Rozdział 12 Funkcja komunikacyjna FBs - PLC

Jednostka główna FBs-PLC została wbudowana w port komunikacyjny port0 z opcjonalnym interfejsem USB lub RS232. Ilość interfejsów komunikacyjnych może być zwiększona do 2~3 za pomocą dodatkowych płytek komunikacyjnych (CB) (w zależności od modelu CB). Liczbe interfejsów komunikacyjnych można zwiekszyć do 5 (PORT0~PORT4) poprzez dodanie modułów komunikacyjnych. Istnieją trzy rodzaje interfejsów komunikacyjnych do wyboru w przypadku CB i CM: RS232, RS485 i Ethernet. Port0 stanowi stały interfejs dla interfejsu komunikacyjnego FATEK, który jest sterowany przez CPU w PLC przy użyciu "Standardowego sterownika komunikacyjnego" FATEK do obsługi transakcji komunikacyjnych realizowanych przez port, tj. "Protokół komunikacyjny FATEK". Aby uzyskać odpowiedź z PLC, każdy dostęp do portu musi spełniać wymagania dotyczące formatu obsługiwanego przez "protokół komunikacyjny FATEK". Wymagania te dotyczą początkowego znaku, nr stacji, kodu komendy, treści, kodu kontrolnego błędu, znaków końcowych itd. Więcej szczegółów w "Załączniku 2: Protokół komunikacyjny FATEK". WinProladder i wiele programów HMI i SCADA jest wyposażonych w sterowniki komunikacyjne zgodne z protokołem FATEK. Dzięki nim, w przypadku, gdy parametry interfejsu sprzętowego są odpowiednie, to połączenie komunikacyjne może być zrealizowane poprzez połączenie portu komunikacyjnego ze "standardowym interfejsem". W przypadku, gdy sterownik komunikacyjny wyposażony w odpowiedni protokół komunikacyjny jest niedostępny, to często stosowany przemysłowy protokół Modbus RTU/ASCII oprócz wysyłania komend zgodnych z "protokołem komunikacyjnym FATEK" w celu komunikacji z PLC, może być także użyty do realizacji połaczenia z FBs-PLC. Ustawienia fabryczne oraz inicializacja systemowa PLC odbywa sie na portach Port 1 ~ Port 4 będących portami domyślnymi dla standardowego interfejsu komunikacyjnego FATEK. Dlatego też, aby spełnić wymagania potrzebne do realizacji połączenia komunikacyjnego, porty 1 - 4 wyposażone są w standardowy interfejs komunikacyjny FATEK oraz generują proste komendy komunikacyjne obsługujące zaawansowane funkcje i umożliwiające użytkownikom kompilację oprogramowania poprzez program drabinkowy oraz łatwe osiągnięcie integracji systemowej i rozproszonego monitoringu. Więcej szczegółów w kolejnych rozdziałach.

12.1 Funkcje i zastosowania portów komunikacyjnych FBs-PLC

Oprócz interfejsów USB, RS232,RS485 i Ethernet obsługiwanych przez 5 portów COM w FBs-PLC, istnieją także 3 rodzaje interfejsów software'owych. W poniższej tabeli przedstawione są rodzaje interfejsów software'owych, które mogą być skonfigurowane na 5 portach COM w FBs-PLC:

Dostępne rodzaje		Por	t komunika	icyjny		
Interfejs soft.	Port0	Port1	Port2	Port3	Port4	Uwagi
Standardowy interfejs	0	0	0	0	0	Port sterowany przez CPU za pomocą "standardowego sterownika komunikacyjnego" FATEK lub sterownika komunikacyjnego Modbus. Port0 nie obsługuje protokołu komunikacyjnego Modbus.
Dedykowany interfejs modemu		0				Port sterowany przez CPU za pomocą sterownika modemu + "standardowego sterownika komunikacyjnego" FATEK lub sterownika komunikacyjnego
Interfejs sterowany programem ze schematem drabinkowym		0	0	0	0	Port sterowany przez użytkowników (prog. ze schematem drabinkowym)
Metoda konfiguracji interfejsu	_	Konfig. rejestr.	Automat. konfig. PLC	Automat. konfig. PLC	Automat. konfig. PLC	

Standardowy interfejs: Porty Port0 ~ Port4 mogą być konfigurowane na ten rodzaj interfejsu (Port0 może być tylko tym rodzajem interfejsu i obsługiwać tylko standardowy interfejs komunikacyjny FATEK). Dla tego typu interfejsu, port jest sterowany za pomocą standardowego sterownika komunikacyjnego FBs-PLC (przy wykorzystaniu protokołu komunikacyjnego FATEK lub protokołu komunikacyjnego Modbus RTU/ASCII) nazywanego dalej "standardowym interfejsem". Połączenie komunikacyjne ze "standardowym interfejsem" może być zrealizowane jedynie poprzez zgodność z protokołem komunikacyjnym FATEK PBs-PLC lub Modbus RTU/ASCII.

※ Port0 nie obsługuje protokołu komunikacyjnego Modbus.

- Dedykowany interfejs modemu: Tylko Port1 może obsługiwać ten rodzaj interfejsu. Przy tym rodzaju interfejsu, Port1 jest sterowany za pomocą wbudowanego "sterownika MODEMU" w FBs-PLC. Tylko Port1 może wybrać ten rodzaj interfejsu. Dla tego typu interfejsu, Port1 sterowany jest za pomocą wbudowanego "sterownika MODEMU" FBs-PLC odpowiedzialnego za odbiory połączeń telefonicznych lub wybieranie numerów. Połączenie jest przekazywane do standardowego sterownika komunikacyjnego FATEK. Po nawiązaniu połączenia, dalsza procedura jest identyczna jak w przypadku "standardowego interfejsu" powyżej.
- Interfejs sterowany programem ze schematem drabinkowym: Porty Port1 ~ Port4 mogą obsługiwać ten rodzaj interfejsu. Dla tego rodzaju interfejsu, port będzie sterowany za pomocą instrukcji programu ze schematem drabinkowym, takich jak FUN94, FUN150, FUN151 itp. Dzięki temu użytkownicy mogą sterować portem poprzez program drabinkowy.

W poniższych rozdziałach opisane zostały funkcje i zastosowania 5 portów FBs-PLC obsługujących każdy z 3 różnych interfejsów software'owych.

* Domyślne parametry komunikacyjne Port1 ~ Port4:

Prędkość transmisji: 9600 bps Długość danych: 7 bitów Parzystość: parzyste Bit stopu: 1 bit

12.1.1 Port komunikacyjny Port0: Interfejs USB lub RS232

Charakterystyka funkcjonalna

- Interfejs USB jest zgodny z charakterystyką funkcjonalną USB1.1
- Charakterystyka funkcjonalna jest zgodna ze standardem EIA RS232 i umożliwia transmisje danych na 5 poziomach prędkości: 9600, 19200, 38400, 57600 i 115200.

Podstawowe zastosowanie

- Poza standardowym interfejsem szeregowym RS232, dostępne są także standardowe interfejsy USB, ponieważ coraz więcej notebooków wykorzystuje port USB zamiast portów COM. Spowodowane jest to kwestią wagi i grubości sprzętu.
- Głównym celem Port0 jest obsługa interfejsu komunikacyjnego do edycji programu. W takiej sytuacji pracowałby on w trybie pasywnego odbioru.

Pozostałe zastosowania

- ① Oprócz edycji programu, port można połączyć z HMI, SCADA wyposażonym w sterownik komunikacyjny FATEK.
- ② Dzięki konwersji sygnału z interfejsu na sygnał RS485 można nawiązać połączenie z urządzeniami peryferyjnymi pracującymi w standardzie RS485, takimi jak komputery, WinProladder, HMI, SCADA itp. Taka konwersja umożliwia także pracę jako urządzenie slave w sieci FATEK CPU Link.

12.1.2 Porty komunikacyjne Port1~Port4: Interfejs szeregowy RS232 lub RS485

Charakterystyka funkcjonalna

- Charakterystyka funkcjonalna interfejsu RS232 jest zgodna ze standardem EIA RS232C. Parametry komunikacyjne można ustawić na prędkość komunikacji do 921.6 kbps. Parametr komunikacyjny inicjalizacji systemu jest konfigurowany do wartości domyślnej.
- Charakterystyka funkcjonalna interfejsu RS485 jest zgodna ze standardem EIA RS485.

Podstawowe zastosowanie

Istnieją 3 rodzaje interfejsów software'owych do wyboru :

①Standardowy interfejs:

Ma możliwość podłączenia do urządzeń peryferyjnych pracujących w standardzie RS232 lub RS485, takich jak komputer, WinProladder, HMI, SCADA itp.

②Interfejs modemu dedykowany dla portu Port1:

Umożliwia aktywne lub pasywne łączenie się ze zdalnymi komputerami lub realizację automatycznego gromadzenia danych, ostrzegania lub raportowania o nieprawidłowościach przy zdalnym serwisowaniu przez MODEM.

3 Interfejs sterowany programem ze schematem drabinkowym :

Użytkownik może sterować portami 1 – 4 poprzez instrukcje drabinkowe, takie jak FUN94 (ASCWR) sterująca portem 1, i łączyć się z drukarkami za pomocą interfejsu sprzętowego RS232 w celu wydrukowania raportu w języku chińskim/angielskim. Instrukcja FUN151 (CLINK) steruje portami 1 – 4 w celu ustanowienia połączenia z siecią FATEK CPU Link lub urządzeniami peryferyjnymi za pomocą interfejsów RS232 lub RS485. Instrukcja FUN150 (MBUS) może zmienić funkcje portów 1 – 4, aby pracowały jako porty master dla protokołu komunikacyjnego Modbus RTU/ASCII i spełniały funkcję łączenia urządzeń typu slave z tym protokołem komunikacyjnym.

⁽⁴⁾Port2 może spełniać funkcję szybkiego połączenia CPU FATEK.

Pozostałe zastosowania

- We współpracy ze standardowym interfejsem, port pracuje jako slave dla wielopunktowego RS485 FATEK lub sieci RS232 CPU LINK typu "punkt po punkcie".
- We współpracy z interfejsami sterowanymi programem drabinkowym, porty 1 4 mają następujące funkcje:

^①Wykorzystują tryb MD0 instrukcji FUN151 (CLINK) do pracy jako master w sieci FATEK CPU Link.

- ⁽²⁾ Wykorzystują tryb MD1 instrukcji FUN151 (CLINK) w celu realizacji aktywnego połączenia z inteligentnymi urządzeniami peryferyjnymi wyposażonymi w ten interfejs komunikacyjny, takimi jak PLC, serwosterowniki, termoregulatory, inwertery, wyświetlacze komunikatów itp. innych marek.
- ③ Wykorzystują tryb MD2 instrukcji FUN (CLINK) w celu realizacji połączenia umożliwiającego odbiór sygnałów z inteligentnych urządzeń peryferyjnych wyposażonych w ten interfejs komunikacyjny takich jak czytniki kart, wagi itp.
- ④ Port2 może wykorzystać tryb MD3 instrukcji FUN151 (CLINK) do pracy jako master w sieci FATEK CPU Link.
- ⁽⁵⁾Wykorzystują instrukcję FUN150 (MBus) do pracy jako master dla protokołu komunikacyjnego Modbus RTU/ASCII w celu łączenia się z urządzeniami peryferyjnymi za pomocą tego protokołu komunikacyjnego.

12.1.3 Interfejs Ethernet

Charakterystyka funkcjonalna

• Zgodność ze standardem IEEE802.3 w celu obsługi interfejsu 10Base T.

Podstawowe zastosowanie

 Realizacja połączeń intranetowych i internetowych w obrębie zakładu. Interfejs sieciowy Ethernet w połączeniu ze sterownikiem komunikacyjnym FATEK lub sterownikiem Modbus może łączyć się z urządzeniami typu WinProladder, HMI, SCADA, itp.

Pozostałe zastosowania

 Może wykorzystać tryb MD0 instrukcji FUN151 (CLINK) w celu pozyskiwania danych przez sieć Ethernet pomiędzy urządzeniami PLC (*Tryb klienta).

Uwaga: Szczegóły dotyczące pracy interfejsu sieciowego FBs-PLC w trybie klienta znajdują się w rozdziale 12.8.

12.2 Jak używać funkcji komunikacyjnych FBs-PLC

Szczegóły dotyczące połączenia FBs-PLC z komputerem – hostem, inteligentnymi urządzeniami peryferyjnymi i innymi PLC znajdują się na schemacie w Rozdziale 2.2 "Kombinacja PLC i urządzeń peryferyjnych" i "Instrukcji sprzętowej".

