

Altivar 12

Przemienniki częstotliwości do silników
asynchronicznych

Instrukcja użytkowania
– komunikacja Modbus

04/2009



Spis treści

Ważne informacje	4
Zanim rozpoczniesz	5
Struktura dokumentacji	6
Prezentacja	7
Połączenie RS485	8
Konfiguracja portu szeregowego Modbus	9
Protokół Modbus	10
Funkcje MODBUS	12
ATV12 tablica statusu	17
Przykład aplikacji	21
Połączenie RS485	24

Ważne informacje

OSTRZEŻENIA

Przeczytaj ze zrozumieniem poniższe instrukcje przed wykonaniem jakiegokolwiek procedury z tym modelem przemiennika. Następujące wskaźniki określające poziom niebezpieczeństwa mogą pojawiać się w tej dokumentacji wskazując na elementy zagrożenia, co może być powodem poważnego uszkodzenia urządzenia lub być przyczyną śmierci lub poważnych obrażeń.



Symbol mówiący o wystąpieniu niebezpieczeństwa lub ostrzeżenia związanym z pojawieniem się zagrożenia w postaci niebezpieczeństwa elektrycznego, co w następstwie prowadzi do poważnych obrażeń jeśli poniższa instrukcja nie została przestrzegana.



Symbol bezpieczeństwa. Jest używany aby przestrzec użytkownika przed potencjalnym wystąpieniem poważnych obrażeń ciała. Należy spełniać zalecenia z tym symbolem w instrukcji aby uniknąć możliwości obrażeń lub śmierci.

NIEBEZPIECZEŃSTWO

Znak NIEBEZPIECZEŃSTWO wskazuje sytuacje zagrożenia, które bez eliminacji podczas użytkowania i instalacji prowadzą do śmierci lub poważnych obrażeń ciała.

OSTRZEŻENIE

Znak OSTRZEŻENIE wskazuje sytuacje zagrożenia, które bez eliminacji mogą w rezultacie prowadzić do śmierci lub poważnych obrażeń ciała.

UWAGA

Znak UWAGI wskazuje na powstanie potencjalnej sytuacji zagrożenia, co może być, w małym stopniu powodem obrażeń ciała.

UWAGA

Znak UWAGI, bez symbolu bezpieczeństwa, wskazuje na możliwość wystąpienia niebezpieczeństwa, co w następstwie prowadzi do uszkodzenia urządzenia.

Nota informacyjna

Proszę zapoznać się z Instrukcją. Międzynarodowe urządzenie jakim jest regulowany przemiennik częstotliwości ATV12 powołuje się na poniższy podręcznik użytkownika zgodnie z definicją nadaną przez NEC. Elektryczne elementy wyposażenia powinny być zainstalowane natomiast zainstalowanie, konfigurowanie, naprawa i utrzymanie powinny być wykonywane przez wykwalifikowany personel.

Zanim rozpocznesz

Przeczytaj i zrozum poniższą instrukcję użytkowania przed uruchomieniem i programowaniem przemiennika częstotliwości Altivar 12.

NIEBEZPIECZEŃSTWO

Niebezpieczne napięcie lub porażenie

- Przeczytać ze zrozumieniem instrukcję przed instalacją i obsługą przemiennika Altivar 12. Instalacja, programowanie i obsługa powinna być wykonywana przez wykwalifikowany personel.
- Użytkownik jest odpowiedzialny za przestrzeganie wszystkich międzynarodowych i krajowych norm elektrycznych w celu zapewnienia połączenia przemiennika z układem połączeń ochronnych wszystkich urządzeń.
- Wiele części w przemienniku włącznie z obwodami drukowanymi jest pod napięciem sieci zasilającej. **NIE DOTYKAĆ.**
- Stosować wyłącznie izolowane narzędzia. **NIE DOTYKAĆ** odizolowanych elementów oraz zacisków śrubowych będących pod napięciem.
- **NIGDY NIE ZWIERAĆ** zacisków oznaczonych PA i PC oraz **NIE ZWIERAĆ** OBWODÓW kondensatorów w obwodzie prądu stałego. Zainstalować i zamknąć wszystkie osłony przed podaniem napięcia oraz przed uruchomieniem i zatrzymaniem napędu.
- Przed przystąpieniem do wykonywania prac serwisowych:
 - Odłączyć napięcie
 - Umieścić na odłączonym przemienniku tablicę ostrzegawczą "NIE ZAŁĄCZAĆ"
 - Zablokować napęd otwartego łącznika.
 - Odłączyć wszelkie źródła zasilania, które były wcześniej pod napięciem, włącznie z zewnętrznym zasilaniem obwodów sterujących.
 - **ZACZEKAĆ 15 MINUT** w celu rozładowania kondensatorów w obwodzie prądu stałego.
 - Następnie należy wykonać czynności opisane w procedurze na stronie 13 w celu zweryfikowania, że napięcie w obwodzie prądu stałego jest mniejsze niż 42 Vdc.
- Wskaźniki LED przemiennika nie są wskaźnikami braku obecności napięcia w obwodzie prądu stałego

Nie przestrzeganie powyższych zaleceń może spowodować porażenie prądem elektrycznym lub może być przyczyną śmierci albo poważnych obrażeń.

NIEBEZPIECZEŃSTWO

NIEZAMIERZONE DZIAŁANIE PRZEMIENNIKA.

