



Obsługa komunikacji PtP w S7-1200

W artykule zajmiemy się omówieniem komunikacji PtP (point-to-point) w sterownikach S7-1200, przeznaczonych do prowadzenia znakowej transmisji szeregowej, podczas której aplikacja użytkownika całkowicie definiuje i implementuje wybrany protokół. PtP zapewnia maksymalną swobodę i elastyczność, ale wymaga implementacji w programie użytkownika.

Zaimplementowane w CPU procedury obsługi protokołu PtP zapewniają programistom duże możliwości, na przykład: przesyłanie informacji bezpośrednio do standardowych urządzeń zewnętrznych (jak drukarka lub terminal alfanumeryczny) oraz odbieranie danych z innych urządzeń, jak czytniki kodu paskowego, odbiorniki GPS, modemy GSM/GPRS lub Bluetooth.

Do komunikacji PtP jest wykorzystywany interfejs szeregowy UART, umożliwiający obsługę wielu prędkości transmisji oraz kontroli parzystości, chroniącej w pewnym stopniu przesyłane dane. Dostępne w systemie S7-1200 moduły komunikacyjne (CM1221/1241) z interfejsami RS232/RS485 spełniają rolę warstwy fizycznej interfejsu.

Pakiet narzędziowy służący do projektowania aplikacji dla sterowników PLC firmy Siemens (portal TIA – *Totally Integrated Automation*) zawiera biblioteki z instrukcjami, które użytkownik może wykorzystywać podczas tworzenia własnych aplikacji komunikacyjnych. Oferują one funkcje komunikacji PtP dla następujących protokołów:

- USS do sterowania napędami.
- Modbus RTU *Master*.
- Modbus RTU *Slave*.

Do jednego CPU w systemie S7-1200 można podłączyć do trzech modułów komunikacyjnych (dowolnego typu). Moduły CM należy zawsze instalować z lewej strony CPU lub innego CM. Moduły komunikacyjne mają separowane galwanicznie porty, są zasilane z CPU, do ich konfiguracji służy specjalny

zestaw instrukcji oraz wcześniej wspomniane funkcje biblioteczne.

Przed rozpoczęciem pracy z modułami CM należy je skonfigurować, tzn. ustalić prędkość transmisji, włączyć/wyłączyć bit parzystości, ustalić liczbę bitów stopu, określić sposób kontroli transmisji (RS232) oraz czas *timeoutu*. Modyfikację parametrów można przeprowadzić za pomocą programu projektowego lub za pomocą instrukcji PORT_CFG (z poziomu programu użytkownika). Wartości parametrów ustalone instrukcją PORT_CFG nadpisują wartości konfiguracyjne ustalone z portalu TIA. W przypadku wyłączenia zasilania lub innej jego utraty, sterownik S7-1200 nie zachowuje w pamięci parametrów ustawionych za pomocą instrukcji PORT_CFG.

Kontrola transmisji zastosowana w modułach CM jest mechanizmem zapobiegającym utracie przesyłanych danych. Zapobiega ona wysyłaniu przez nadajnik większej liczby danych niż współpracujący odbiornik będzie w stanie odebrać. Kontrola transmisji (sterowanie przepływem) może być realizowana sprzętowo lub programowo. Moduł



Sprzętowe i programowe sterowanie przepływem

Sprzętowe sterowanie przepływem odbywa się za pomocą sygnałów RTS (*Request-to-send*) i CTS (*Clear-to-send*). W module komunikacyjnym CM1221 RTS jest sygnałem wyjściowym występującym na styku 7 złącza DB9, a CTS sygnałem odbieranym na styku 8 tego złącza.

Jeżeli w module komunikacyjnym zostanie uaktywnione sterowanie przepływem z przełączanym sygnałem RTS, to w celu wysłania danych moduł ustawia aktywny poziom sygnału RTS. Następnie monitoruje sygnał CTS w celu określenia czy odbiornik jest gotowy zaakceptować dane. Kiedy poziom sygnału CTS jest aktywny, to moduł może nadawać dane tak długo, jak długo CTS pozostaje aktywny. Kiedy poziom CTS zmieni się na nieaktywny, wtedy nadawanie musi zostać wstrzymane. Nadawanie jest wznowiane po tym, jak CTS przyjmie poziom aktywny. Jeżeli CTS nie przyjmie poziomu aktywnego w ciągu zdefiniowanego czasu oczekiwania, to moduł przerywa nadawanie i zwraca do programu użytkownika błąd. Czas oczekiwania jest definiowany podczas konfiguracji portu.

Inną metodą jest domyślne ustawienie aktywnego poziomu sygnału RTS. Urządzenie takie jak modem, monitoruje stan linii RTS w CM1221 i wykorzystuje go jako sygnalizację gotowości do nadawania. W tej realizacji sterowania przepływem, modem nadaje dane do CM tylko wtedy, kiedy RTS jest aktywny. Jeśli RTS nie jest aktywny, to moduł nie nadaje danych do CM.