Spośród portów 2 – 4, jedynie port 2 obsługuje funkcję odpowiedzi w czasie rzeczywistym (czas rzeczywisty: dane są przetwarzane niezwłocznie po wysłaniu lub odebraniu bez wpływu czasu skanu) i komunikuje się za pomocą kodu binarnego (podwójnego kodu ASCII). Pozostałe porty wykorzystują kod ASCII do komunikacji w trybie standardowym. Dane są przetwarzane dopiero po zakończeniu skanowania. W związku z tym, pojawi się przerwa serwisowa spowodowana czasem skanu. Każdy PLC powinien być wyposażony w Port2 służący do wymiany danych z innymi urządzeniami za pośrednictwem szybkiej sieci "FATEK CPU Link" (tj. trybu MD3 instrukcji FUN151 (CLINK) w celu spełnienia wymagań kontrolera czasu rzeczywistego. Port0, Port1, Port3 i Port4 powinny być stosowane do połączeń z inteligentnymi urządzeniami peryferyjnymi, HMI, SCADA i innymi urządzeniami do gromadzenia danych i monitorowania nie w czasie rzeczywistym.

12.3 Połączenia sprzętowe dla interfejsu RS485

W przypadku FBs-PLC, RS232 obsługuje jedynie połączenie "punkt po punkcie", natomiast RS485 realizuje połączenie dla wielu stacji. Odległość połączenia powinna być zgodna z ograniczeniami określonymi w normie EIA.

Przy realizacji połączeń sprzętowych należy przestrzegać zasady mówiącej o tym, że długość połączenia powinna być jak najmniejsza, a stacja powinna być jak najbardziej oddalona od źródeł hałasu. Interfejs RS232 wykorzystywany jest do połączeń "punkt po punkcie" realizowanych na krótkich dystansach za pomocą kabli standardowych lub dostarczanych przez FATEK. Jednakże, dla szybkiej sieci RS485, jakość komunikacji będzie mniejsza, a praca układu może być w znacznym stopniu zakłócona w przypadku wystąpienia takich problemów jak duża prędkość transmisji, duża odległość połączenia, wysoki poziom tłumienia sygnału, duża ilość stacji, nieprawidłowe uziemienie, wysoki poziom hałasu, nieprawidłowe mapowanie i topologia impedancji itp. Należy dokładnie zapoznać się z uwagami dotyczącymi połączeń sprzętowych dla sieci RS485 znajdującymi się na końcu niniejszego rozdziału.

Ograniczenia ilości stacji

Pomimo że stacji może być 254, to w przypadku sterowania sprzętowego za pośrednictwem interfejsu RS485, maksymalna ilość stacji jest równa 16. Jeżeli wymaganych jest więcej stacji niż 16, to należy zastosować wzmacniacz RS485 (FBs-CM5R). Jeden wzmacniacz może zwiększyć ilość stacji o 16, przy założeniu, że ich maksymalna ilość to 254.



Limit odległości

Poniższy schemat przedstawia zależność pomiędzy prędkością i odległością transmisji standardowego interfejsu RS485.



Kabel

Do połączeń używać kabli w postaci skrętek dwużyłowych. Jakość kabla znacznie wpływa na sygnał transmisji. Przy dużych prędkościach transmisji, skrętka o niskiej jakości (np.: skrętki PVC) spowoduje bardzo duże osłabienie sygnału i znacznie skróci odległość transmisji. Odporność na zakłócenia jest mniejsza. Przy wysokich zakłóceniach prędkości i odległości transmisji należy używać skrętek wysokiej jakości (takich jak skrętki polietylenowe Belden 9841). Straty dielektryczne w tego typu kablach mogą być nawet 1000 razy mniejsze niż w przypadku skrętek PVC. Jednakże w przypadku małej prędkości transmisji i niskiego poziomu zakłóceń skrętka PVC jest dopuszczalną i ekonomiczną alternatywą. Jeżeli odległość transmisji jest zbyt długa, aby utrzymać siłę sygnału na odpowiednim poziomie, należy użyć wzmacniacza RS485 (FBs-CM5R) w celu wzmocnienia sygnału.

Topologia

Topologia jest to schemat połączeń do transmisji. Topologia RS485 musi być konstrukcją magistralową. Wszystkie kable muszą być poprowadzone z pierwszej stacji do drugiej, trzeciej, i ostatniej. Zgodnie z poniższymi schematami, niedopuszczalne są zarówno połączenia w gwiazdę, jak i w pierścień. W przypadku zastosowania FBs-CM5H, RS485 można połączyć w gwiazdę, jednakże połączenie w pierścień będzie niedopuszczalne.





Uziemienie FG

Połączenie sieci RS485 za pomocą dwóch kabli będzie bardzo podatne na zakłócenia. W celu podwyższenia jakości połączenia, różnica potencjałów uziemienia (napięcie sygnału współbieżnego) pomiędzy dwiema stacjami nie powinna przekroczyć maksymalnej dopuszczalnej wartości napięcia sygnału współbieżnego transmisji R485. Jeżeli stosowany jest FBs-PLC, wartość napięcia nie może przekroczyć 7C. W innym wypadku RS485 nie będzie pracował prawidłowo.



Niezależnie od poziomu potencjału uziemienia, zalecamy stosowanie ekranowanych skrętek. Połączenie SG każdej stacji realizowane jest za pomocą ekranowanego kabla uziemiającego (w sposób zbliżony do powyższej "topologii") w celu wyzerowania napięcia sygnału współbieżnego. Obwód musi być jak najkrótszy w celu zwiększenia odporności na zakłócenia.

Impedancja końcowa

Różne kable transmisyjne mają różne wartości impedancji charakterystycznej (impedancja charakterystyczna skrętki wynosi około 120Ω). W przypadku, gdy sygnał jest przesyłany do końcowego rezystora na linii kabla, to jeżeli impedancja końcowa różni się od charakterystycznej, pojawi się odbicie i zakłócenie fali (w postaci gwałtownego spadku lub wzrostu jej przebiegu). Zakłócenia te nie są tak widoczne, gdy kabel jest krótki, natomiast stają się wyraźne przy długich kablach. Mogą one spowodować nieprawidłową transmisję PLC. Aby rozwiązać ten problem, należy zainstalować końcowy rezystor. FBs-PLC został wyposażony w końcowy rezystor 120Ω. W przypadku, gdy wymagany jest końcowy rezystor, należy otworzyć osłonę i włączyć przełącznik DIP (przełącznik DIP jest wyłączony fabrycznie). Końcowe rezystory mogą być dodane do każdego PLC jedynie na skrajnym lewym i prawym końcu magistrali. Wszystkie przełączniki DIP znajdujące się pomiędzy obydwoma końcami powinny być wyłączone. W innym wypadku zdolność do sterowania RS485 może być niewystarczająca. Poniższy schemat przedstawia ustawienie i zastosowanie końcowych rezystorów:



🗆 Uwaga

 Końcowe rezystory RS485 wbudowane w FBs-PLC są wyposażone nie tylko w funkcję dostosowania impedancji, ale również funkcję BIAS. Kiedy wszystkie sterowniki wyjściowe są wyłączone (brak wyjścia), to aplikacja musi utrzymać prawidłowe ustawienie (co najmniej jeden sterownik musi być włączony).

Strategie ochrony przed zakłóceniami

W przypadku, gdy sieć RS485 jest wdrażana w oparciu o opisane materiały i zasady lub dodawany jest końcowy rezystor 120Ω, problem zakłóceń jest wyeliminowany. Jednakże, jeżeli zakłócenia nie będą mogły być wyeliminowane, to jest to sygnał o obecności źródeł silnych zakłóceń w pobliżu sieci RS485. Poza utrzymywaniem kabli z dala od źródeł zakłóceń (np.: zaworów elektromagnetycznych, inwerterów, serwonapędów lub innych urządzeń), najefektywniejszym sposobem rozwiązania tego problemu jest zastosowanie elementów tłumiących zakłócenia. Informacje dotyczące tłumienia zakłóceń generowanych przez zawory elektromagnetyczne, przekaźniki i inne urządzenia posiadające ładunki indukcyjne znajdują się w rozdziale 7.5 instrukcji sprzętowej. Poniższy schemat przedstawia metody tłumienia zakłóceń dla inwerterów, serwonapędów i innych urządzeń (tj. dodanie pojemności X lub Y lub X+Y).



 $C = 0.22 \mu f \sim 0.47 \mu f / AC630V$

• Uwaga

 Wszelkie połączenia w ramach sieci komunikacyjnej, dodawanie i usuwanie stacji komunikacyjnych powinny być zrealizowane przy odłączonym PLC. Nie wykonywać połączeń, gdy PLC pracuje, ponieważ może to doprowadzić do wystąpienia błędów komunikacyjnych prowadzących do nieprawidłowej pracy PLC.

12.4 Zastosowanie portów komunikacyjnych FBs-PLC

Do realizacji sprawnej komunikacji wymaga się, aby (1) interfejsy i mechanizmy sprzętowe, (2) parametry komunikacyjne i (3) interfejsy software'owe (tj. protokół) odbiornika / nadajnika były odpowiednie. Poniżej zostały opisane te trzy podstawowe elementy.

12.4.1 Dostosowywanie interfejsów i mechanizmów sprzętowych

W celu spełnienia wymagania dotyczącego obsługi różnych urządzeń peryferyjnych przez interfejs FBs-PLC został wyposażony w interfejsy USB, RS232, RS 485 i Ethernet. Podczas instalacji należy zwrócić uwagę aby interfejs sprzętowy był tego samego typu. Nieprawidłowe połączenie nieodpowiedniego typu interfejsu może spowodować stałe uszkodzenie sprzętu. Należy także upewnić się, że sygnały złącza elektrycznego są zgodne. Na przykład, TXD musi łączyć się z DXD, RTS (jeżeli istnieje) należy połączyć z CTS. Interfejs USB, RS232 i RS485 są opisane poniżej (interfejs Ethernet w rozdziale 12.8).

Interfejs Port0 USB (wbudowany)

FBs-PLC wyposażony w interfejs Port0 USB można zamówić poprzez podanie numeru modelu CPU z przyrostkiem

U. Port0 może pracować tylko jako slave. Złącze takiego sterownika jest standardowym złączem USB typu B. Do połączenia PC z PLC użytkownik może zastosować standardowy kabel USB A do USB B (można go zakupić tylko w firmie FATEK; numer produktu to FBs-USBP0-180; patrz opis powyżej).

Interfejs Port0 RS232 (wbudowany)

Numer modelu CPU bez przyrostka U jest FBs-PLC z wbudowanym interfejsem Port0 RS232. Złączem dla RS232 Port0 jest 4-pinowe złącze żeńskie Mini-DIN. FATEK oferuje dedykowany kabel połączeniowy wyposażony w 9-pinowe złącze żeńskie D-sub do łączenia z PC lub urządzeń peryferyjnych z RS232 Port0. Schematy okablowania kabla Port0 USB i RS232 zostały przedstawione poniżej.

FBs-232P0-9F-150 (Złącze męskie Mini-DIN → 9-pinowe złącze żeńskie D-sub) :





Model	Opis					
EBc 222B0 0E 150	Kabel komunikacyjny MD4M do DB9F (połączenie Port 0 RS232 jednostki					
FDS-232F0-9F-130	głównej FBs ze standardowym DB9M), długość 150cm					
EB- 00000 0M 400	Kabel komunikacyjny MD4M do DB9M (połączenie Port 0 RS232 jednostki					
FBS-232P0-9M-400	głównej FBs z DB9F), długość 400cm					
FBs-USBP0-180 Kabel Port0 USB (standardowy komercyjny USB A ↔ B), dług						



Interfejs Port1~Port4 RS232 (rozszerzalny)

Interfejs można rozszerzyć o 1 lub 2 porty komunikacyjne za pomocą płytki komunikacyjnej (CB) (w zależności od modelu CB). Maksymalna ilość portów, o które można rozszerzyć interfejs to 4 porty (Port1 -Port4), z zastosowaniem modułów rozszerzeń CM (nie dotyczy modeli MA jednostek głównych serii FBs).

Port1~Port4 jest ustawieniem domyślnym lub wartością domyślną przy inicjalizacji systemu PLC standardowego interfejsu komunikacyjnego FATEK. W celu realizacji większości zastosowań i wymagań dotyczących rozszerzenia kabla komunikacyjnego, porty Port1~Port4 nie tylko stanowią standardowy interfejs komunikacyjny FATEK, ale także oferują efektywne instrukcje komunikacyjne. W ten sposób użytkownicy mogą zaprogramować komunikację za pomocą instrukcji drabinkowych, które mogą zapewnić integrację systemu i służyć w celach monitoringu.