- Upewnij się, że żadne dokonanie zmian parametrów ustawienia pracy urządzenia nie doprowadzi do powstania niebezpieczeństwa dla personelu i urządzenia.

Nie zastosowanie się do zaleceń podanych w instrukcji może doprowadzić do poważnych obrażeń lub nawet śmierci.

OSTRZEŻENIE

USZKODZONE URZĄDZENIE.

Nie uruchamiać i nie instalować przemiennika Altivar 12, który wygląda na uszkodzony.

Nieprzestrzeganie tej instrukcji może spowodować uszkodzenie urządzenia.

OSTRZEŻENIE

UTRATA LUB NIEODPOWIEDNIE NAPIĘCIE LINII ZASILAJĄCEJ.

- Użytkownik projektujący obwody sterowania musi rozważyć potencjalne tryby wystąpienia błędów sterowania poprzez nieodpowiednie napięcie na linii zasilającej i w następstwie powstanie krytycznych funkcji dla sterowania urządzenia. Rolą projektanta jest doprowadzenie do osiągnięcia stanów bezpieczeństwa w trakcie i po wystąpieniu błędu linii zasilania przemiennika Altivar 12.

Nieprzestrzeganie tej instrukcji może być przyczyną śmierci albo poważnych obrażeń lub uszkodzenie urządzenia.

Struktura dokumentacji

Dokumentacja techniczna do Altivara 12 jest dostępna na stronie www.schneider-electric.pl jak i na płycie DVD-ROM (referencja VW3A8200).

Instrukcja użytkownika

Instrukcja opisuje jak zainstalować, podłączyć i zaprogramować przemiennik.

Instrukcja uproszczona

Instrukcja jest uproszczoną wersją instrukcji obsługi. Instrukcja jest dostarczana z przemiennikiem.

Instrukcja szybkiego startu

Instrukcja zawierająca minimalne ustawienia potrzebne do szybkiego uruchomienia przemiennika. Instrukcja jest dostarczana z przemiennikiem.

Instrukcja użytkownika komunikacji Modbus

Instrukcja ta opisuje montaż i podłączenie przemiennika do magistrali lub sieci, sygnalizację, diagnostykę i konfigurację parametrów komunikacyjnych za pomocą terminala zintegrowanego lub terminala z wyświetlaczem graficznym. Instrukcja opisuje także usługę komunikacji protokołu Modbus.

Instrukcja ATV12P

Instrukcja opisuje specyfikację przemiennika ATV12 w wersji na płycie bazowej - ATV12P

Plik konfiguracyjny ATV12

Wszystkie parametry są zgrupowane w pliku Excel i dostępne na stronie internetowej Schneider Electric. Plik zawiera następujące dane:

- Kod
- Nazwa
- Adresy Modbus
- Kategoria
- Dostęp zapis/odczyt
- Typ
- Jednostka
- Ustawienia fabryczne
- Wartość minimalna
- Wartość maksymalna
- Wyświetlanie na 7 segmentowym wyświetlaczu
- Odpowiednie menu

Plik umożliwia sortowanie i aranżowanie danych zgodnie z życzeniem użytkownika.

NIEBEZPIECZEŃSTWO

NIEZAMIERZONE DZIAŁANIE PRZEMIENNIKA

- Przeczytaj i zrozum poniższą instrukcję użytkownika przed uruchomieniem i programowaniem przemiennika częstotliwości Altivar 12.
- Wszystkie zmiany parametrów ustawień przemiennika ATV12 powinny być wykonywane przez wykwalifikowany personel.
- Plik Excel nie opisuje zachowania parametrów. Przed modyfikacjami należy odnieść się do instrukcji użytkownika ATV12.

Nieprzestrzeganie tej instrukcji może być przyczyną śmierci albo poważnych obrażeń.

Prezentacja

Gniazdo (konektor RJ45) Modbus ATV12 może być zastosowane do:

- Konfiguracji
- Ustawień
- Kontroli
- Monitoringu

Przebiennik ATV12 obsługuje:

- 2-przewodowy RS485
- Tryb transmisji RTU

Połączenie RS485

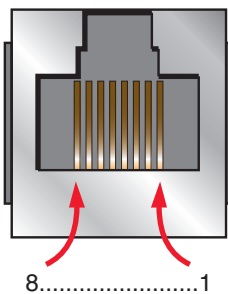
Połączenie z ATV12

Akcesoria do połączenia powinny być zamówione oddzielnie (patrz katalog ATV12).