W celu umożliwienia modemu przesłania danych do CM w dowolnej chwili, należy ustawić sprzętowe sterowanie przepływem z opcją RTS zawsze aktywny. W tym przypadku CM utrzymuje przez cały czas aktywny poziom RTS. CM nie zmienia poziomu RTS na nieaktywny nawet jeśli nie jest w stanie odebrać znaków. Urządzenie nadawcze musi się upewnić, że nie spowoduje przepełnienia bufora odbiorczego CM. Modem może w takiej sytuacji nadawać dane w dowolnej chwili i nie musi monitorować sygnału CTS z odbiornika. Urządzenie nadawcze musi monitorować swoje własne transmisje, ograniczając liczbę ramek wiadomości lub znaków, które wysyła, by uniknąć przepełnienia bufora odbiorczego odbiornika. Jeżeli bufor odbiorczy zostanie jednak przepełniony, to nadajnik musi odrzucić odebraną wiadomość i zwrócić do programu użytkownika błąd.

W programowym sterowaniu przepływem są stosowane specjalne znaki sterujące jej transmisją. Są to znaki ASCII reprezentujące XON i XOFF.

XOFF sygnalizuje, że transmisja musi być zatrzymana. XON oznacza, że transmisja może zostać wznowiona.

Kiedy urządzenie nadawcze otrzyma znak XOFF z urządzenia odbiorczego, wtedy zatrzymuje nadawanie. Nadawanie zostaje wznowione po otrzymaniu przez urządzenie nadawcze znaku XON. Jeżeli znak XON nie nadejdzie w ciągu zdefiniowanego podczas konfiguracji portu czasu oczekiwania, to CM przerywa nadawanie i zwraca do programu użytkownika błąd.

Programowe sterowanie przepływem wymaga duplexowej komunikacji, ponieważ odbiornik musi mieć możliwość wysłania do nadajnika znaku XOFF w trakcie trwania transmisji.

komunikacyjny CM1221 (RS232) obsługuje zarówno sprzętowe jak i programowe sterowanie przepływem. Moduł komunikacyjny CM1241 (RS485) nie obsługuje sterowania przepływem.

Programista może określić w jaki sposób interfejs komunikacyjny będzie rozpoznawał początek wiadomości. Znak początku wiadomości i kolejne znaki tworzące wiadomość trafiają do bufora odbiorczego, do chwili aż zostanie spełniony warunek określający koniec wiadomości. Można zdefiniować wiele warunków określających start wiadomości. Jeżeli dowolny z tych warunków jest spełniony, to wiadomość jest wysyłana.

Jeśli zostanie wybrany specjalny warunek wymagający włączenia do wiadomości informacji o długości wiadomości, to należy określić trzy parametry określające długość wiadomości. Faktyczna struktura wiadomości zmienia się w zależności od zastosowanego protokołu. Wymienione trzy parametry to:

- pozycja znaku w wiadomości zawierającego informację o długości,
- liczba bajtów niosąca informację o długości,

Skrócony opis instrukcji obsługujących PtP

Instrukcja PORT_CFG

Instrukcja PORT_CFG (*Port Configuration*) umożliwia zmianę parametrów portu, takich jak szybkość transmisji, z programu użytkownika. Początkowa, statyczna konfiguracja portu jest ustalana w trakcie konfiguracji własności sprzętu. Tę konfigurację można zmienić za pomocą instrukcji PORT_CFG uruchomionej z programu użytkownika. Dynamiczne zmiany konfiguracji poczynione za pomocą PORT_CFG nie są trwale pamiętane w PLC.

Instrukcja SEND_CFG

Instrukcja SEND_CFG (*Send Configuration*) pozwala dynamicznie konfigurować parametry transmisji szeregowego portu komunikacyjnego *Point-to-Point*. Wszystkie wiadomości oczekujące na transmisję poprzez moduł komunikacyjny (CM) będą po wykonaniu instrukcji SEND_CFG odrzucone.

Instrukcja RCV_CFG

Instrukcja RCV_CFG (*Receive Configuration*) wykonuje dynamiczną konfigurację parametrów szeregowego odbiornika portu komunikacyjnego *Point-to-Point*. Instrukcja konfiguruje warunki, które sygnalizują początek i koniec odbieranej wiadomości. Wiadomości, które spełniają te warunki będą odbierane za pomocą instrukcji RCV_PTP.

Wszystkie wiadomości oczekujące na transmisję poprzez moduł komunikacyjny (CM) będą po wykonaniu instrukcji RCV_CFG odrzucone.