Interfejsem płyty komunikacyjnej (CB) lub modułu komunikacyjnego (CM) może być RS232 lub RS485.

Interfejs RS232

Porty komunikacyjne Port1~Port4 mogą być wykorzystane poprzez instalację płyty komunikacyjnej (lub modułu) RS232. Każda płyta komunikacyjna (lub moduł) jest wyposażona w dwa standardowe 9-pinowe złącze(a) D-sub RS232. Użytkownik może kupić standardowy 9-pinowy kabel RS232 bezpośrednio w sklepie komputerowym lub wykonać kabel zgodnie z poniższym schematem.

Pi Typ złącza	Nazwa sygnału n	TXD	RXD	RTS	CTS	SG	DTR	DSR
9-pinowe	MĘSKIE	3	2	7	8	5	4	6
D-sub	ŻEŃSKIE	2	3	8	7	5	6	4
				<u> </u>	<u> </u>		<u> </u>	<u></u>

Tylko port1 v port2

Nie dla FBs PLC

Złącze żeńskie 9P D-sub \longrightarrow Kabel komunikacyjny ze złączem męskim 9P D-sub RS232:



Złącze męskie 9P D-sub \longrightarrow Kabel komunikacyjny ze złączem męskim 9P D-sub RS232 :



Jeżeli przy samodzielnym wykonaniu kabli RS232 określenie pinów jest niejasne, to do określenia TXD i RXD należy użyć multimetru.

Złącze 9-pinowe: Pin 5 to SG;

Zmierzyć pin 2 (czerwona sonda) i pin 5 (czarna sonda) za pomocą multimetru. Jeżeli wynik będzie zbliżony do –9V, oznacza to, że pin 2 jest pinem transmisyjnym; jeżeli wynik będzie zbliżony do 0V, oznacza to, że pin 2 jest pinem odbiorczym.

Zmierzyć pin 3 (czerwona sonda) i pin 5 (czarna sonda) za pomocą multimetru. Jeżeli wynik będzie zbliżony do –9V, oznacza to, że pin 3 jest pinem transmisyjnym; jeżeli wynik będzie zbliżony do 0V, oznacza to, że pin 3 jest pinem odbiorczym.

Interfejs Port1~Port4 RS485 (rozszerzalny)

Port komunikacyjny Port1~Port4 może być wykorzystany przez zainstalowaną płytę komunikacyjną RS485. Każda płyta komunikacyjna (lub moduł) jest wyposażona w jedną lub dwie standardowe 3-pinowe listwy zaciskowe z gniazdami na złącza europejskie. Rozmieszczenie pinów w złączu (złączach) zostało przedstawione poniżej.

+(D+)	
-(D-)	
G(SG)	

12.4.2 Wybór i ustawienia protokołów komunikacyjnych

Oprócz tego, że protokół FATEK jest oferowany domyślnie, Port1~Port4 można ustawić dla protokołu Modbus (slave). Poniższy schemat obrazuje procedurę ustawień w programie WinProladder:

Kliknąć protokół: PLC			
Ustaw	vienia		
			
' <u> </u>	- Protokoł] → port možna ustawić dla	i protokołu Modbus RTU lub FATEK:
	Protocol		×
	Port1:	Fatek communication prot	
	Port2:	Fatek communication prot	
	Port3:	ModBus RTU(Slave)	
	Port4:	ModBus RTU(Slave)	
		🗸 OK 🕺 🗶 Cancel	

Ponadto protokół komunikacyjny można ustawić za pomocą specjalnego rejestru.

• R4047: Starszy bajt = 55H, konfiguracja portu komunikacyjnego dla protokołu Modbus RTU.

= inne wartości, Port1~4 nie obsługuje protokołu Modbus RTU (domyślnie protokół FATEK) Młodszy bajt: Przypisanie portu dla protokołu Modbus RTU.

Format:

Starszy bajt		Młodszy bajt						
55H	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0

b0, Zarezerwowany ;

b1=0, Port 1 pracuje jako protokół FATEK.

=1, Port 1 pracuje jako protokół Modbus RTU.

b2=0, Port 2 pracuje jako protokół FATEK.

=1, Port 2 pracuje jako protokół Modbus RTU

b3=0, Port 3 pracuje jako protokół FATEK.

=1, Port 3 pracuje jako protokół Modbus RTU.

b4=0, Port 4 pracuje jako protokół FATEK.

=1, Port 4 pracuje jako protokół Modbus RTU.

• • b5~b7, zarezerwowane

* Umożliwia przypisanie wielu portów do protokołu Modbus RTU, gdzie odpowiadający bit musi mieć status 1.

Na przykład :

R4047=5502H, Przypisz Port 1 do protokołu Modbus RTU; R4047=5504H, Przypisz Port 2 do protokołu Modbus RTU; R4047=5506H, Przypisz porty Port 1 i Port 2 do protokołu Modbus RTU;

Odnieść się do: zasady mapowania adresów pomiędzy Modbus i Fatek (Rozdział 12). Metoda 2 (metodę obsługuje FBs PLC OS w wersji V4.24 lub nowszej)

R4047 : Starszy bajt = 56H, portu komunikacyjnego protokołu FATEK lub Modbus RTU/ ASCII = pozostałe wartości, nie obsługuje powyższej funkcji (domyślnie protokół komunikacyjny FATEK)

Młodszy bajt = Port1~4, protokoły komunikacyjne FATEK/Modbus RTU/Modbus ASCII

Format :

Starszy bajt		Młoc	dszy b	ajt				
56H	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0

Bity	Wartość	Opis			
	0 lub 1	Port1 pracuje jako protokół FATEK			
b1b0	2	Port1 pracuje jako protokół Modbus RTU			
	3	Port1 pracuje jako protokół Modbus ASCII			
	0 lub 1	Port2 pracuje jako protokół FATEK			
b3b2	2	Port2 pracuje jako protokół Modbus RTU			
	3	Port2 pracuje jako protokół Modbus ASCII			
	0 lub 1	Port3 pracuje jako protokół FATEK			
b5b4	2	Port3 pracuje jako protokół Modbus RTU			
	3	Port3 pracuje jako protokół Modbus ASCII			
	0 lub 1	Port4 pracuje jako protokół FATEK			
b7b6	2	Port4 pracuje jako protokół Modbus RTU			
	3	Port4 pracuje jako protokół Modbus ASCII			

Port1~Port4 pracuje jako protokół komunikacyjny master Modbus RTU/ASCII

% Jeżeli port komunikacyjny PLC jest stacją slave dla Modbus RTU/Modbus ASCII, to ustawienia interfejsu protokołu Modbus RTU/Modbus należy realizować za pomocą metody opisanej powyżej.

※ Jeżeli port komunikacyjny PLC jest stacją master dla Modbus RTU/Modbus ASCII, to należy postępować zgodnie z instrukcją FUN150 (M-BUS) (patrz schemat poniżej). Więcej szczegółów dotyczących instrukcji FUN150 (M_BUS) opisano w rozdziale 13.



12.4.3 Ustawienia parametrów komunikacyjnych

Parametry komunikacyjne mogą być ustawione dla każdego z 5 portów FBs-PLC. Fabrycznie parametry komunikacyjne portów Port 0~Port 4 ustawione są jak dla portu Port0 przed wysłaniem do transportu lub po inicjalizacji systemu (patrz tabela poniżej).

Prędkość transmisji	9600 bps
Bity danych	7 bitów
Parzystość	Parzyste
Bit stopu	1 bit



Domyślne parametry komunikacyjne

Port	Ustawienie		Domyślna prędkość	Inne domvślne parametry		
	rejestru	domyślna	transmisji	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·		
Port 0	R4050	5621H	9600 bps	7-bitowe dane, parzyste, 1 bit stopu		
Port 1	R4146	5621H	9600 bps	7-bitowe dane, parzyste, 1 bit stopu		
Port 2	R4158	5621H	9600 bps	7-bitowe dane, parzyste, 1 bit stopu		
Port 2 (szybki)	R4161	5665H	153600 bps	8-bitowe dane, parzyste, 1 bit stopu		
Port 3	R4043	5621H	9600 bps	7-bitowe dane, parzyste, 1 bit stopu		
Port 4	R4044	5621H	9600 bps	7-bitowe dane, parzyste, 1 bit stopu		

※Jeżeli port jest ustawiony jako protokół Modbus RTU, to dane są zawsze 8-bitowe.
※Port 1~Port 4 umożliwia też użytkownikowi zdefiniowanie prędkości transmisji (1125 bps~1152000 bps).
※Port 0 umożliwia zmianę prędkości transmisji tylko jeżeli dane pozostałych parametrów są 7-bitowe, parzyste z 1 bitem stopu. Port 0 obsługuje tylko protokół komunikacyjny FATEK.

Ustawienia parametrów komunikacyjnych port0~port4



Port 1~Port 4 umożliwia użytkownikowi definiowanie prędkości transmisji (1125 bps~1152000 bps) Wzór

$$Pr_Trans_Dz = \left(\frac{18432000}{Pr_Trans}\right) - 1$$

 $(15 \sim 16383)$

$$Pr_Trans = (\frac{18432000}{Pr_Trans_Dz+1})$$

Port	Ustawienie rejstru	Wzór
Port 1	D4000	D4000 = (<u>18432000</u>)-1 Baud_Rate
Port 2	D4001	D4001 = (
Port 3	D4002	D4002 = (18432000 Baud_Rate)-1
Port 4	D4003	D4003 = (18432000 Baud_Rate)-1

Przykład 1

Aby ustawić prędkość transmisji portu 1 na 1200 bps, to R4146 = 56XFH :

$$\mathsf{D4000} = \left(\frac{18432000}{1200}\right) - 1 = 15359$$

Przykład 2

Aby ustawić prędkość transmisji portu 2 na 256000 bps, to R4158 = 56XFH :

$$D4001 = \left(\frac{18432000}{25600}\right) - 1 = 71$$

Kontrola połączenia HMI lub SCADA bez numeru stacji

Podczas komunikacji z WinProladder lub FP-08, PLC rozpoznaje wewnętrzny protokół komunikacyjny FATEK.

Podczas komunikacji z MMI lub SCADA, PLC rozpoznaje zewnętrzny protokół komunikacyjny FATEK

Młodszy bajt R4149 = 1, Port 0 bez numeru stacji kontroluje przy zewnętrznym protokole komunikacyjnym FATEK. Młodszy bajt R4155 = 1, Port 1 bez numeru stacji kontroluje przy zewnętrznym protokole komunikacyjnym FATEK. Starszy bajt R4155 = 1, Port 2 bez numeru stacji kontroluje przy zewnętrznym protokole komunikacyjnym FATEK. Młodszy bajt R4156 = 1, Port 3 bez numeru stacji kontroluje przy zewnętrznym protokole komunikacyjnym FATEK. Starszy bajt R4156 = 1, Port 3 bez numeru stacji kontroluje przy zewnętrznym protokole komunikacyjnym FATEK.

Ustawienie opóźnienia odpowiedzi

Po odebraniu przez PLC pakietu zaadresowanych komunikatów i realizacji kontroli błędów wysłana zostanie odpowiedź po upłynięciu ustalonego czasu opóźnienia.

Młodszy bajt R4040: Ustawienie opóźnienia odpowiedzi portu Port 0 (w ms).

Starszy bajt R4040: Ustawienie opóźnienia odpowiedzi portu Port 1 (w ms). Młodszy bajt R4041: Ustawienie opóźnienia odpowiedzi portu Port 2 (w ms). Starszy bajt R4041: Ustawienie opóźnienia odpowiedzi portu Port 3 (w ms). Młodszy bajt R4042: Ustawienie opóźnienia odpowiedzi portu Port 4 (w ms).

Ustawienie opóźnienia transmisji

Jeżeli port komunikacyjny jest wykorzystywany jako master dla FATEK CPU LINK (FUN151) lub Modbus RTU (FUN150) w sieci wielopunktowej, to użytkownik może ustawić opóźnienie transmisji w celu opóźnienia wygaśnięcia ramki danych.