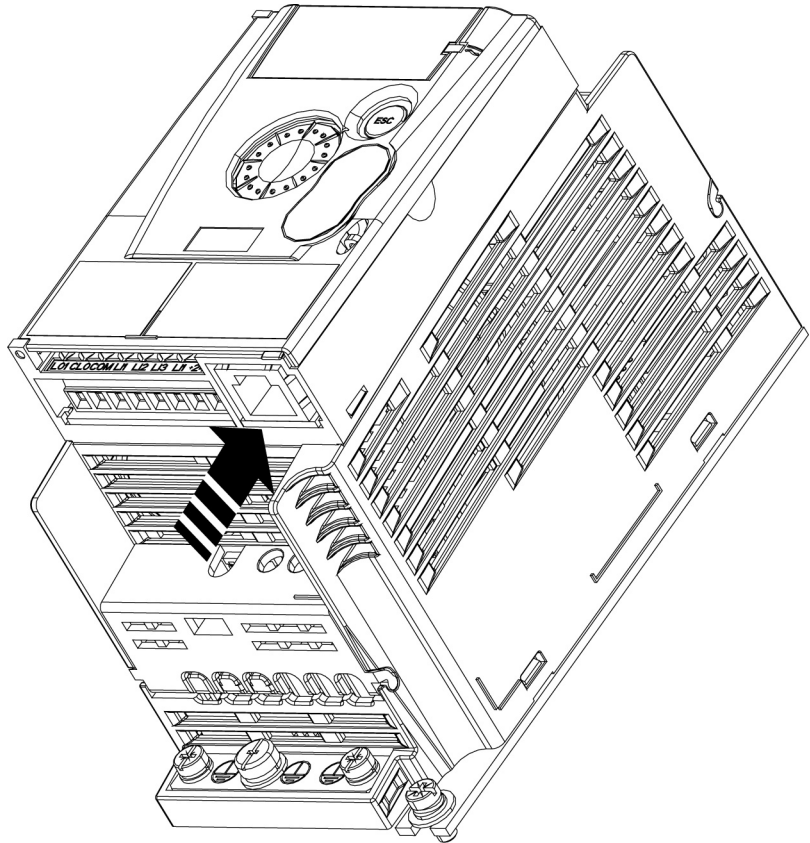
Połącz konektor RJ45 do konektora w ATV12.

Piny Konektora RJ45 w ATV12

Widok od spodu



Pin	Sygnal
1	-
2	-
3	-
4	D1 (1)
5	D0 (1)
6	-
7	VP (2)
8	Sygnal wspólny (COM)



(1) Sygnały Modbus

(2) Zasilanie dla konwertera RS232/RS485 lub terminala zdalnego

Zabezpieczenie przeciwko zakłóceniom

- Zastosować przewód z 2 parami ekranowanych przewodów (referencja: TSXCSA100, TSXCSA200, TSXCSA500).
- Zachować odstęp minimum 30 cm od przewodów zasilających.
- Połączyć ekran wszystkich przewodów do uziemienia

Więcej informacji jest zawartych katalogu TSX DG KBL E.

Schemat RS485

Standard RS485 umożliwia różne warianty:

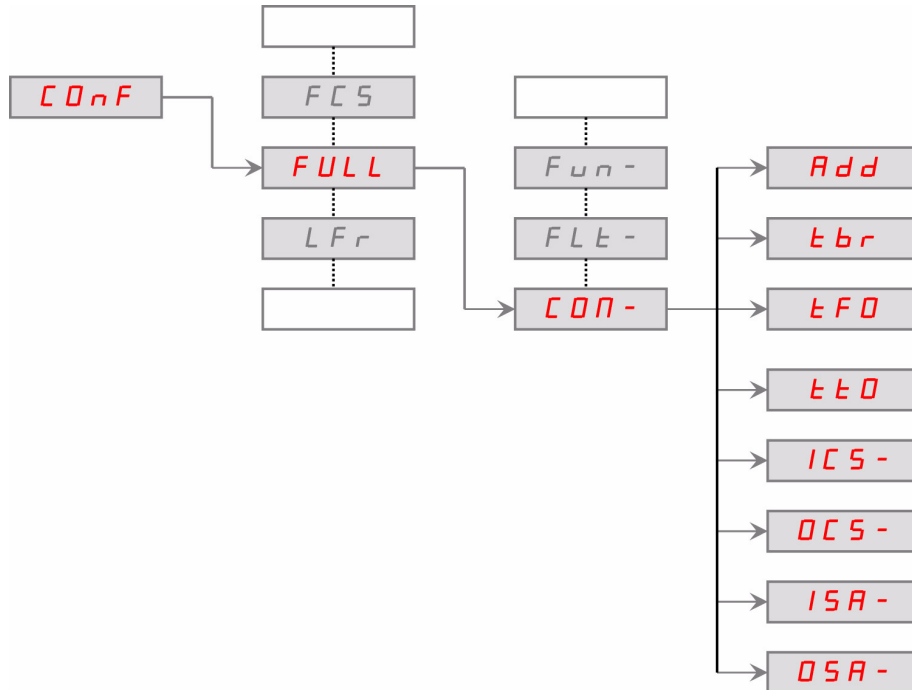
- polaryzacji
- terminowania
- dystrybucji potencjału referencyjnego
- liczby urządzeń w sieci
- długości sieci

Nowa specyfikacja Modbus opublikowana w 2002 r. zawiera szczegółowy opis tych wariantów. Podsumowanie jest zawarte w następujących paragrafach (Schematy standardowe). Nowe urządzenia Schneider Electric, są zgodne z opublikowanymi specyfikacjami.

Konfiguracja portu szeregowego Modbus

Struktura menu komunikacji

Parametry komunikacji są częścią podmenu COM-.
Struktura poniżej:



