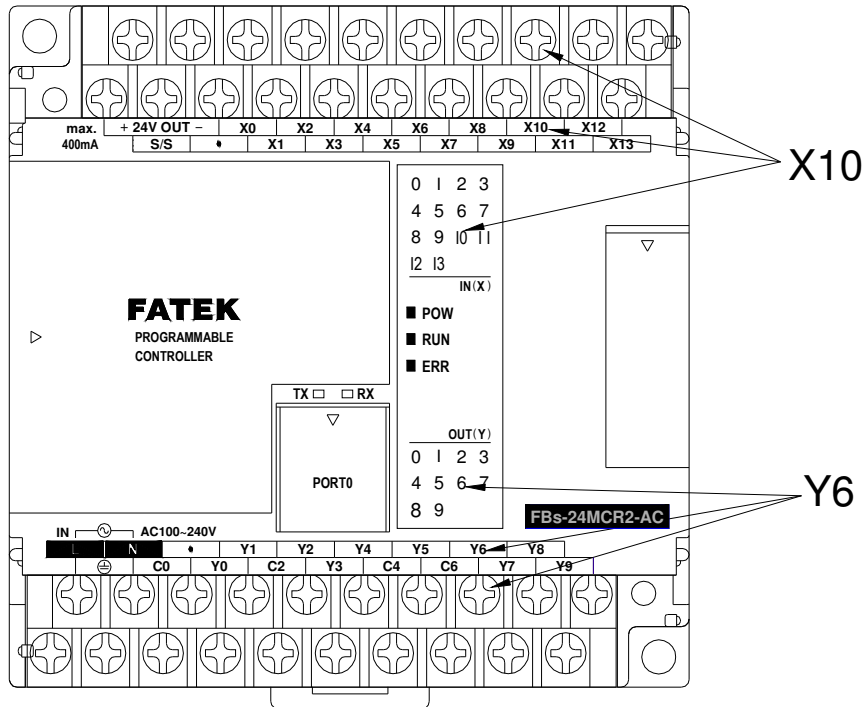
3.1.1 Cyfrowe rozszerzenia we / wy i numeracja we / wy

Cyfrowe we / wy oznacza we / wy ze stanem dyskretnym: wejścia cyfrowe (oznaczone jako X) oraz wyjścia cyfrowe (oznaczone jako Y). DI i DO w FBS-PLC mogą być rozszerzone do 256 punktów (numerowanych jako X0~X255 i Y0~Y255).

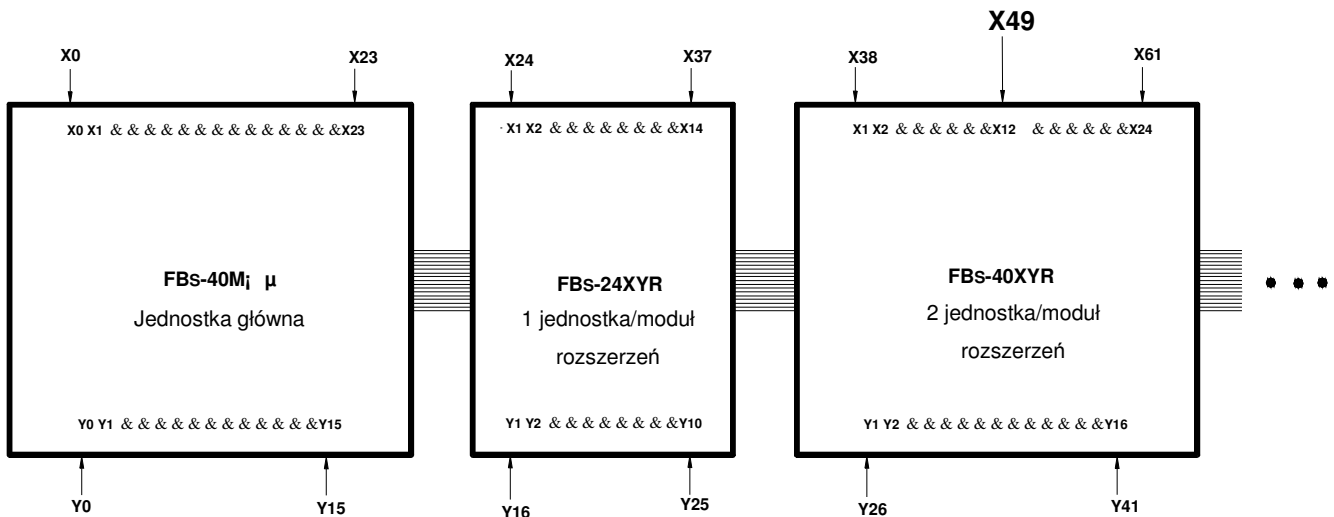
Stan styków wejściowych (X0~X255) PLC ustalany jest przez sygnał wejściowy płynący do listwy zaciskowej wejścia cyfrowego w jednostce głównej lub jednostce/module rozszerzeń. Stan na listwie zaciskowej wyjścia cyfrowego jednostki głównej lub jednostki/modułu rozszerzeń odzwierciedla stan cyfrowego przekaźnika wyjściowego (Y0~Y255) wewnątrz PLC.