Starszy bajt R4147: Ustawienie opóźnienia transmisji dla portu Port 1 (jednostka 10ms) Starszy bajt R4159: Ustawienie opóźnienia transmisji dla portu Port 2 (jednostka 10ms) Starszy bajt R4045: Ustawienie opóźnienia transmisji dla portu Port 3 (jednostka 10ms) Starszy bajt R4048: Ustawienie opóźnienia transmisji dla portu Port 4 (jednostka 10ms)

Ustawienie przerwy w odbiorze

Jeżeli port komunikacyjny jest wykorzystywany jako master dla FATEK CPU LINK (FUN151) lub Modbus RTU (FUN150) w sieci wielopunktowej, to użytkownik może ustawić czas przerwy w odbiorze w celu wykrycia, czy stacja slave jest podłączona, czy nie.

Młodszy bajt R4147: Ustawienie przerwy w odbiorze dla portu Port 1 (jednostka 10ms) Młodszy bajt R4159: Ustawienie przerwy w odbiorze dla portu Port 1 (jednostka 10ms). Młodszy bajt R4045: Ustawienie przerwy w odbiorze dla portu Port 1 (jednostka 10ms). Młodszy bajt R4048: Ustawienie przerwy w odbiorze dla portu Port 1 (jednostka 10ms).

Ustawienie częstotliwości wykrywania komunikatu

- Jeżeli port komunikacyjny jest wykorzystywany jako protokół master lub slave Modbus RTU, system będzie wykrywał odbierane pakiety komunikatów z domyślną częstotliwością. Jeżeli taka częstotliwość będzie nieodpowiednia, to użytkownik może zmienić jej wartość poprzez ustawienie starszego bajtu R4148 i statusu M1956 = 1 w celu uniknięcia nakładania się pakietów komunikatów.
 - Jeżeli M1956=1: Starszy bajt R4148 jest wykorzystywany do ustawienia częstotliwości wykrywania nowych komunikatów dla portów Port 1~Port 4 (w ms).
- 2. Jeżeli port komunikacyjny jest wykorzystywany do komunikacji z inteligentnymi urządzeniami peryferyjnymi za pomocą instrukcji FUN151, to w przypadku, gdy protokół komunikacyjny nie jest w stanie odseparować od siebie każdego pakietu komunikatów, wymagane będzie ustawienie częstotliwości wykrywania komunikatów. Do ustawienia tego parametru służy starszy bajt R4148.

Starszy bajt R4148: Ustawienie częstotliwości wykrywania komunikatu dla portów Port 1 ~ Port 4 (w ms).

Kontrola wewnętrznego protokołu komunikacyjnego FATEK bez numeru stacji

Podczas komunikacji z programem WinProladder lub FP-08, PLC rozpoznaje wewnętrzny protokół komunikacyjny FATEK. Szybkim sposobem na komunikację z PLC jest wpisanie 255 jako numer stacji dla WinProladder w celu połączenia się z docelową stacją o niepewnym numerze.

Związany przekaźnik wewnętrzny

Port	Przekaźnik wskaźnika gotowości portu	Przekaźnik wskaźnika zakończenia
Port1	M1960	M1961
Port2	M1962	M1963
Port3	M1936	M1937
Port4	M1938	M1939

12.4.4 Ustawienia interfejsu modemu

Zgodnie z opisem w rozdziale 12.1, port komunikacyjny FBs-PLC jest wyposażony w 3 typy interfejsów software'owych. Domyślnym ustawieniem dla portu Port0 jest "Standardowy interfejs". Natomiast porty Port1~Port4 są wyposażone w dwa interfejsy: "Standardowy interfejs" i "Interfejs sterowany programem ze schematem drabinkowym", a typ interfejsu opiera się na ustawieniach użytkownika CPU PLC (jeżeli użytkownik korzystał z instrukcji FUN150 i FUN151, automatycznie zostanie ustawiony "Interfejs sterowany programem ze schematem drabinkowym"). W związku z tym, spośród 5 portów komunikacyjnych jedynie Port1 wymaga konfiguracji rejestru (w celu ustawienia dedykowanego interfejsu modemu).

Starszy bajt R4149 = 55H, Zdalna diagnoza/Zdalny CPU-Link za pomocą połączenia modemu przez port 1; obsługuje funkcję sterowania połączeniem przez program użytkownika.

> = AAH, Zdalna diagnoza/Zdalny CPU-Link za pomocą połączenia modemu przez port 1; obsługuje tryb pasywnego odbiory i aktywnego wybierania numeru.

= inne wartości - brak powyższych funkcji

12.5 Opis i zastosowanie różnych typów interfejsów software'owych

12.5.1 Standardowy interfejs

Port ze standardowym interfejsem jest sterowany przez CPU PLC, a komunikacja portu jest sterowana za pomocą "Standardowego sterownika komunikacyjnego" lub "Sterownika komunikacyjnego Modbus". Wszelki dostęp do portu musi być realizowany w formacie "Protokołu FATEK-PLC" lub "Sterownika komunikacyjnego Modbus". Pakiet oprogramowania FP-08, WinProladder oraz wiele HMI i SCADA posiada sterowniki komunikacyjne odpowiadające "protokołowi FATEK-PLC", a co za tym idzie, połączenie generowane jest niezwłocznie po podłączeniu portu ze "standardowym interfejsem" oraz gdy parametry interfejsu sprzętowego oraz parametry komunikacyjne są odpowiednie. W przypadku braku odpowiedniego sterownika komunikacyjnego, w celu nawiązania komunikacji przez PLC należy wygenerować dodatkowe komendy odpowiadające formatowi "protokołu FATEK-PLC" lub "Sterownika komunikacyjnego Modbus".

12.5.2 Interfejs modemu

Jeżeli starszy bajt R4149 = AAH, to Port1 jest ustawiony na interfejs modemu. Pomimo że CPU wykorzystuje "Standardowy sterownik komunikacyjny" lub "Sterownik komunikacyjny Modbus" do sterowania komunikacją przez Port1, to połączenie musi być zrealizowane poprzez modem. Innymi słowy, Port1 jest sterowany przez "Sterownik modemu" jeszcze przed rozpoczęciem komunikacji, niezależnie od tego, czy wykorzystywane jest połączenie bazujące na aktywnym wybieraniu numeru, czy pasywnym odbiorze. Nie ma wówczas również dostępu do PLC. Sterownik modemu jest wykorzystywany tylko do połączenia modemu. Po udanym połączeniu modemu sterownik przekazuje kontrolę nad portem Port1 "Standardowemu sterownikowi komunikacyjnemu" FATEK, a Port1 staje się "standardowym interfejsem". W niniejszym rozdziale została opisana zasada działania połączenia modemu z aktywnym wybieraniem numeru oraz z pasywnym odbiorem.

Dzięki zastosowaniu interfejsu modemu, PLC umożliwia połączenie się ze zdalnym modemem lub pasywny odbiór komunikatów ze zdalnego modemu przez Port1 w zależności od ustawień wewnętrznego rejestru numerów telefonów (R4140~R4145). Po pomyślnym połączeniu obu urządzeń, transmisja i odbiór danych następuje przez kabel telefoniczny.

A. Tryb pasywnego odbioru

Jeżeli w wewnętrznym rejestrze numerów telefonów PLC (patrz punkt B) nie będzie zapisany żaden "efektywny numer", urządzenie przejdzie w tryb pasywnego odbioru i ustawi modem w tryb odbioru i oczekiwania na wybranie numeru przez zdalny modem. Po udanym połączeniu obu urządzeń oraz jeżeli sygnał powrotny jest prawidłowy, host PLC niezwłocznie wyjdzie z trybu odbioru i przejdzie w stan połączenia. Zdalny modem może uzyskać pełen dostęp do hosta PLC. Host PLC weryfikuje zawartość rejestru numerów telefonicznych tylko w chwili, gdy włączone jest zasilanie hosta PLC lub modemu (WYŁ→WŁ). W związku z tym każda zmiana w R4140~R4145 (np.: zapis lub usunięcie numeru telefonu) będzie efektywna po wyłączeniu i ponownym włączeniu hosta PLC lub modemu.

B. Tryb aktywnego wybierania numeru

Jeżeli "efektywny numer telefonu" jest zapisany w wewnętrznym rejestrze numerów telefonów hosta PLC, to urządzenie wchodzi w tryb wybierania numeru w chwili, gdy włączone jest zasilanie hosta PLC i włączony jest modem. W tym trybie Port1 może wybrać numer telefonu zapisany w R4140~R4145 przez modem w celu nawiązania połączenia ze zdalnym modemem odpowiadającym temu numerowi. Po udanym połączeniu obu urządzeń, host PLC niezwłocznie wyjdzie z trybu odbioru i przejdzie w stan połączenia. Zdalny modem może w pełni kontrolować i uzyskiwać pełny dostęp do hosta PLC. W przypadku niepowodzenia przy wybieraniu numeru, host PLC wykona jeszcze maksymalnie trzy kolejne próby (czas ok. 3 minut). W przypadku, gdy trzecia próba zakończy się niepowodzeniem, host PLC wyjdzie z trybu aktywnego wybierania numeru i przejdzie w tryb pasywnego odbioru. Modem będzie oczekiwał na połączenia ze strony zdalnego modemu.

Jako numer efektywny host PLC zidentyfikuje jedynie ten numer, który jest zapisany w rejestrze numerów telefonów modemu w opisanym poniżej formacie. Spośród cyfr szesnastkowych jedynie 0~9 i "E" są znaczące. "A" oznacza opóźnienie wybierania numeru i jest zazwyczaj stosowane do połączeń międzynarodowych lub rozszerzeń automatycznych łącznic ("A" wynosi ok. 2 sekund). "B" oznacza "#", a "C" oznacza "*". Spośród tych cyfr, 0~9 stosowane są do wybierania numeru telefonu, natomiast "E" oznacza koniec numeru. Każdy rejestr zawiera 4 cyfry szesnastkowe, R4140~R4145 zawiera 24 cyfry szesnastkowe, czyli 23 cyfry oraz końcowy znak "E". Numery telefonów są zapisywane w kolejności od cyfry 0 w R4140 do cyfry 3 w R4145. Na przykład numer telefonu 02-6237019 jest zapisywany w następującej kolejności:



Wartość 2620H jest zapisywana w R4140, 1073H w R4141,a XXE9H w R4142. R4143~R4145 może być zapisana każda wartość. Po ostatniej cyfrze numeru telefonu musi znajdować się końcowy znak "E". Host PLC zignoruje każdą wartość (od 0 do F) znajdującą się za znakiem "E". Może się tam znaleźć jedynie wartość z przedziału 0~C. Wszelkie inne wartości będą traktowane jako nieefektywne.

W przypadku, gdy rachunek telefoniczny jest opłacany przez jednostkę serwisową odbierającą telefon, to w wewnętrznym rejestrze numerów telefonów hosta PLC nie powinien być zapisany żaden numer telefonu. Wówczas urządzenie po włączeniu przejdzie w tryb odbioru, a jednostka serwisowa zadzwoni do klienta. Jeżeli rachunek jest płacony przez klienta, to w wewnętrznym rejestrze numerów telefonów hosta PLC powinien być zapisany przynajmniej jeden numer. Urządzenie wejdzie wówczas w tryb wybierania numeru, w chwili, gdy klient włączy zasilanie hosta PLC i modemu. Z uwagi na to, że numer telefonu jednostki serwisowej może się zmienić, to pakiet WinProladder został wyposażony w funkcję zapisu i oddzwonienia. W takiej sytuacji klient może włączyć modem oraz host PLC. W przypadku, gdy host PLC trzykrotnie nie nawiąże połączenia (co trwa ok. 3 minut), to jednostki serwisowa dzwoni do klienta i importuje nowy numer telefonu z rejestru modemu hosta PLC klienta i wysyła komendę oddzwonienia. Po odebraniu tej komendy host PLC klienta niezwłocznie wchodzi w tryb wybierania numeru i dzwoni do jednostki serwisowej za pomocą nowo zaimportowanego numeru. Aplikacja ta wymaga od serwisu zadzwonienia do klienta i zapłacenia rachunku. Jednakże wartość rachunku jest ograniczona z uwagi na to, że implementacja komendy zapisu i oddzwonienia zajmuje bardzo mało czasu.

Po udanej realizacji komendy "zapisz i oddzwoń" oraz połączeniu z hostem klienta WimProladder pobierze stary numer z PLC (jako numer odniesienia oraz na wypadek, gdyby wymagany był ponowny zapis starego numeru), a następnie zapisze nowy numer i oddzwoni. Jeżeli połączenie nie będzie już wymagane, WinProladder automatycznie wyśle komendę wyłączenia.

12.5.3 Interfejs sterowania programem drabinkowym

Ten rodzaj interfejsu może być ustawiony dla portów Port1~Port4. Programy drabinkowe wykorzystywane do sterowania portami to: FUN94 (ASCWR), FUN150 (M-BUS) i FUN151 (CLINK).