Konfiguracja komunikacji – Opis parametrów

Opis parametrów	Zakres wartości	Wartość początkowa	Możliwe wartości	Adres Modbus
Adresy MODBUS przemiennika <i>Add</i>	1 do 247 0 : OFF (tylko transmisja danych)	OFF	<i>OFF</i> <i>1...247</i>	16#1771 = 06001
Prędkość transmisji MODBUS <i>tbr</i>	4,8 kbps 9,6 kbps 19,2 kbps 38,4 kbps	19,2 kbps	<i>4.8</i> <i>9.6</i> <i>19.2</i> <i>38.4</i>	16#1773 = 06003
Format MODBUS <i>tFD</i>	8O1: 8 bitów, parzysty (odd), 1 stop bit 8E1: 8 bitów, nieparzysty (even), 1 stop bit 8N1: 8 bitów, bez parzystości, 1 stop bit 8N2: 8 bitów, bez parzystości, 2 stop bity	8E1	<i>8o1</i> <i>8E1</i> <i>8n1</i> <i>8n2</i>	16#1774 = 06004
Opóźnienie komunikacji MODBUS <i>tEO</i>	Nastawiane od 0,1 do 30s	10,0 s	<i>tEO</i>	16#1775 = 06005
<i>ICS-</i>	Skaner komunikacji: Opisany w następnej części			
<i>OCS-</i>				
<i>ISA-</i>				
<i>OSA-</i>				

Zachowania przemiennika ATV 12 w przypadku błędu komunikacji (opóźnienie Modbus) jest zdefiniowane przez parametr *SLL* z menu *FLt-* (patrz instrukcja użytkownika).

▲ OSTRZEŻENIE

UTRATA KONTROLI

Jeśli **Błąd Modbus (SLL)** jest przypisany do wartości (n0), sterowanie komunikacji będzie wstrzymane. Z powodów bezpieczeństwa, wstrzymanie komunikacji powinno być tylko używane dla specjalnych celów aplikacyjnych.

Nieprzestrzeganie tej instrukcji może być przyczyną śmierci albo poważnych obrażeń lub uszkodzenia.

Parametry konfiguracji skanera Wejść / Wyjść

Zintegrowany skaner komunikacji

Skaner komunikacyjny jest użyteczny w połączeniu z funkcją Modbus „Odczyt/Zapis kilku rejestrów”: 23 (0x17) funkcja w jednym momencie odczytuje lub zapisuje kilka rejestrów.

Konfiguracja lokalna skanera komunikacyjnego

Skaner komunikacji jest dostępny przez następujące pod-menu: **IC5 -** i **IC5 - OC5**.

4 zmienne wyjściowe oraz 4 zmienne wejściowe, są ustawiane za pomocą parametrów: **NC1** do **NC4** i **NA1** do **NA4**. Wpisanie wartości 0 dezaktywuje parametr. Opis tych 8 parametrów jest przedstawiony poniżej:

NCA lub NMA definiuje adresy. Wszystkie adresy, są adresami Modbus.

Pod menu	Opis parametru na lokalnym wyświetlaczu	Ustawienia fabryczne	Adres Modbus
IC5 -	NMA1 (NA1) Adres źródłowy 1 słowa wejściowego	Adres ETA=3201 16#0C81	NMA1 adres 12701 16#319D
	NMA2 (NA2) Adres źródłowy 2 słowa wejściowego	Adres RFRD=8604 16#219C	NMA2 adres 12702 16#319E
	NMA3 (NA3) Adres źródłowy 3 słowa wejściowego	0	NMA3 adres 12703 16#319F
	NMA4 (NA4) Adres źródłowy 4 słowa wejściowego	0	NMA4 adres 12704 16#31A0
OC5 -	NCA1 (CA1) Adres źródłowy 1 słowa wyjściowego	Adres CMD=8501 16#2135	NCA1 adres 12721 16#31B1
	NCA2 (CA2) Adres źródłowy 2 słowa wyjściowego	Adres LFRD=8602 16#219A	NCA2 adres 12722 16#31B2
	NCA3 (CA3) Adres źródłowy 3 słowa wyjściowego	0	NCA3 adres 12723 16#31B3
	NCA4 (CA4) Adres źródłowy 4 słowa wyjściowego	0	NCA3 adres 12724 16#31B4

Monitorowanie skanera komunikacyjnego

Jest możliwe monitorowanie wartości skanowanego parametru. Monitorowane wartości, są dostępne z poziomu następującego pod-menu: **IC5 -** i **ISA - OSA**.

Wartości 4 zmiennych wyjściowych i 4 zmiennych wejściowych, są dostępne jako parametry **NC1** do **NC4** i **NA1** do **NA4**.

Pod menu	Opis parametru na lokalnym wyświetlaczu	Ustawienia fabryczne	Adres Modbus
ISA -	NM1 (NA1) Wartość 1 słowa wejściowego	Wartość ETA	NM1 adres 12741 16#31C5
	NM2 (NA2) Wartość 2 słowa wejściowego	Wartość RFRD	NM2 adres 12742 16#31C6
	NM3 (NA3) Wartość 3 słowa wejściowego	0	NM3 adres 12743 16#31C7
	NM4 (NA4) Wartość 4 słowa wejściowego	0	NM4 adres 12744 16#31C8
OSA -	NC1 (CA1) Docelowa wartość 1 słowa wejściowego	Wartość CMD	NC1 adres 12761 16#31D9
	NC2 (CA2) Docelowa wartość 2 słowa wejściowego	Wartość LFRD	NC2 adres 12762 16#31DA
	NC3 (CA3) Docelowa wartość 3 słowa wejściowego	0	NC3 adres 12763 16#31DB
	NC4 (CA4) Docelowa wartość 4 słowa wejściowego	0	NC4 adres 12764 16#31DC

Parametry konfiguracji skanera Wejść / Wyjść

Przykład konfiguracji

W tym przykładzie skaner komunikacyjny został skonfigurowany następująco, *nCA1*, *nCA2*, *nNA1*, *nNA2* są użyte z ustawieniami początkowymi. *nCA3* jest skonfigurowany na adres *CPI* (Modbus 8504 16#2138). *nNA3* jest skonfigurowany na adres *Eti* (Modbus 3206 16#0C86).