Początkowa, statyczna konfiguracja portu jest ustalana w trakcie konfiguracji urządzenia. Tę konfigurację można zmienić za pomocą instrukcji RCV_CFG uruchomionej z programu użytkownika. Dynamiczne zmiany konfiguracji poczynione za pomocą RCV_CFG nie są trwale pamiętane w PLC; tak więc po wykonaniu cyklu wyłączenia/włączenia zasilania będzie wykorzystana początkowa, statyczna konfiguracja pochodząca z konfiguracji urządzenia.

Instrukcja SEND_PTP

Instrukcja SEND_PTP (*Send Point-to-Point data*) inicjalizuje transmisję danych. SEND_PTP przesyła określony bufor do modułu RS232 lub RS485. Wykonanie programu jest kontynuowane przez CPU, podczas gdy moduł wysyła dane z określoną szybkością.

Instrukcja RCV_PTP

Instrukcja RCV_PTP (*Receive Point-to-Point*) sprawdza czy moduł komunikacyjny (CM) *Point-to-Point* odebrał jakieś wiadomości. Jeżeli wiadomość jest dostępna, to zostanie przesłana z modułu do CPU. Jeżeli wystąpił błąd, to zostanie zwrócona odpowiednia wartość STATUS. Zawiera on ważną wartość wtedy, kiedy albo NDR albo ERROR ma wartość TRUE. Wartość STATUS określa przyczynę zakończenia operacji odbierania przez CM. Zwykle jest to wartość dodatnia sygnalizująca, że operacja odbierania odbyła się pomyślnie i proces odbierania danych zakończył się normalnie. Jeżeli wartość STATUS jest ujemna (ustawiony jest najbardziej znaczący bit wartości heksadecymalnej), to oznacza, że operacja odbierania zakończyła się z błędem, takim jak błąd parzystości, ramkowania lub przepelnienia. Każdy moduł CM obsługujący komunikację *point-to-point* może buforować maksymalnie 1 kB danych. Ten bufor może być zorganizowany tak, by przechowywać wiele odebranych wiadomości.

Instrukcja RCV_RST

Instrukcja RCV_RST (*Receiver Reset*) kasuje zawartość bufora odbiorczego.

Instrukcja SGN_GET

Instrukcja SGN_GET (*Get RS232 Signals*) odczytuje stan sygnałów komunikacyjnych na złączu RS232. Ta funkcja dotyczy tylko modułu komunikacyjnego (CM) RS232.

Instrukcja SGN_SET

Instrukcja SGN_SET (*Set RS232 Signals*) ustawia stan sygnałów komunikacyjnych RS232. Ta funkcja dotyczy tylko modułu komunikacyjnego (CM) RS232.

– liczba znaków następujących po informacji o długości, które nie są wliczone do długości.

Portal TIA udostępnia rozszerzone instrukcje, które pozwalają w programie użytkownika obsługiwać komunikację *Point-to-Point* za pomocą protokołów dostarczonych przez firmę Siemens oraz protokołu Freeport. Są one podzielone na dwie kategorie:

- instrukcje konfiguracyjne (PORT_CFG, SEND_CFG, RCV_CFG),
- instrukcje komunikacyjne (SEND_PTP, RCV_PTP).

Wszystkie funkcje obsługujące PtP działają asynchronicznie. W celu określenia stanu nadawania i odbioru w programie użytkownika można zastosować architekturę z odpytywaniem (*polling*). W celu zaimplementowania architektury odpytywania, w programie użytkownika należy sprawdzać stan każdej wysyłanej i odbieranej wiadomości. Odpytywanie jest zwykle wykonywane jako wątek programu głównego.

Instrukcje SEND_PTP i RCV_PTP można wykonywać jednocześnie. Moduły komunikacyjne buforują wiadomości nadawane i odbierane zgodnie z potrzebami, aż do maksymalnej pojemności bufora wynoszącej 1024 bajty.

Dodatkowe instrukcje pozwalają kasować bufor odbiorczy oraz pobierać i ustawiać określone sygnały na złączu RS232: RCV_RST, SGN_GET oraz SGN_SET.

Wiele instrukcji *Point-to-Point* (PtP) wykorzystuje wejście REQ, które inicjalizuje operację w chwili zmiany stanu z niskiego na wysoki. Wejście REQ musi być w stanie wysokim (TRUE) przez jedno wykonanie instrukcji i może trwać w stanie TRUE tak długo, jak jest to potrzebne. Ta instrukcja nie zainicjuje żadnej innej operacji dopóty, dopóki nie zostanie wywołana podczas gdy wejście REQ jest w stanie FALSE tak, że instrukcja może skasować stan historii wejścia REQ.

Tomasz Starak

REKLAMA

Panele HMI

1 000 000+
paneli HMI pracujących
na całym świecie

+48 61 291 22 25

www.kinco.com.pl



Kinco[®]

WO BIT

www.wobit.com.pl