FUN94 (ASCWR) wykorzystuje Port1 jako interfejs wyjściowy dla plików ASCII (tylko do transmisji) i wysyła komendy do drukarek, komputerów i innych urządzeń odbierających komunikaty w kodzie ASCII. Typowym zastosowaniem takiej komendy jest połączenie z drukarkami w celu wydrukowania raportów w języku chińskim/angielskim. WinProladder wyposażony jest w funkcję "Edytora plików ASCII". Konwertuje on dane do edycji lub wydruku na pliki ASCII i zapisuje je w PLC. Raporty z produkcji, raporty z zapytań materiałowych i inne raporty są generowane poprzez wprowadzanie różnych dynamicznych danych podczas pracy PLC. Więcej informacji zawiera rozdział "Zastosowania plików ASCII".

FUN150 (M-BUS) steruje portami Port 1~Port 4 i wykorzystuje je jako porty master w sieci Modbus. Porty mogą w łatwy sposób łączyć się z urządzeniami peryferyjnymi (slave) Modbus. Więcej informacji w rozdziale "Instrukcja dla Modbus RTU Master".

FUN151 (CLINK) steruje portami Port 1~Port 4 i wykorzystuje je do udostępniania informacji wśród PLC lub łączenia się z inteligentnymi urządzeniami peryferyjnymi. FUN151 oferuje cztery tryby robocze. Więcej informacji w rozdziale "Zastosowania FBs-PLC CLINK".

12.6 Płytki komunikacyjne (CB)

Jednostka główna FBs-PLC została wbudowana w port komunikacyjny port0. Ilość portów komunikacyjnych można zwiększyć poprzez zakup opcjonalnej płytki komunikacyjnej. W odpowiedzi na coraz bardziej zróżnicowane zastosowania i wymagania klientów, powstało 6 nowych typów charakterystyk. W nazwie modelu płytki komunikacyjnej i modułu komunikacyjnego, CB oznacza płytkę komunikacyjną, CM oznacza moduł komunikacyjny, 2 oznacza interfejs RS232, 5 oznacza interfejs RS485, natomiast E oznacza Ethernet. Poniżej przedstawiono wygląd i charakterystyki płytek komunikacyjnych:

Model / Element		Charakterystyka	
FBs-CB2		1 × port RS232 COM (Port 2), ze wskaźnikami TX, RX.	
FBs-CB	22	2 × port RS232 COM (Port 1+Port 2), ze wskaźnikami TX, RX.	
FBs-CE	35	1 × port RS485 COM (Port 2), ze wskaźnikami TX, RX.	
FBs-CB	55	2 × port RS485 COM (Port 1+Port 2), ze wskaźnikami TX, RX.	
FBs-CB25		1 × port RS232 COM (Port 1) + 1 x port RS485 COM (Port 2), ze wskaźnikami TX, RX	
FBs-CBE		1 × port Ethernet COM (Port 2), ze wskaźnikami Link, TX, RX.	
Mechaniczna		Standardowa wtyczka DB9F	
Charakterystyka RS232	Elektryczna	Charakterystyka standardu EIA RS232	
	Mechaniczna	Europejska 3-pinowa ruchoma platforma złączowa	
Charakterystyka RS485	Elektryczna	Charakterystyka standardu EIA RS485, wbudowana w terminator z funkcją przełącznika DIP.	

• 1 × port RS232 COM [FBs-CB2]



• 1 × port RS485 COM (FBs-CB5)







• 2 × port RS232 COM (FBs-CB22)



• 2 × port RS485 COM (FBs-CB55)



1 × port RS232+1 × RS485 COM
 [FBs-CB25]



• 1 × port Ethernet COM (FBs-CBE)











|--|

Sygnał	RJ-45 Pin		
TX+	1		
TX-	2		
RX+	3		
RX-	6		

12.7 Moduły komunikacyjne (CM)

W przypadku zastosowania 3 portów wymagana jest opcjonalna płyta komunikacyjna oraz dodatkowy moduł komunikacyjny, jeżeli wymaganych jest 5 portów. System nazewnictwa dla CM został opisany powyżej. CM oznacza moduł komunikacyjny, 2 oznacza interfejs RS232, 5 oznacza interfejs RS485, natomiast E oznacza Ethernet. Poniżej przedstawiono wygląd i charakterystyki CM:

Model / Element		Charakterystyki		
FBs-CM22		2 × port RS232 COM (Port 3+Port 4), ze wskaźnikami TX, RX.		
FBs-	CM55	2 × port RS485 COM (Port 3+Port 4), ze wskąźnikami TX, RX		
FBs	CM25	1 × port RS232 COM (Port 3) + 1 × RS485 COM Port (Port 4), ze wskaźnikami TX, RX		
FBs-CM25E		1 × port RS232 COM (Port 3) + 1 × port RS485 COM (Port 4) Z interfejsem Ethernet i wskaźnikami RUN, Link, TX, RX.		
FBs-CM55E		1 × port RS485 COM (Port 3) + 1 × port RS485 COM (Port 4) Z interfejsem Ethernet i wskaźnikami RUN, Link, TX, RX.		
FBs-CM25C		Konwerter RS232 - RS485 ogólnego przeznaczenia ze wskaźnikami RX.		
FBs-CM5R		Wzmacniacz RS485 ogólnego przeznaczenia ze wskaźnikami RX.		
FBs-	CM5H	Hub ogólnego przeznaczenia z 4 portami RS485 i wskaźnikami ACT, COLLISION.		
Charaktaryatyka	Mechaniczna	Standardowa wtyczka DB9F		
RS232	Elektryczna	Charakterystyka standardu EIA RS232		
	Mechaniczna	Europejska 3-pinowa ruchoma platforma złączowa		
Charakterystyka RS485	Elektryczna	Charakterystyka standardu EIA RS485, wbudowana w terminator z funkcją przełącznika DIP.		
Charakterystyka	Mechaniczna	Europejska 4-pinowa ruchoma platforma złączowa		
Ethernet	Elektryczna	Standard 10BaseT. IEEE 802.3		

- * Jednostka główna nie daje możliwości zwiększenia ilości modułów komunikacyjnych. W związku z tym może być wyposażona maksymalnie w trzy porty COM.
- 2 × port RS232 COM



[FBs-CM22]



Rozmieszczenie pinów w złączu

• 2 × port RS485 COM

FBs-CM25E



• Konwerter RS232 \leftrightarrow RS485





Rozmieszczenie pinów w złączu

• Wzmacniacz sygnału RS485





Rozmieszczenie pinów w złączu

• HUB RS485



[FBs-CM5H]

12.7.1 Centralny hub z 4 portami RS485 (FBs-CM5H)

FBs-CM5H jest centralnym hubem z 4 portami RS485. Moduł ten może być wykorzystywany nie tylko w produktach serii FBs-PLC, ale także w szerokim zakresie zastosowań interfejsu komunikacyjnego RS485. Produkt ten może pracować jako wzmacniacz sygnału i obsługiwać topologię połączeń w gwiazdę oprócz tradycyjnej topologii RS 485. Ponadto porty zostały wyposażone w izolację optoelektryczną zabezpieczającą system przed zakłóconym prądem będącym wynikiem różnicy w poziomie prądu uziemienia. Kolejną funkcją jest sterowanie zmianą kierunku, która wykorzystuje automatykę do regulacji w zależności od prędkości transferu i formatu danych. Instalacja jest łatwa. Urządzenie może być zamocowane na szynie DIN bezpośrednio lub za pomocą śrub. Szczegóły dotyczące metody realizacji połączeń FBs-CM5H zawarte są w rozdziale 12.3 (Połączenia sprzętowe portu RS485 COM).

Wskaźniki

Nazwa wskaźnika	Opis funkcji
POW	Wskaźniki mocy. Wskaźnik zapali się w przypadku pojawienia się zewnętrznego źródła zasilania.
ACTIVE	Cztery wskaźniki LED reprezentują działanie czterech portów. Porty z włączonymi wskaźnikami są aktywne. Pozostałe porty są pasywne. Komunikaty na aktywnym porcie pojawią się na pasywnym porcie.
COLLISION	Cztery wskaźniki LED reprezentują status kolizji sygnału dla czterech portów. Jeżeli wskaźnik zostanie włączony, oznacza to, że sygnały przesyłane online oraz sygnały do przesłania do portów są niezgodne, co oznacza także, że istnieją także inne urządzenia przesyłające przez magistralę sygnał, który powoduje niezgodności.

Ustawienia terminatora

Nr portu	Przełącznik	Terminator WŁ	Terminator WYŁ
CH1	SW1	←	
CH2	SW2	0	
СНЗ	SW3		
CH4	SW4	Przełączniki 1, 2 są WŁ	Przełączniki 1, 2 są WYŁ

Ostrzeżenie

 W przełączniku DIP do ustawiania stanu terminatora status obu bitów musi być identyczny (oba WŁ lub oba WYŁ). Statusy nie mogą być różne, gdyż może to doprowadzić do pogorszenia komunikacji.





Ustawienia trybu roboczego

1.Tryb symetryczny: Działanie wszystkich portów jest identyczne. Sygnał odbierany przez port zostanie przesłany do pozostałych portów.

2.Tryb asymetryczny: Port 1 jest portem master, a odbierane przez ten port sygnały będą przesyłane do pozostałych portów, natomiast sygnał odebrany przez port 2~4 zostanie przesłany tylko do portu 1.



12.7.2 Izolowany wzmacniacz sygnału RS485 (FBs-CM5R)

FBs-CM5R jest uniwersalnym wzmacniaczem sygnału RS485. Moduł ten może być wykorzystywany nie tylko w produktach serii FBs-PLC, ale także w szerokim zakresie zastosowań interfejsu komunikacyjnego RS485. Produkt został wyposażony w izolację optoelektryczną pomiędzy dwoma portami RS485 zabezpieczającą system przed zakłóconym prądem będącym wynikiem różnicy w poziomie prądu uziemienia. Urządzenie może być zamocowane na szynie DIN bezpośrednio lub za pomocą śrub.

Ustawienia terminatora



12.7.3 Izolowany dwukierunkowy konwerter sygnału RS232/RS485 (FBs-CM25C)

FBs-CM25C jest konwerterem sygnału pomiędzy sieciami RS232 i RS485. Moduł ten może być wykorzystywany nie tylko w produktach serii FBs-PLC, ale także w szerokim zakresie zastosowań interfejsu komunikacyjnego RS485. Produkt został wyposażony w izolację optoelektryczną pomiędzy dwoma portami RS485, zabezpieczającą system przed zakłóconym prądem będącym wynikiem różnicy w poziomie prądu uziemienia. Kolejną funkcją jest sterowanie zmianą kierunku, która wykorzystuje automatykę do regulacji w zależności od prędkości transferu i formatu danych. Instalacja jest łatwa. Urządzenie może być zamocowane na szynie DIN bezpośrednio lub za pomocą śrub.

Ustawienia przełącznika DIP FBs-CM25C

FBs-CM25C wyposażony jest w trzy przełączniki DIP na przednim panelu (zgodnie z rysunkiem poniżej). Użytkownik może wybrać tryb roboczy RS485 lub RS422 poprzez ustawienie przełączników DIP.



Terminator RS485

W przypadku wbudowanego rezystora końcowego, należy ustawić przełącznik na pozycji T (w lewo).



W innym przypadku (WYŁ), ustawić przełącznik na pozycji N (w prawo).

T	N
---	---

Wybór RS485 / RS422

Jeżeli został wybrany interfejs RS422, ustawić przełącznik na pozycji 422 (w lewo).



Jeżeli został wybrany interfejs RS485, ustawić przełącznik na pozycji 485 (w prawo).



12.8 Moduł komunikacyjny Ethernet FBs i zastosowanie

Komunikacja sieciowa ma bardzo wiele zastosowań i jest narzędziem znacznie ułatwiającym obieg informacji. Pomimo że większość systemów software'owych jest zaprojektowana do użytku komercyjnego, to zastosowanie CIM w przemyśle wytwórczym oraz ciągły wzrost prędkości transmisji w Internecie generuje potrzebę stosowania komunikacji sieciowej w przemyśle. W związku z tym firma FATEK opracowała moduł komunikacyjny Ethernet / portu szeregowego jako ekonomiczne i efektywne rozwiązanie połączenia FBs-PLC dla klienta.