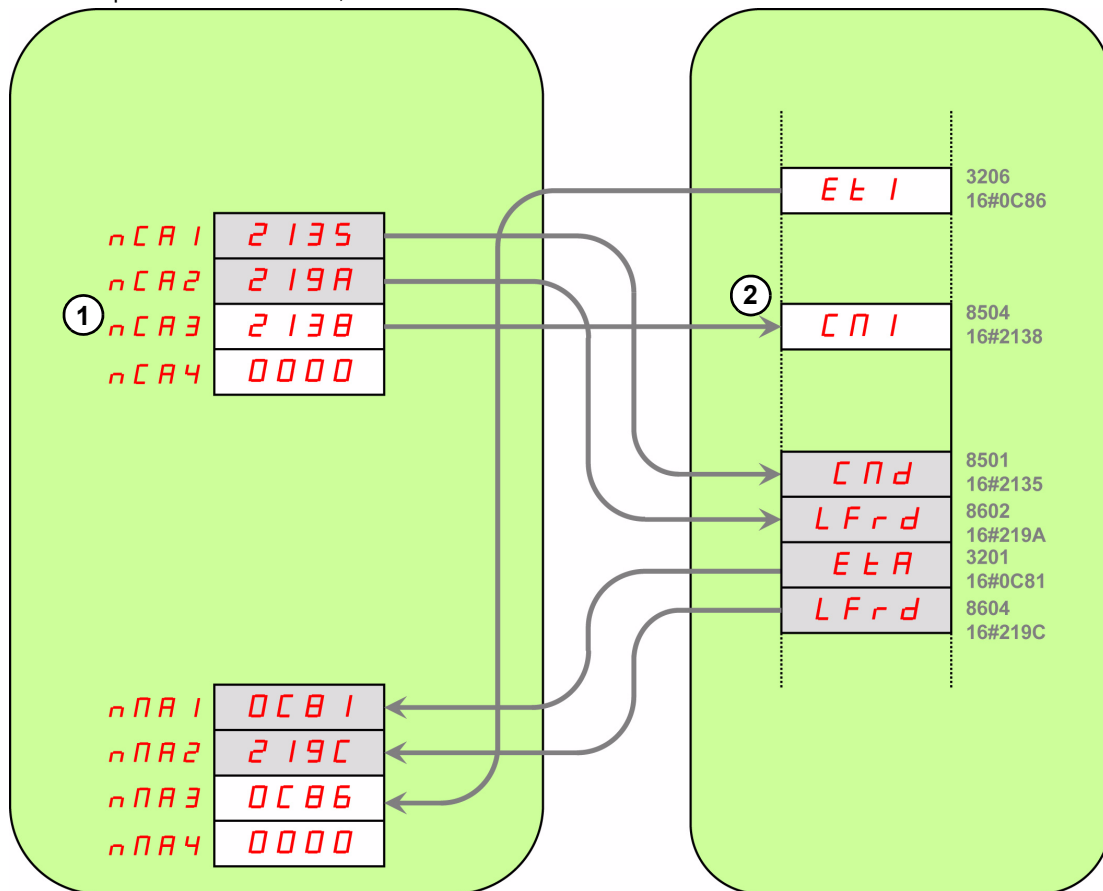
Jak czytać diagram poniżej

Przykład dla *nCA3*:

nCA3 ① zawiera adres logiczny (*213B*) z *CPI* ②

Skaner komunikacji

- menu *CON-*
- pod menu *CON-, DC5-*



Do wymiany niezbędna jest funkcja Modbus 23, oczywiście sekwencja oparta o funkcje Modbus 03 i 16 jest także możliwa. (Patrz funkcje Modbus Altivar 12 i M340).

Funkcje Modbus

Protokół Modbus

Użyty tryb transmisji to RTU. Ramka komunikacyjna jest zdefiniowana następująco:



Dane są transmitowane binarnie.

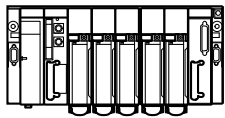
CRC16: Cykliczne sprawdzenie redundancji

Koniec ramki jest rozpoznawany po przerwie dłuższej lub równej 3 znaków.

Zasada

Protokół Modbus jest protokołem master-slave.

Master



Tylko jedno urządzenie może nadawać w magistrali w jednym momencie.

Master zarządza wymianą danych.

Master wywołuje poszczególne urządzenia w sieci.

Żadne urządzenie nie może nadawać bez wywołania.

Master powtarza zapytanie w przypadku błędnej wymiany danych i deklaruje absencje urządzenia w przypadku przekroczenia ustawionego czasu na odpowiedź.

Jeśli urządzenie w sieci nie rozpoznaje zapytania wysyła specjalną wiadomość do mastera. Master może lub nie musi powtórzyć zapytania.

Bezpośrednia komunikacja pomiędzy urządzeniami w sieci jest niemożliwa.

W przypadku komunikacji pomiędzy urządzeniami oprogramowanie musi umożliwiać odpytanie urządzenia i przesłanie danych do innego urządzenia w sieci.