W jednostce głównej FBS-PLC, w miejscu pod listwą zaciskową wejścia cyfrowego oraz nad listwą zaciskową wyjścia cyfrowego umieszczone są oznaczenia nazw sygnałów. Oznaczenia zawierają numery reprezentujące odpowiedni styk wejściowy Xn oraz przekaźnik wyjściowy Yn. W przykładzie jednostki głównej FBS-24MCR, odpowiedni styki wejściowe na listwie wejściowej oznaczone są jako X0~X13, natomiast odpowiednie przekaźniki wyjściowe na listwie wyjściowej oznaczone są jako Y0~Y9. Aby znaleźć odpowiedni numer we / wy, użytkownik musi tylko znaleźć oznaczenie dla

danego złącza. W polu wyświetlacza LED, w którym wyświetlany jest stan, wyświetlany jest także stan WŁ/ WYŁ dla wszystkich DI(X0~X13) i DO(Y0~Y9) jednostki głównej. Użytkownik może w łatwy sposób odszukać odpowiedni numer we / wy oraz odczytać wskazanie stanu. Jako przykład poniżej zastosowano X10 i Y6:



Ponieważ różne jednostki/moduły rozszerzeń posiadają identyczne oznaczenia na złączach wejściowych /wyjściowych jak w przypadku jednostek głównych, oznaczenia te są jedynie względnymi numerami we /wy różniącymi się od numerów bezwzględnych we /wy na jednostkach głównych. Numer złącza reprezentuje tylko jego kolejność na jednostce/module rozszerzeń. Na przykład, pierwszym stykiem jest X1 lub Y1, drugim X2 lub Y2, itd. Wszystkie numery na jednostce/module rozszerzeń rozpoczynają się od 1. Jednakże rzeczywisty numer styku wejścia cyfrowego lub przekaźnika wyjściowego określany jest poprzez zsumowanie numerów na wszystkich poprzednich jednostkach /modułach oraz jednostce głównej. Patrz poniższy schemat i obliczenia.



Jak pokazano na powyższym schemacie, górne numery X poprzednich dwóch jednostek wynoszą odpowiednio 23 i 14, dlatego numer styku wejściowego X12 na drugiej jednostce rozszerzeń powinien wynosić:

$$X(23+14+12) = X49$$

3.1.2 Rozszerzenia numeryczne / wy i mapowanie kanału we / wy

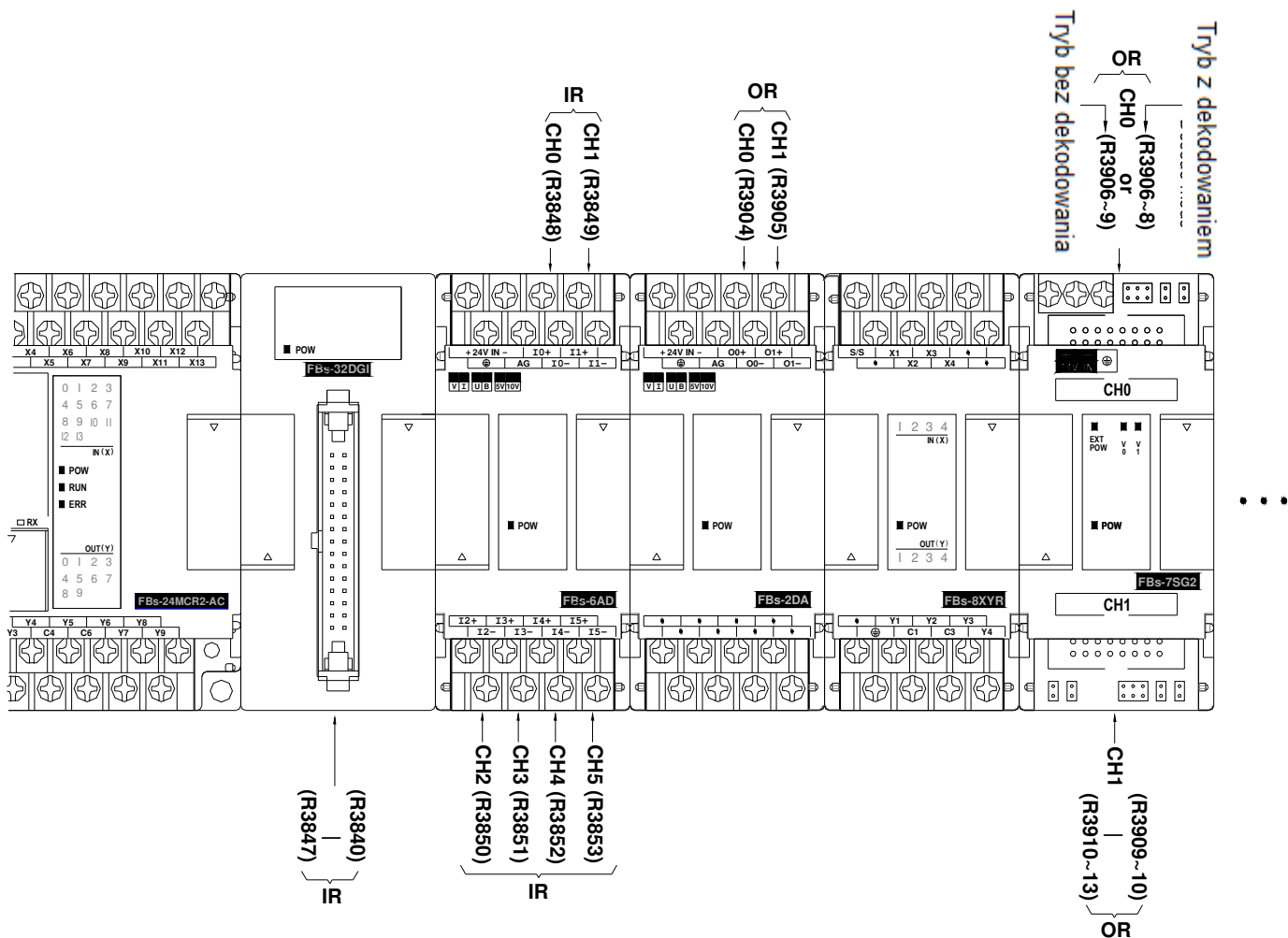
Numeryczne we / wy w FBs-PLC traktuje się jako dane złożone z 16 pojedynczych bitów (16-bitowe słowo w zakresie 0~65535). Wszystkie dane numeryczne w FBs-PLC przechowywane są w rejestrach wewnętrznych PLC. Dlatego numeryczne we / wy nazywane są także rejestrem we / wy. FBs-PLC posiada rejestry wejściowe IR (R3840 ~ R3903) na wejścia z zewnętrznych modułów z wejściami numerycznymi (NI) oraz 64 rejestry wyjściowe (R3904 ~ R3967) na wyjścia do zewnętrznych modułów z wyjściami numerycznymi (NO).

Analogowe moduły wejściowe, moduły temperaturowe i moduły do nastawników kodowych są modułami z wejściami numerycznymi (NI) wykorzystującymi rejestry wejściowe (IR) do informowania o stanie wejść. Analogowe moduły wyjściowe oraz moduły wyświetlaczy 7-segmentowych są modułami z wyjściem numerycznym (NO) pochodzącym bezpośrednio z rejestru wyjściowego (OR). Wejście analogowe, wejście temperaturowe i wyjście analogowe są wejściami i wyjściami napięcia lub prądu, podczas gdy wejście nastawnika kodowego oraz wyjście wyświetlacza 7-segmentowego wykorzystuje kodowanie BCD. Wartość napięcia lub natężenia prądu oraz wartość BCD reprezentowana jest przez wartość 16-bitową w odpowiednim rejestrze. Odpowiedni sygnał prądowy/napięciowy lub wartość BCD rejestru IR lub OR w module NI/ NO określane są mianem kanału (CH). Kanały modułu NI nazywane są kanałami wejść numerycznych (kanałami NI), natomiast kanały modułu NO - kanałami wyjść numerycznych (kanałami NO). Numery rejestrów IR/OR wykorzystywanych przez kanały NI i NO w każdym module są różne w zależności od rodzaju modułu lub trybu pracy. Poniższa tabela przedstawia numery rejestrów IR i OR wykorzystywanych przez kanały NI i NO w każdym module NI/ NO:

| Nazwa modułu NI/ NO | Oznaczenie kanału NI | Oznaczenie kanału NO | Numer wykorzystywanych IR (Słowo) | Numer wykorzystywanych OR (Słowo) | Uwagi | |
|------------------------|----------------------|-------------------------|--|--|---|---|
| FBs-6AD | CH0 | | 1 | | | |
| | CH1 | | 1 | | | |
| | CH2 | | 1 | | | |
| | CH3 | | 1 | | | |
| | CH4 | | 1 | | | |
| | CH5 | | 1 | | | |
| FBs-2DA | | CH0 | | 1 | | |
| | | CH1 | | 1 | | |
| FBs-4DA | | CH0 | | 1 | | |
| | | CH1 | | 1 | | |
| | | CH2 | | 1 | | |
| | | CH3 | | 1 | | |
| FBs-4A2D | CH0 | | 1 | | | |
| | CH1 | | 1 | | | |
| | CH2 | | 1 | | | |
| | CH3 | | 1 | | | |
| | | | CH0 | | | 1 |
| | | | CH1 | | | 1 |
| FBs-B4AD | VI0(V) | | 1 | | Wejścia prądowe i napięciowe nie mogą być używane jednocześnie na tym samym kanale. Dostępny jest tylko jeden kanał napięciowy (V) lub prądowy (I). | |
| | II0(I) | | 1 | | | |
| | VI1(V) | | | | | |
| | II1(I) | | 1 | | | |
| | VI2(V) | | | | | |
| | II2(I) | | 1 | | | |
| | VI3(V) | | | | | |
| | II3(I) | | 1 | | | |

| | | | | | | | |
|----------------|----------------------------|---------------|---|--------|------------------|--|------------|
| FBs-B2DA | | VO0(V) | | | 1 | Napięcie i prąd pojawiają się na wyjściu jednocześnie. | |
| | | IO0(I) | | | | | |
| | | VO1(V) | | | | | |
| | | IO1(I) | | | | | |
| FBs-B2A1D | VI0(V) II0(I) VI1(V) | | | 1 | | Wejścia prądowe i napięciowe nie mogą być używane jednocześnie w tym samym kanale. Dostępny jest tylko jeden kanał (V lub I) | |
| | | | | II1(I) | 1 | | |
| | | | | | VO0(V) IO0(I) | | |
| | FBs-32DGI | Brak oznaczeń | | 8 | | | |
| FBs-7SG1 | | CH0 | | | 3(D) 4(ND) | D : tryb z dekodowaniem ND : tryb bez dekodowania | |
| FBs-7SG2 | | CH0 | | | 3(D) 4(ND) | | |
| | | CH1 | | | 2(D) 4(ND) | | |
| FBs-2TC | CH0 CH1 | | 1 | | | | tylko 1 CH |
| FBs-6TC/6RTD | CH0~CH5 | | 1 | | | tylko 1 CH | |
| FBs-16TC/16RTD | CH0~CH15 | | 1 | | | tylko 1 CH | |
| FBs-2A4TC | 2A | CH0 | | 1 | | | |
| | | CH1 | | 1 | | | |
| | 4TC | CH0 | | 2 | | | |
| | | CH1 | | | | | |
| | | CH2 CH3 | | | | | |
| FBs-2A4RTD | 2A | CH0 | | 1 | | | |
| | | CH1 | | 1 | | | |
| | 4TC | CH0 | | 2 | | | |
| | | CH1 | | | | | |
| | | CH2 CH3 | | | | | |
| FBs-6NTC | CH0~CH5 | | 1 | | | | |
| FBs-1LC | CH0 | | 1 | | | | |
| FBs-4PT | CH0 | | 1 | | | | |
| | CH1 | | 1 | | | | |
| | CH2 | | 1 | | | | |
| | CH3 | | 1 | | | | |
| | | | | | 1 | Niewykorzystany | |