Moduł FBs-CBE umożliwia jedynie połączenie Ethernet z FBs-PLC. Inne moduły (CM25E/CM55E) są wyposażone w dwa porty szeregowe Port 3 i Port 4 przeznaczone do zastosowań komunikacyjnych. Port 4 jest wykorzystywany tylko w połączeniu z RS485 do transformacji sygnału Ethernet, natomiast Port 3 jest wykorzystywany do innych zastosowań związanych ze sterowaniem urządzeniami peryferyjnymi.

12.8.1 Charakterystyki

12.8.1.1 Charakterystyki złącza

Moduł	Port	Typ sygnału	Typ złącza	Pobór mocy*	
	Port3	RS232	Żeńskie DB9		
FBs-CM25E	Port4	RS485	Europejskie złącze 3-pinowe	200mA	
	Ethernet	10BaseT	Europejskie złącze 4-pinowe		
	Port3	RS485	Europejskie złącze 3-pinowe		
FBs-CM55E	Port4	RS485	Europejskie złącze 3-pinowe	200mA	
	Ethernet	10BaseT	Europejskie złącze 4-pinowe		
FBs-CBE	Ethernet	10BaseT	RJ45	150mA	

* : Źródło zasilania CPU 5V

12.8.1.2 Charakterystyki Ethernet

Funkcja	Opis			
Interfejs sieciowy	10BaseT, IEEE 802.3			
Protokół transmisyjny	TCP,UDP, IP, ARP			
Protokół aplikacji	Tryb klienta	FATEK UDP		
	Tryb serwera FATEK/TCP/UDP, Modbus/TCP			
Wskaźnik statusu	Wskaźnik stanu połączenia (LINK), wskaźnik stanu transmisji (TX), wskaźnik stanu odbioru (RX)			

	CM25E/CM55E	Port4		
Port PLC	CBE	Port1 Tryb serwera Fatek		
		Port2	Tryb klienta Fatek lub tryb serwera Modbus	
Predkość transmisij	9600, 19200, 38400, 57600, 115200, 230400 (CM25E/CM55E)			
PLC	115200(CBE)			

Opis		
Stosowanie dozwolonego IP w celu kontroli dostępu		
Oprogramowanie do rozbudowy sieci pod Windows		
Tryb serwera i klienta		
10		
18		
Maks, 8 połaczeń jednocześnie (tylko dla trybu serwera)		

12.8.2 Wygląd

12.8.2.1 Wygląd CM25E i CM55E



① Złącze Ethernet: Z uwagi na wibracje działające na urządzenie, zamiast tradycyjnego złącza RJ-45 zastosowano

europejskie złącze 4-pinowe o doskonałej styczności.

- 2 Złącze Port4: Do sygnału RS485.
- 3Złącze Port3: Do sygnału RS485 (FBs-CM55E) i RS232 (FBs-CM25E).
- (4) Wskaźnik statusu Ethernet:

LINK: WŁ wskazuje na normalne połączenie.

- RX: WŁ wskazuje na to, że moduł wykrywa komunikaty w sieci Ethernet.
- TX: WŁ wskazuje na to, że moduł wysyła komunikaty do sieci Ethernet.
- 5 Wskaźnik statusu na Porcie4:

RX: WŁ wskazuje na to, że Port4 odbiera wiadomości.

- TX: WŁ wskazuje na to, że Port4 wysyła wiadomości.
- (6) Przełącznik rezystora końcowego Portu4: Przełącznik jest stosowany do sterowania połączeniem końcowego rezystora w module z interfejsem RS485 Portu4. T oznacza układ z końcowym rezystorem. N oznacza układ bez końcowego rezystora.
- ⑦ Wskaźnik statusu Portu3:

RX: WŁ oznacza, że Port 3 odbiera komunikaty. TX: WŁ oznacza, że Port 3 wysyła komunikaty.

- (8) Przełącznik rezystora końcowego Portu3: Przełącznik jest stosowany do sterowania połączeniem końcowego rezystora w module z interfejsem RS485 Portu3. T oznacza układ z końcowym rezystorem. N oznacza układ bez końcowego rezystora.
- (9) Wskaźnik statusu modułu (RUN): Szybkie miganie wskaźnika oznacza prawidłowe działanie. Wolne miganie oznacza aktywne ustawienia.

12.8.2.2 Wygląd CBE



- 1) Złącze Ethernet: Standardowe złącze RJ45.
- 2 Wskaźnik statusu Ethernet:

LINK: WŁ wskazuje na prawidłowe połączenie.

RX: WŁ wskazuje na to, że moduł wykrywa komunikaty w sieci Ethernet.

TX: WŁ wskazuje na to, że moduł wysyła komunikaty do sieci Ethernet.

12.8.3 Funkcja złącza szeregowego (Tylko dla CM25E/CM55E)

Złącze Port3

Poziom sygnału złącza Port3 jest taki sam jak dla RS232(CM25E) lub RS485(CM55E). Ten port może być traktowany jako port komunikacyjny modułu FBs-PLC wykorzystywany do zastosowań związanych z urządzeniami peryferyjnymi.

Złącze Port4

Poziom sygnału złącza Port4 jest taki sam jak dla RS485(CM55E). Główną funkcją tego portu jest doprowadzenie sygnału Ethernet do modułu FBs-PLC. Ten port może być traktowany jako port komunikacyjny modułu FBs-PLC wykorzystywany do zastosowań związanych z urządzeniami peryferyjnymi. Kiedy moduł FBs-CMX5E odbiera pakiet danych z interfejsu Ethernet, ten sam pakiet danych pojawi się także w tym porcie (konwersja Ethernet na port szeregowy). Natomiast jeżeli port odbiera pakiet danych, a lokalizacja docelowa ustalana jest sieciowo (za pomocą tabeli mapowania), to pojawi się on także w sieci Ethernet. Z uwagi na wielopunktową charakterystykę interfejsu RS485, instalacja FBs-CMX5E umożliwia połączenie wielu PLC z siecią Ethernet.

12.8.4 Transformacja komunikacji z Ethernet na szeregową

Zasadą działania szeregowego konwertera Ethernet jest użycie tego modułu jako interfejsu i odbieranie wszystkich komunikatów z sieci odpowiadającej PLC sterowanymi przez ten moduł, a następnie przekonwertowanie ich na sygnał szeregowy, który może być odebrany przez PLC i przesłanie przez Port4. FBs-PLC nie jest w stanie rozróżnić, czy komunikat jest lokalny, czy sieciowy. W obu przypadkach odpowiedź jest taka sama jak w przypadku normalnej komunikacji przez RS232. Kiedy moduł FBs-CMX5E lub FBs-CBE (w dalszej części dokumentu będzie nazywany modułem Ethernet) odbiera komunikat zwrotny, PLC spakuje komunikat w pakiet danych sieciowych, a następnie wyśle go do sieci. Należy podkreślić, że środowisko sieciowe jest skomplikowane i nieodpowiednie do transmisji danych w czasie rzeczywistym i może być wykorzystane głównie do monitorowania, ale nie do sterowania. Głównym powodem zastosowania sieci do komunikacji fabrycznej jest łączność. Zastosowanie wymagające dostępu do jednego procesora przez wielu klientów w jednym czasie było wcześniej trudne do realizacji za pomocą RS232 i RS485. Rozwiązanie sieciowe umożliwiło łatwą realizację takiego zastosowania.

12.8.5 Struktura aplikacji

Z uwagi na różne wymagania aplikacji sieciowych moduł ten jest wyposażony w dwa tryby operacyjne – tryb serwera i klienta.

Przy pracy w trybie serwera, moduł Ethernet czeka na komunikat wysłany z sieci. Po zdekodowaniu odebranego komunikatu zostanie on wysłany przez port szeregowy do jednostki głównej PLC. Komunikat zwrotny z PLC zostanie przechwycony przez ten moduł i spakowany w pakiet danych, a następnie przesłany do sieci. W ten sposób transakcja zostanie zakończona.

Przy pracy w trybie klienta, moduł Ethernet czeka na komunikat wysłany z portu szeregowego. Jeżeli odebrany komunikat skierowany jest do PLC zlokalizowanego po stronie zdalnej łączonej sieciowo, to moduł Ethernet spakuje komunikat w pakiet danych i wyśle go do sieci. Po wysłaniu komunikatu do sieci, moduł Ethernet odczeka na odpowiedź z sieci. Po otrzymaniu odpowiedni wyśle komunikat do portu szeregowego. W ten sposób transakcja zostanie zakończona. Połączenie internetowe modułu Ethernet pokazane na schematach poniżej będzie oznaczone jako połączenie bezpośrednie. Faktycznie, interfejsem sieciowym modułu Ethernet jest 10BaseT, który powinien być połączony z hubem w celu połączenia z siecią.

12.8.5.1 Tryb serwera

Przy pracy w trybie serwera, bezpośrednio połączony pojedynczy PLC lub stacje połączone z RS485 (CM25E/CM55E) wszystkie pracują w trybie slave. Urządzenie pracujące w takim trybie oczekuje pasywnie na komunikat i odpowiada na komendę. Poniżej przedstawiono przykład zastosowania trybu serwera.



Powyższy schemat przedstawia najprostsze zastosowanie trybu serwera. Stacje robocze A i B są stacjami master, które mogą aktywnie przesyłać komunikaty do FBs-PLC. Po odebraniu komunikatu moduł Ethernet wyśle go przez port4 do FBs-PLC. W przypadku, gdy do FBs-PLC należy wysłać więcej komunikatów, moduł Ethernet zapisze nadliczbowe komunikaty w kolejce, a następnie prześle je do FBs-PLC w odpowiedniej kolejności (przed wysłaniem kolejnego komunikatu musi poczekać na odpowiedź), co zagwarantuje, że nie będą one ze sobą kolidować.

Przy pracy w tym trybie nie ma potrzeby zapisywania żadnego programu w PLC.



Połączenie wielu PLC

W ramach tej architektury aplikacji, PLC łączą moduł Ethernet z interfejsem RS485 portu4. Stacje robocze A i B są stacjami master, które mogą aktywnie przesyłać komunikaty do FBs-PLC. Po odebraniu komunikatu z sieci moduł Ethernet wyśle go do FBs-PLC przez interfejs portu4. Kiedy komunikat pojawi się w linii RS485, każdy PLC porówna stację docelową zapisaną w komunikacie z ID swojej stacji. Jeżeli wynik jest pozytywny, PLC wyśle odpowiedź na komunikat. Odpowiedź zostanie przechwycona przez moduł Ethernet, przepakowana i wysłana do sieci. W przypadku, gdy do FBs-PLC należy wysłać więcej komunikatów, moduł Ethernet zapisze nadliczbowe komunikaty w kolejce, a następnie prześle je do FBs-PLC w odpowiedniej kolejności (przed wysłaniem kolejnego komunikatu musi poczekać na odpowiedź), co zagwarantuje, że nie będą one ze sobą kolidować. Przy pracy w tym trybie nie ma potrzeby zapisywania żadnego programu w PLC.

12.8.5.2 Tryb klienta

Przy pracy w trybie klienta (CM25E/CM55E) moduł Ethernet czeka na komunikat wysyłany przez port4. Jeżeli moduł wykryje, że komunikat kierowany jest do stacji PLC zlokalizowanej po stronie zdalnej, komunikat ten zostanie spakowany zgodnie z zawartością tabeli mapowania portu i wysłany do sieci. Następnie, moduł Ethernet będzie kontrolował, czy w sieci pojawi się odpowiedź. Po odebraniu odpowiedzi moduł Ethernet zdekoduje komunikat i odeśle go do PLC przez port szeregowy. Operacja ta kończy transakcję w trybie klienta. Przy pracy w tym trybie podłączony bezpośrednio pojedynczy PLC lub stacja master PLC LINK podłączona za pośrednictwem interfejsu RS485 (CM25E/CM55E) pracuje w trybie master, co oznacza, że wykorzystuje instrukcję LINK w trybie 0 do aktywnego wysłania komendy. Tryb klienta można także podzielić na tryb standardowy i tryb wirtualnego serwera. Tryby te zostały wyjaśnione poniżej.