Dwa typy dialogu są możliwe pomiędzy masterem, a slavem:

- Master wysyła zapytanie i czeka na odpowiedź
- Master wysyła zapytanie do wszystkich urządzeń w sieci i nie czeka na odpowiedź (transmisja danych)

Adresowanie

- Adresy w sieci Modbus mogą być ustawiane pomiędzy 1 a 247.
- Adres 0 jest zarezerwowany do wysyłania zapytania w trybie transmisji. ATV12 otrzymuje zapytanie, ale nie odpowiada na nie.

Obsługiwane funkcje Modbus

Altivar 12 obsługuje następujące funkcje:

Nazwa funkcji	Kod	Opis	Uwagi
Odczyt rejestrów	03 16#03	Odczyt N słów wyjściowych	Maks długość PDO: 63 słowa
Zapis jednego słowa wyjściowego	06 16#06	Zapis jednego słowa wyjściowego	
Zapis wielu rejestrów	16 16#10	Zapis N słów wyjściowych	Maks długość PDO: 61 słowa
Odczyt/Zapis wielu rejestrów	23 16#17	Odczyt/Zapis wielu rejestrów	Maks długość PDO: 4 słowa (W), 4 słowa (R)
Odczyt identyfikacji urządzenia	43/14 16#2B 16#0E	Odczyt identyfikacji urządzenia	

Funkcje Modbus

Następująca część opisuje obsługiwane funkcje.

Odczyt rejestrów

Zapytanie

Kod funkcji	1 Bajt	0x03
Adres startowy	2 Bajty	0x0000 do 0xFFFF
Ilość rejestrów	2 Bajty	1 do 63 (0x 3F)

Odpowiedź

Kod funkcji	1 Bajt	0x03
Licznik bajtów	1 Bajt	2 x N*
Wartość rejestru	N* x 2 Bajty	

*N: Ilość Rejestrów Danych

Błąd

Kod błędu	1 Bajt	0x83
Błąd wyjątku	1 Bajt	01 lub 02 lub 03 lub 04 (patrz strona 16)

Przykład

Uwaga: Hi= Bity najstarsze, Lo= bity najmłodsze

Ta funkcja może być użyta w celu odczytu wszystkich rejestrów wejściowych i wyjściowych ATV12.

Zapytanie

Nr Slave	03	Numer pierwszego słowa		Liczba słów		CRC16	
		Hi	Lo	Hi	Lo	Lo	Hi
1 bajt	1 bajt	2 bajty		2 bajty		2 bajty	

Odpowiedź

Nr Slave	03	Liczba odczytanych bajtów	Wartość pierwszego słowa		-----	Wartość ostatniego słowa		CRC16	
			Hi	Lo		Hi	Lo	Lo	Hi
1 bajt	1 bajt	1 bajt	2 bajty			2 bajty		2 bajty	

Przykład: Odczyt 4 słów W3102 do W3105 (16#0C1E do 16#0C21) z slave 2, używając funkcji 3, gdzie:

- SFr = Częstotliwość przełączania = 4 kHz (W3102 = 16#0028)
- tFr = Maksymalna częstotliwość wyjściowa = 60 Hz (W3103 = 16#0258)
- HSP = Prędkość maksymalna = 50 Hz (W3104 = 16#01F4)
- LSP = Prędkość minimalna = 0 Hz (W3105 = 16#0000)

Zapytanie	02	03	0C1E	0004	276C
-----------	----	----	------	------	------

Odpowiedź	02	03	08	0028	0258	01F4	0000	52B0
	Wartość parametrów:		W3102	W3103	W3104	W3105		
			SFr	tFr	HSP	LSP		

Funkcje Modbus

Zapis jednego słowa wyjściowego

Zapytanie

Kod funkcji	1 Bajt	0x06
Adres rejestru	2 Bajty	0x0000 do 0xFFFF
Wartość rejestru	2 Bajty	0x0000 do 0xFFFF

Odpowiedź

Kod funkcji	1 Bajt	0x06
Adres rejestru	2 Bajty	0x0000 do 0xFFFF
Wartość rejestru	2 Bajty	0x0000 do 0xFFFF

Błąd

Kod błędu	1 Bajt	0x86
Błąd wyjątku	1 Bajt	01 lub 02 lub 03 lub 04 (patrz strona 16)

Przykład

Zapytanie i odpowiedź (Format ramki komunikacyjnej jest identyczny)

Nr Slave	06	Numer słowa		Wartość słowa		CRC16	
		Hi	Lo	Hi	Lo	Lo	Hi
1 bajt	1 bajt	2 bajty		2 bajty		2 bajty	

Przykład: zapis wartości 16#000D do słowa W9001 (16#2329) do urządzenia o adresie 2 (ACC = 13s).

Zapytanie i odpowiedź	02	06	2329	000D	9270
-----------------------	----	----	------	------	------

Odczyt/Zapis kilku rejestrów

Opis	Długość w bajtach	Wartość	Komentarz
Kod funkcji	1	16#17	
Odczyt adresu startowego	2	16#XXXX	Zawsze adres Modbus
Ilość do odczytu	2	16#03	Zawiera liczbę rejestrów do odczytu
Zapis adresu startowego	2	16#XXXX	Zawsze adres Modbus
Ilość do zapisu	2	16#03	Zawiera liczbę rejestrów do zapisu
Zapis licznika bajtów	1	16#06	Licznik bajtów specyfikuje ilość bajtów niezbędnych do zapisu wartości
Zapis wartości rejestrów	Nx2 Bajtów (N: ilość do zapisu)	16#XX XXXX XXXX XX	Wartość do zapisu, odpowiednio NCA1 do NCA3(patrz przykład CMD, LFRD, CMI).