Obliczenie odpowiedniej liczby IR lub OR dla modułu NI/ NO rozpoczyna się od pierwszej jednostki/modułu rozszerzeń (sama jednostka główna nie posiada żadnego modułu NI/NO). Pierwszy kanał NI odpowiada pierwszemu rejestrowi IR (R3840). Po dodaniu R3840 do numeru IR wykorzystywanego przez pierwszy kanał NI, otrzymujemy numer drugiego kanału NI. Po dodaniu numeru IR wykorzystywanego przez drugi kanał NI do numeru IR wykorzystywanego przez drugi kanał NI, otrzymujemy numer IR trzeciego kanału NI. Na tej samej zasadzie można wyznaczyć wszystkie pozostałe numery. Odpowiednio, pierwszy kanał NO odpowiada pierwszemu rejestrowi OR (R3904). Po dodaniu R3904 do numeru OR wykorzystywanego przez pierwszy kanał NO, otrzymujemy numer OR drugiego kanału NO. Poniższy schemat ułatwia użytkownikom określenie związku pomiędzy kanałami NI/ NO a rejestrami IR i OR w PLC.



W trakcie uruchamiania, FBs-PLC automatycznie wykryje rodzaje oraz numery CH jednostek/modułów rozszerzeń. Podczas pracy, FBs-PLC odczyta wartości wejściowe CH z modułu NI i zapisze je w odpowiednim rejestrze IR (R3804 ~ R3903) oraz prześle wartości OR (R3904~R3967) do odpowiednich kanałów w module typu NO. Nie jest wymagana żadna konfiguracja ani ustawienia ze strony użytkownika.

3.2 Rozszerzenia komunikacyjne

Jednostka główna FBs-PLC wyposażona jest w jeden wbudowany port komunikacyjny (port 0 - RS232 lub opcjonalnie z interfejsem USB). Rozszerzenie portów komunikacyjnych można osiągnąć poprzez zastosowanie płytki komunikacyjnej (CB) lub modułu komunikacyjnego (CM). Dostępne modele CB i CM dla FBs:

| | Numer modelu | Charakterystyki |
|--------------------------|--------------|-------------------------------------|
| Płyta komunikacyjna (CB) | FBs-CB2 | 1x RS232 (port2) |
| | FBs-CB22 | 2 xRS232 (port1 i port2) |
| | FBs-CB5 | 1 xRS485 (port2) |
| | FBs-CB55 | 2 xRS485 (port1 i port2) |
| | FBs-CB25 | 1 xRS232 (port1) + 1 xRS485 (port2) |
| | FBs-CBE | 1 x portEthernet |

| | | |
|--------------------------|-----------|---|
| | FBs-CBCAN | 1 x portCANOpen® |
| Modul komunikacyjny (CM) | FBs-CM22 | 2 xRS232 (port3 i port4) |
| | FBs-CM55 | 2 xRS485 (port3 i port4) |
| | FBs-CM25 | 1 xRS232 (port3) + 1 xRS485 (port4) |
| | FBs-CM25E | 1 x RS232 + 1 xRS485 + interfejs Ethernet |
| | FBs-CM55E | 2 x RS485 + interfejs Ethernet |

Płytki komunikacyjne, które mogą być zainstalowane bezpośrednio w jednostkach głównych FBs, wykorzystywane są do rozszerzeń komunikacyjnych komunikacji o port1 i port2. Moduły komunikacyjne są wykorzystywane do rozszerzeń komunikacyjnych komunikacji o port3 i port4, wymagają montażu po lewej stronie jednostki głównej FBs oraz połączenia z jednostką główną za pomocą 14-pinowego złącza. Oznaczenia portów komunikacyjnych znajdują się na pokrywie płytek i modułów komunikacyjnych. Dzięki nim, użytkownicy mogą w łatwy sposób zidentyfikować każdy port. Wbudowany port komunikacyjny (Port0) może być wykorzystany tylko dla interfejsu USB lub RS232. Pozostałe porty (Port 1~4) mogą być wykorzystywane dla interfejsu RS232 lub RS485 w CB i CM. Poniższy schemat przedstawia przykład rozszerzenia do 5 (maksymalna dozwolona liczba) portów komunikacyjnych (CB22+CM25E):

Schemat maksymalnego rozszerzenia portu komunikacyjnego