Tryb standardowy

Przy pracy w tym trybie, PLC master połączony z modułem Ethernet może wysyłać komendy do innych PLC za pomocą instrukcji LINK w trybie 0. Docelowy PLC, do którego PLC master wysyła komunikat może być lokalnym urządzeniem slave połączonym z PLC master za pośrednictwem interfejsu RS485 lub z PLC zlokalizowanego po stronie zdalnej za pomocą połączenia Ethernet. Przy pracy w trybie klienta w module Ethernet znajduje się "Tabela translacji adresu ze stacji do sieci". Tabela ta zawiera informacje dotyczące mapowania lokalnej i zdalnej stacji. Użytkownik powinien skonfigurować tę tabelę według faktycznego zastosowania. Podczas pracy, moduł Ethernet będzie kontrolował odbierane komunikaty. Jeżeli numer stacji zapisany w komunikacie można znaleźć w tabeli translacji, oznacza to, że zostanie on wysłany do sieci. Moduł Ethernet zamieni numer stacji zapisany w komunikacie zgodnie z tabelą translacji, a następnie ponownie obliczy i zaktualizuje sumę kontrolną przekształconego komunikatu, spakuje dane w pakiecie sieciowym i wyśle pakiet do sieci. Po odebraniu odpowiedzi z sieci, moduł Ethernet przeprowadzi translację komunikatu w odwrotnym kierunku. Najpierw zamieni numer stacji w komunikacie na oryginalny numer stacji, a następnie obliczy i zaktualizuje sumę kontrolną przekształconego. Poniżej przedstawiony został przykład zastosowania trybu klienta w sieci.



Powyższy schemat przedstawia dwie grupy PLC. PLC w każdej grupie są ze sobą połączone za pośrednictwem interfejsu RS485 i sprzężone z modułem Ethernet w celu umożliwienia dostępu do sieci. Stacja nr 1 w grupie nr 1 to PLC master, który nie tylko ma dostęp do innych PLC w tej samej grupie, ale także do PLC w grupie 2 za pomocą mostka w postaci dwóch modułów Ethernet. Moduł Ethernet przypisany do grupy 2 jest skonfigurowany do trybu serwera, co oznacza, że wszystkie PLC obsługiwane przez ten moduł pracują jako stacje slave pasywnie oczekujące na komunikaty. Należy podkreślić, że PLC skonfigurowane w standardowym trybie klienta nie mają dostępu do innych stacji master poprzez komunikację sieciową. Działanie takiego modułu Ethernet jest bardzo podobne do firewalla. Moduł Ethernet przyjmuje tylko komunikaty z wewnątrz lub odpowiednie komunikaty zwrotne. Pozostałe komunikaty są blokowane. Poziom bezpieczeństwa pracy w trybie klienta jest bardzo wysoki. W związku z powyższym, stacja robocza A może mieć dostęp tylko do PLC w grupie 2. Z punktu widzenia master PLC, numerem stacji #2 w grupie 2 nie jest 2. W innym wypadku PLC nie mógłby odróżnić tej stacji od lokalnej stacji #2. Problem ten można rozwiązać poprzez zastosowanie tabeli translacji.

Tryb wirtualnego serwera

Kluczową cechą standardowego trybu klienta jest wysoki poziom bezpieczeństwa. Jednakże brak dostępu przez sieć innych urządzeń może być też mankamentem. W celu zbilansowania wymagań dotyczących ochrony i dostępności, moduł Ethernet może pracować w trybie wirtualnego serwera. Podczas pracy w tym trybie, moduł Ethernet imituje PLC o numerze stacji 255. Ten wirtualny PLC ma dostęp tylko do R0~R1999. W momencie pojawienia się komendy do stacji 255, moduł Ethernet ją zinterpretuje i zastosuje. Analogicznie będzie dla wszystkich innych komunikatów, obojętnie, czy wysłanych z portu szeregowego, czy z sieci. Moduł Ethernet pracuje jako medium. Statusy PLC mogą być w nim zapisywane i udostępniane do świata zewnętrznego. Świat zewnętrzny może mieć dostęp do PLC poprzez wprowadzenie statusu komendy. Tryb wirtualnego serwera jest opcją dla trybu klienta, co oznacza, że podczas pracy w trybie wirtualnego serwera, PLC master ma otwarty dostęp do PLC w ramach sieci.

12.8.6 Instalacja sprzętu

Ustawienie przełącznika DIPInstalacja rezystora końcowego (FBs-CM25E/CM55E)

W celu spełnienia wymagania dotyczącego zakończenia sieci RS485, wszystkie moduły Ethernet zostały wyposażone we wbudowany rezystor końcowy ułatwiający instalację. Funkcję końcową można ustawić za pomocą przełącznika DIP, który, patrząc od strony przedniej obudowy, wygląda jak poniżej.



Jeżeli oba przełączniki są na pozycji T, oznacza to, że rezystor końcowy jest aktywny. Przełącznik w pozycji N oznacza, że układ pracuje bez rezystora. Przy wdrażaniu istnieją tylko dwa moduły, które wymagają zakończenia. Zbyt wiele zakończeń spowoduje przeładowanie sieci.

Ustawianie hasła

Po wprowadzeniu (aktywacji) hasła, użytkownik zostanie poproszony o wpisanie hasła za każdym razem, gdy będzie przeprowadzał konfigurację za pomocą narzędzia "ether_cfg.exe". Innymi słowy, w przypadku, gdy użytkownik zapomni hasła, nie będzie mógł modyfikować konfiguracji modułu. W takiej sytuacji użytkownik dysponuje jednak zworką umożliwiającą tymczasowe wyłączenie ochrony hasłem. Dostęp do zworki jest możliwy po zdjęciu plastikowej osłony modułu. Jego położenie przedstawia poniższy schemat:



Jeżeli w CM-25E, CM-55E lub CBE zwora JP1 jest w pozycji górnej (oznaczonej białą linią), ochrona hasłem jest wyłączona. Podczas normalnej pracy, zwora musi być w pozycji dolnej.

Połączenia kablowe

Złącza portu szeregowego: Informacje dotyczące sygnału z portu Port3, Port4 znajdują się w rozdziale 12.8.9.

Złącze sieciowe: Złączem dla FBs-CM25E/55E jest 4-pionowa wtyczka europejska, natomiast dla FBs-CBE jest to RJ-45. Do połączeń sieciowych należy używać kabla CAT5 UTP (skrętka nieekranowana). Najbardziej zalecane jest stosowanie kabla CAT5 STP (skrętka ekranowana).

Tabela opisuje charakterystykę złącz sieciowych :

Sygnał	Kolor linii	Piny europejskie	Piny RJ-45	Kierunek
TX+	Biało-pomarań.	3	1	Zewn. ← PLC
TX-	Pomarańczowy	4	2	Zewn. ← PLC
RX+	Biało-zielony	1	3	Zewn. \rightarrow PLC
RX-	Zielony	2	6	$Zewn. \to PLC$

12.8.7 Ustawienia oprogramowania

Do ułatwienia konfiguracji modułu Ethernet służy aplikacja "Ether_cfg.exe". Jest to program na bazie Windows i umożliwia realizację następujących funkcji:

1. Ustawienia podstawowych informacji w module:

IP (adres sieciowy), bramka, maska sieci, prędkość transmisji, tryb roboczy, nazwa modułu, opis modułu.

2. Ustawienia zabezpieczeń:

Ustawienia autoryzowanego IP. Dzięki tej funkcji jedynie komenda wysłana przez host z autoryzowanym IP może być odebrana przez moduł Ethernet. Zapobiega to przed niepowołanym dostępem i zabezpiecza system. Istnieje możliwość ustawienia 10 grup IP. Każda grupa może zawierać jeden lub więcej kolejnych IP.

3. Mapowanie stacji lokalnej do stacji zdalnej:

Praca FBs-PLC w sieci jest całkowicie przejrzysta. Przy uzyskiwaniu dostępu do PLC slave za pomocą instrukcji link w trybie 0 oraz modułu Ethernet, PLC master nie jest w stanie wykryć, że zdalny PLC jest połączony z siecią. Innymi słowy, maksymalna ilość stacji slave wynosi dalej 254. Jeżeli moduł Ethernet pracuje w trybie klienta, to w celu przekształcenia

stacji lokalnej w zdalną, należy najpierw dokonać ustawień tabeli translacji. Istnieją trzy metody konfiguracji sieci.

4. Ustawienia przez sieć lokalną:

Jest to najwygodniejsza metoda konfiguracji sieci. W trakcie pracy, oprogramowanie konfiguracyjne przeskanuje wszystkie moduły Ethernet w obrębie sieci. Wszystkie przeskanowane moduły będą pokazane w tabeli na ekranie wraz z podstawowymi informacjami. Użytkownik może wybrać moduł Ethernet do edycji bezpośrednio na ekranie. Wybór może być zabezpieczony hasłem w celu uniknięcia nieautoryzowanego dostępu.

5. Ustawienia przez Internet:

Za pomocą tej metody użytkownik może dokonać ustawień przez Internet. Metoda ta pozwala jedynie na ustawienie modułu Ethernet. Jest to możliwe po podaniu adresu IP tego modułu. Ze względów bezpieczeństwa operacja może być zabezpieczona hasłem.

Konfiguracja LAN

Krok 1: Połączyć moduł Ethernet z hubem za pomocą kabla sieciowego.

Krok 2: Połączyć PC z siecią i uruchomić aplikację ether_cfg.exe.. W obszarze "Configuration Channel" kliknąć opcję "Intranet". Po dokonaniu wyboru ekran będzie wyglądał następująco:

Configuration Channe Intranet O Inter	net C RS232			
IP Address/Name	Ethernet Address	OP Mode	Comment	Sei

→ Kliknąć przycisk "Scan Map". Rozpocznie się skanowanie w poszukiwaniu modułu Ethernet. W tabeli pojawią się wszystkie wykryte moduły.

Ustawienia przez Internet

Krok 1 : Połączyć moduł Ethernet z hubem za pomocą skrętki ze złączem Ethernet.

Krok 2 : Połączyć PC z siecią i uruchomić aplikację ether_cfg.exe.. W obszarze "Configuration Channel" kliknąć opcję "Internet". Po dokonaniu wyboru ekran będzie wyglądał następująco:

Nº E	themet adaptor Configuration				<u>_ ×</u>
File	<u>A</u> bout				
	Configuration Channel	net C RS232		Remote IP: please set ip here	
	IP Address/Name	Ethernet Address	OP Mode	Comment	Seq.
	Properties	Get	Мар	Exit	

Następnie należy wprowadzić zdalny adres IP modułu Ethernet, który ma być konfigurowany. Po kliknięciu przycisku "Get Map" nastąpi połączenie z modułem Ethernet. Po nawiązaniu połączenia w tabeli w środkowej części okna zostaną

wyświetlone informacje dotyczące danego modułu.

Ustawienia wspólnych danych

Po nawiązaniu połączenia z modułem Ethernet w tabeli w środkowej części okna zostaną wyświetlone informacje dotyczące danego modułu. (niezależnie od wybranej metody połączenia).

🍕 E	thernet adaptor Configuration				
File	<u>A</u> bout				
	Configuration Channel Intranet O Interr	net ORS232			
	IP Address/Name	Ethernet Address	OP Mode	Comment	Seq.
	92.168.1.3 <noname></noname>	4c:49:52:0:0:1	Server	not init	1
	Properties	Scar	п Мар	Exit	

Po wyświetleniu informacji dwukrotnie kliknąć wiersz, w którym widnieje oznaczenie modułu lub kliknąć jeden raz w wiersz, a następnie drugi raz w przycisk "Properties". W przypadku braku hasła dostępu lub po wprowadzeniu prawidłowego hasła, pojawi się następujące okno:

🐝 Adaptor's	Properties				_ 🗆 🗵
Firmware V	'ersion: 2.0	Import	Export		
	General	Password	Access Control	Misc.	1
			Remote Config	j. Enabled 🗖	
	IP Address:	192.168.1.3		Advance Setup	
	Subnet Mask:	255.255.255.0	- Operation Mode	Server 💌	
	GateWay:	192.168.1.1	- Protocol:		
	Host Name:	noname	Baud Rate: Parity: Even	9600 - Data Bit: 7	
	Comment:	not init			
		🗸 ОК	🗙 Cancel		

Opis opcji zawartych w powyższym oknie :

- 1.Firmware Version: Wersja oprogramowania konfigurowanego modułu Ethernet.
- 2.IP Address: Adres IP konfigurowanego modułu Ethernet.
- 3.Subnet Mask: Maska podsieci konfigurowanego modułu Ethernet.

4.GateWay: Adres IP bramki dla konfigurowanego modułu Ethernet..

5.Host Name: Nazwa hosta, która może służyć do odróżnienia modułu Ethernet. Może zawierać maksymalnie 11 znaków.