Przykład

Nr Slave	Kod funkcji	Odczyt startowego adresu Hi	Odczyt startowego adresu Lo	Ilość	Zapis startowego adresu Hi	Zapis startowego adresu Lo	Ilość	
1 bajt	1 bajt	1 bajt	1 bajt	2 bajty	1 bajt	1 bajt	2 bajty	

Licznik bajtów zapisu	Zapisana wartość 1 Hi	Wartość 1 Lo	Wartość 1 Hi	Zapisana wartość 1..2... 3...n ...	CRC16
1 bajt	1 bajt	1 bajt	1 bajt	1 bajt	2 bajty

Funkcje Modbus

Odczyt identyfikacji urządzenia

ID	Nazwa/Opis	Typ
0x00	Nazwa producenta	ASCII String (Ciąg znaków)
0x01	Kod produktu	ASCII String (Ciąg znaków)
0x02	Oznaczenie	ASCII String (Ciąg znaków)

Przykład

Wskazane szczegółowe wartości domyślne

Zapytanie

Nr Slave	2B	Typ MEI 0E	Odczyt ID urządzenia 01	ID obiektu 00	CRC16 Lo Hi
1 bajt	1 bajt	1 bajt	1 bajt	1 bajt	2 bajty

Odpowiedź

Nr Slave	2B	Typ MEI 0E	Odczyt ID urządzenia 01	Stopień zgodności 02	-----
1 bajt	1 bajt	1 bajt	1 bajt	1 bajt	

-----	Liczba dodatkowych ramek 00	ID następnego obiektu 00	Liczba obiektów 03	-----
	1 bajt	1 bajt	1 bajt	

-----	ID obiektu Nr 1 00	Długość obiektu Nr 1 12	Wartość obiektu Nr 1 „Schneider Electric”	-----
	1 bajt	1 bajt	18 bajtów	

-----	ID obiektu Nr 2 01	Długość obiektu Nr 2 0B	Wartość obiektu Nr 2 „ATV12HU75M3”	-----
	1 bajt	1 bajt	11 bajtów	

-----	ID obiektu Nr 3 02	Długość obiektu Nr 3 04	Wartość obiektu Nr 3 „0201”	-----
	1 bajt	1 bajt	4 bajty	

-----	CRC16 Lo Hi	-----
	1 bajt 1 bajt	

Całkowita długość odpowiedzi równa się 49 bajtów.

Trzy obiekty zawarte w odpowiedzi odpowiadają następującym obiektom::

- Obiekt nr 1: Nazwa producenta (zawsze „Schneider Electric”), 18 bajtów)
- Obiekt nr. 2: Referencja urządzenia (ciąg znaków ASCII: np. „ATV12HU75M3”, 11 bajtów)
- Obiekt nr. 3: Wersja urządzenia w formacie „Mmm” (4 bajty ASCII; np. 0201 dla wersji 2.1)

Uwaga: Odpowiedź na funkcje 43 może być negatywna; w tym przypadku odpowiedź ulokowana na górze następnej strony jest wysyłana rzadziej niż odpowiedź opisana powyżej.

Funkcje Modbus

Zarządzanie błędami

Odpowiedź niestandardowa

Odpowiedź niestandardowa jest zwracana w przypadku, gdy slave nie jest w stanie wykonać zaadresowanego do niego żądania.

Format niestandardowej odpowiedzi:

Nr Slave	Kod odpowiedzi	Kod błędu	CRC16	
			Lo	Hi
1 bajt	1 bajt	1 bajt	2 bajty	

Kod odpowiedzi: kod funkcji zapytania + 16#80.

Kod błędu:

- 1 = Żądana funkcja nie została rozpoznana przez urządzenie
- 2 = Adresowany bit lub słowo nie istnieje
- 3 = Adresowany bit lub słowo nie jest dostępny
- 4 = Slave rozpoczął wykonywanie żądania, lecz nie może go ukończyć

Kalkulacja CRC16

CRC16 jest kalkulowane dla wszystkich adresowanych bajtów przy pomocy następującej metody:

Inicjalizacja CRC (rejestr 16-bitowy) do wartości 16#FFFF

Wpisanie wartości pierwszego bajtu do ostatniego bajtu.