- 6.Comment: Komentarz, który może służyć do odróżnienia modułu Ethernet. Może zawierać maksymalnie 21 znaków.
- 7. Operation mode: Wybór trybu: klienta lub serwera.
- 8.Protocol: Wybór jednego z dwóch dostępnych protokołów: Modbus/TCP lub Fatek. Protokół Modbus/TCP można wybrać tylko jeżeli tryb roboczy jest ustawiony w trybie serwera, natomiast protokół Fatek można wybrać dla obu trybów.
- 9.Baud Rate(CM25E/CM55E): Prędkość transmisji pomiędzy modułem Ethernet i PLC w sześciu opcjach: 9600, 19200, 38400, 57600, 115200 i 230400 bps

10.Remote Config. Enabled: Zaznaczenie tej funkcji umożliwi konfigurację przez Internet. Opcję należy zaznaczyć w przypadku konfiguracji sieci przy użyciu metody opisanej w rozdziale 5.3.4. W celu zapewnienia bezpieczeństwa zaleca się ustalenie hasła dostępu dla tej funkcji. W przypadku, gdy konfiguracja zdalna nie jest wymagana, należy pozostawić tę opcję nieaktywną.

11.Przycisk Import/Export: Funkcja Export umożliwia zapisanie wszystkich ustawień modułu Ethernet w pliku. Funkcja Import umożliwia odzyskanie ustawień zapisanych w pliku w celu ułatwienia procesu konfiguracji.

Advance Setup: Us Po	tawienia zaawansowane: Funkcja o wybraniu tej funkcji wyświetli się i	ta może być wybran następujące okno:	a tylko przy pracy w trybie serwera.
	💖 Advance Setup		
	Message Time out: Transaction delay:	30 (x10ms) (x10ms)	
	✓ OK	X Cancel	
Message Time Out	: Przerwa dla PLC. Domyślna war	tość parametru 300	ms. Moduł Ethernet odczeka przez
	ustawiony czas zanim PLC wyśle	e komunikat zwrotny	
Transaction delay:	Minimalny czas opóźnienia wy otrzymaniu komunikatu zwrotneg wykorzystywana w przypadku po czasach skanowania.	vsłania przez modu go z PLC. Domyśli połączenia przez R	uł Ethernet kolejnej komendy po na wartość to 0ms. Opcja ta jest S485 kilku PLC o zróżnicowanych

※Początkujący użytkownicy m	logą pominąć informacje	zawarte w ramce.
-----------------------------	-------------------------	------------------

General	Password A	ccess Control	Misc.
– Change	Password	No Password	
	New Password:		
	Change	Remove	

W polu "New Password" wprowadzić nowe hasło i potwierdzić je wpisując ponownie w polu "Confirm Password". W

Ustawienia zabezpieczeń

Oprócz opcji wyłączania / włączania konfiguracji dostępne są dodatkowo następujące funkcje:

Zabezpieczenie hasłem: Kliknąć w zakładkę "Password". Wyświetli się następujący ekran:

przypadku, gdy ochrona hasłem nie jest potrzebna, kliknąć przycisk "Remove".

Ustawienia praw dostępu: Funkcja autoryzacji IP zabezpiecza przed niepożądanym dostępem do danych. Po kliknięciu zakładki "Access Control" wyświetli się następujący ekran:

General	Password A	ccess Control	Misc.
_ Grant IF	·		
	Base IP Address	size	
			-

Ustawić kursor na tabeli "Grant IP" i kliknąć prawym przyciskiem myszy. Wyświetli się następujące menu rozwijane:

<u>A</u> dd	
Del	·
<u>E</u> dit	

… … Kliknąć "Add" w celu dodania autoryzowanych IP. Kliknąć "Del" w celu usunięcia autoryzowanych IP. Kliknąć "Edit" w celu zmodyfikowania danych o istniejących autoryzowanych IP. Po kliknięciu opcji "Add" wyświetli się następujące okno:

Sy Access Permited IP	_ 🗆 ×
Grant IP: 1.1.1.1	
Group Size : 1	
V OK X Cancel	

Powyższe okno umożliwia zdefiniowanie autoryzowanych adresów IP. W polu "Grant IP" należy wpisać pierwszy adres IP, a w polu "Group Size" wprowadzić ilość adresów w grupie.

Ustawienia mapowania portu

Ustawienia te są wymagane tylko w przypadku, gdy moduł Ethernet pracuje w trybie klienta. Po wybraniu trybu klienta wyświetli się następująca strona konfiguracji danych:

🐝 Adaptor's	s Properties			
Firmware V	/ersion: 2.0	Import	Export	
	General	Password	Access Control Port M	tappinc ◀ ▶
			Remote Config. Enable	ed 🗖
	IP Address:	192.168.1.3		
	Subnet Mask:	255.255.255.0	- Uperation Mode: Client	
	GateWay:	192.168.1.1	– Protocol: Fatek	<u> </u>
	Host Name:	noname	Baud Rate: 9600 Parity: Even Data B	• it: 7
	Comment:	not init		
		🗸 ОК	🗙 Cancel	

W odróżnieniu od okna w trybie serwera, okno w trybie klienta zawiera dodatkową zakładkę "Port Mapping". Po wybraniu tej zakładki wyświetli się następujące okno:

Passw	ord	Acce	ss Control	Port Mappi	ng	Mis	sc.	◀	►
	Lo	cal		Remote					
	Stati	on#	IP Ac	dress	Station #				

Ustawić kursor na tabeli w środkowej części okna i kliknąć prawy przycisk myszy. Wyświetli się następujące menu rozwijane:

<u>A</u> dd	
Del	
Edit	

… … Kliknąć "Add" w celu dodania danych mapowania jednej stacji. Kliknąć "Del" w celu usunięcia danych mapowania stacji. Kliknąć "Edit" w celu zmodyfikowania istniejących danych mapowania stacji. Po kliknięciu opcji "Add" wyświetli się następujące okno:

Port mapping entry	_ 🗆 ×
Local Station :	
Remote Station : 1	
Remote IP: 1.1.1.1	
Group Size : 1	
V OK Cancel	

Opis pól w powyższym oknie :

1.Local Station: Numer stacji lokalnego PLC.

2.Remote Station: Numer stacji zdalnego PLC.

3.Remote IP: Adres IP modułu Ethernet łączonego za pomocą zdalnego PLC.

4.Group Size: Pole umożliwiające zdefiniowanie wielkości grupy mapowanych stacji. Na przykład jeżeli chcemy przeprowadzić mapowanie lokalnych stacji PLC numer 20~29 i zdalnych stacji PLC numer 10~19, a adres IP zdalnego modułu Ethernet to 192.168.1.3, wówczas wartość dla stacji lokalnej należy ustawić na 20, dla stacji zdalnej na 10, wielkość grupy na 10, a adres IP jako 192.168.1.3. Moduł Ethernet może obsłużyć maksymalnie 19 grup mapowanych stacji.

Ustawienia portu serwisowego

General		Password	Access Contro	I (Misc.	
Fatek S	lervice F	Port Number				
Majo	or Port:	500				
Second	dary Por	t 500				
ModBu	is Servia	ce Port Numbe	.r			
Мајс	or Port:	502				
Second	dary Por	t 502				

Niezależnie od tego, czy moduł Ethernet pracuje w trybie serwera TCP, czy UDP, to należy przyporządkować do niego numer portu serwisowego w celu umożliwienia dostępu klienta. Domyślnym numerem portu dla modułu Ethernet serii FBs jest port 500. Aby zmienić numer portu użytkownik może kliknąć w zakładkę "MISC" i zmienić numer w polu "Major port". Pole "Secondary port" umożliwia ustawienie dwóch portów serwisowych, z których jednym jest port 500, a drugim port ustawiony w polu "Major port".

Konfiguracja aktualizacji

Po zakończeniu konfiguracji kliknąć przycisk "OK" w oknie "adaptor's properties" w celu aktualizacji modułu Ethernet. Po bezbłędnym zakończeniu aktualizacji wyświetli się okno główne gotowe do konfiguracji kolejnego modułu Ethernet.

12.8.8 Procedury zmiany konfiguracji

Procedura zmiany konfiguracji sieciowej.

- Krok 1: Wybór metody połączenia. (LAN lub Internet)
- Krok 2: Edycja podstawowych danych modułu.
- Krok 3: Ustalenie hasła (opcjonalne).
- Krok 4: Ustawienie autoryzowanych IP (opcjonalnie).
- Krok 5: Ustawienie mapowania stacji lokalnej i zdalnej oraz adresu IP (tylko dla trybu klienta).

12.8.9 Rozmieszczenie pinów i protokoły

Rozmieszczenie pinów w porcie RS232

Sygnał	Piny	Kierunek	
RX	3	Zewn.→PLC	
тх	2	Zewn.←PLC	
GND	5		

Rozmieszczenie pinów w porcie RS485



Protokół komunikacyjny FATEK TCP/UDP

FATEK TCP/UDP zawiera komunikat dotyczący szeregowej komunikacji FATEK w TCP lub pakiet danych UDP. Numer portu do przesyłania komunikatu FATEK TCP/UDP można konfigurować (domyślna wartość to 500).

Protokół komunikacyjny Modbus/TCP

Dokument dotyczący protokołu komunikacyjnego Modbus/TCP znajduje się na stronie <u>http://www.Modbus.org</u>. Port do przesyłania komunikatów Modbus/TCP ma numer 502.

Konfiguracja IP przez rejestr PLC (funkcja dostępna tylko dla CBE)

Adres IP modułu Ethernet może być ustawiony za pomocą oprogramowania konfiguracyjnego (Ether_cfg.exe). Adres IP modułu CBE (wersja V5.4 lub wyższa) może być także ustawiony za pomocą rejestru PLC. Metoda ta została opisana poniżej:

D3990: = 4950H Ustawienie IP dokonywane jest w rejestrze PLC. W przypadku, gdy wartość jest inna, zostanie ona ustawiona przez program do konfiguracji.

Przy konfiguracji IP za pomocą PLC istnieje ograniczenie jedynie do klasy C, którym jest maska sieci = 255.255.255.0

Jeżeli IP figuruje jako A.B.C.D, także router jest oznaczony jako A.B.C.R

D3991 - A

D3992 - B

D3993 - C

D3994 - D

D3995 - R

Jeżeli wartość A.B.C.D lub R będzie większa niż 255 lub wartość D lub R będzie równa 0, to właściwą wartością będzie D3990, nie 4950H.

Przykład ustawień: Przy założeniu, że IP = 192.168.2.10, a router = 192.168.2.1, to ustawienie rejestru jest następujące: D3990 = 4950H. D3991 = 192. D3992 = 168. D3993 = 2. D3994 = 10. D3995 = 1.

Uwagi

- Przy zastosowaniu modułu Ethernet CM25E/55E i protokołu komunikacyjnego Modbus użytkownik powinien pamiętać o ustawieniu portu komunikacyjnego (Port4) na protokół komunikacyjny Modbus (automatycznie ustawi się CBE) po stronie jednostki głównej (PLC). Ponadto, aby ustawić tryb roboczy dla modułu Ethernet i ustawić protokół komunikacyjny na Modbus, należy zrobić to przez program do konfiguracji modułu Ethernet FATEK (Ether_cfg.exe).
- Sterowanie CBE w trybie klienta odbywa się za pośrednictwem portu 2 w PLC. Dlatego też parametr Pt instrukcji CLINK w PLC powinien być ustawiony na wartość 2 (Port2). W innym wypadku tryb klienta obsługuje tylko protokół aplikacji FATEK UDP.
- Jeżeli do internetowego skanowania modułu Ethernet został wykorzystany program do konfiguracji modułu Ethernet FATEK (Ether_cfg.ext), a wskaźniki RX i TX migały ale nie wykryły modułu, to należy sprawdzić, czy nie został wyłączony firewall w PC (Windows XP). Jeżeli nie, należy powtórzyć skanowanie.

1. Ustawienia portu komunikacyjnego PLC

Comm. Param	eters Setting - Port4 🛛 🗶		
Baud Rate: Parity: Data Bit : Stop Bit:	9600 Even parity 7 bits 1 bit		
This port is used for current programming.			
Reply delay time: 3 mS Transmission Delay: 0 x10mS Receive Time-out interval time 50 x10mS			
Protocol: Fatek Communication Protocal 🗸			
Fatek Communication Protocal ModBus RTU(Slave) ModBus ASCII(Slave)			
_	OK X Cancel		

2. Ustawienia modułu Ethernet (Tylko dla modułu CM-25E/55E)

W Adaptor Firmware V	's Properties			
	General	Password	Access Control Misc. Remote Config. Enabled 🗸	
	IP Address: Subnet Mask: GateWay:	192.168.2.32 255.255.255.0 192.168.2.1	Advance Setup Operation Mode: Server Protocol: Fatek Fatek	- - -
	Host Name:	FA Demo	Parity: Even Data Bit: 7	
	Comment:	not init		
		🗸 ОК	🗶 Cancel	