CRC XOR <bajt> → CRC

Enter 8 razy

Wykonanie na CRC działania przesunięcia bitu w prawo

Jeśli bit wyjściowy = 1, (enter) CRC XOR 16#A001 → CRC

End enter

End enter

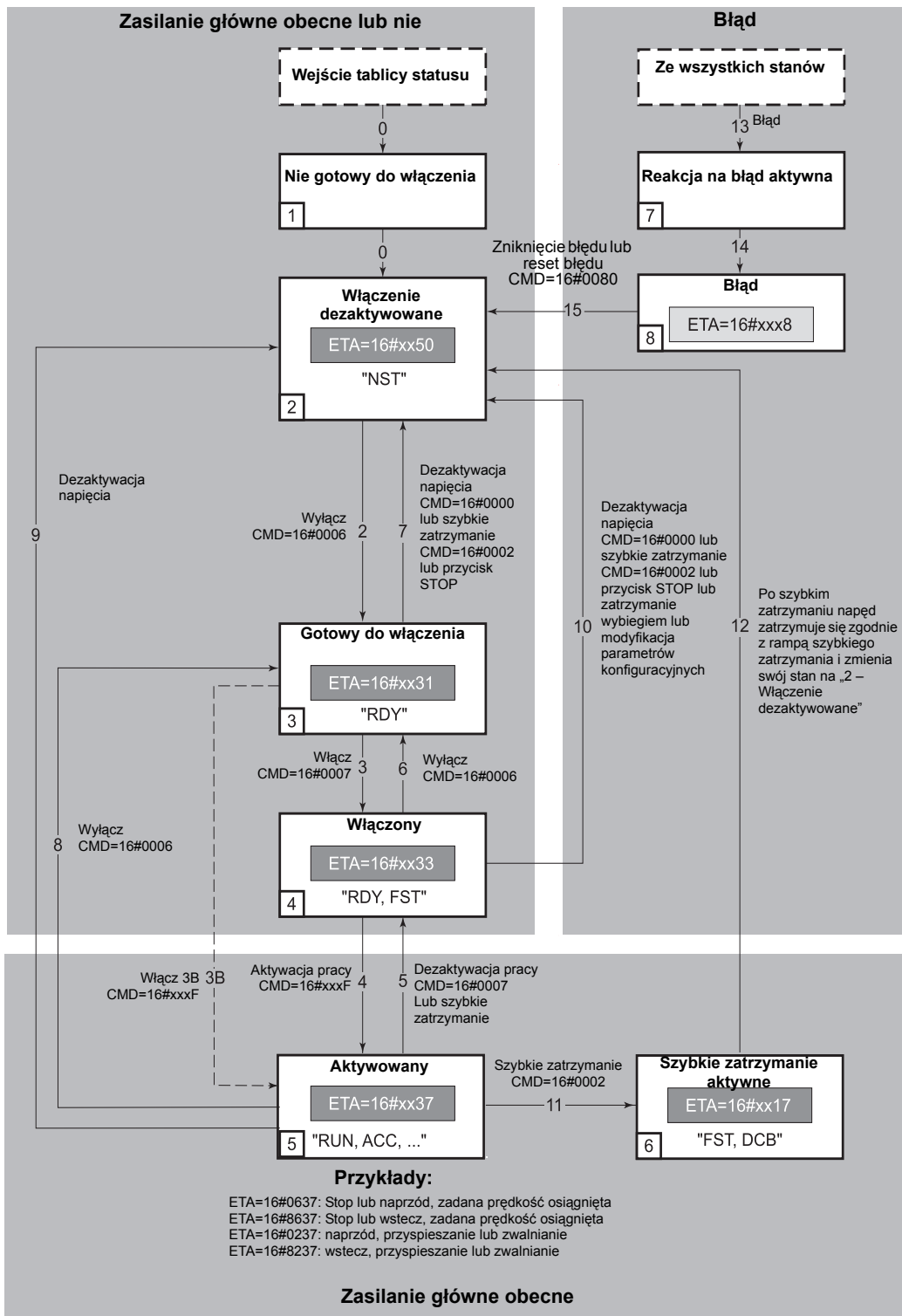
Wynik CRC jest transmitowany inaczej niż standardowa ramka Modbus, najpierw najmłodsze bajty, a za nimi najstarsze.

XOR = exclusive OR.

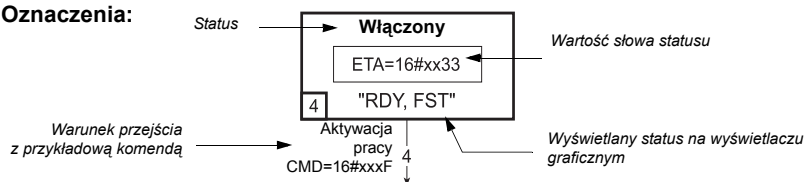
ATV12 tablica statusu

Tablica statusu zgodna z IEC 61800-7*

Tablica statusu pokazana poniżej pokazuje interakcje zachodząca pomiędzy słowem statusu (ETA) i słowem kontrolnym (CMD).
 *:Od 2007, profil CiA402 jest częścią standardu IEC 61800-7. Dlatego nie stosowana jest już terminologia DriveCom lub CiA402..



Oznaczenia:



ATV12 tablica statusu

Opis tablicy statusu

Proces kontroli ATV 12 za pomocą protokołu komunikacyjnego jest zgodny z profilem IEC 61800-7 i kompatybilny ze standardem DRIVECOM.

Każdy stan przedstawia wewnętrzny status napędu.

Status napędu zmienia się zgodnie z komendami wysyłanymi do słowa kontrolnego (CMD W8501) lub zaistniałymi sytuacjami (przykład: błąd przemiennika)

Status przemiennika może być zidentyfikowany na podstawie słowa statusu (ETA W3201).

Nie gotowy do włączenia (inicjalizacja)

Inicjalizacja komunikacji

Stan przejścia nie monitorowany przez komunikację

Włączenie dezaktywowane (Konfiguracja)

Inicjalizacja przemiennika zakończona.

Możliwość zmiany parametrów konfiguracyjnych. Przemiennek jest zablokowany.

Gotowy do włączenia i włączony (przemiennek zainicjalizowany)

Przemiennek jest zablokowany.

Zasilanie jest aktywne ale nie przekazane na wyjście przemiennika.

Możliwość konfiguracji parametrów, jeśli nastąpią modyfikacje parametrów przemiennik wraca do stanu „Dezaktywacja włączenia”.

Aktywacja pracy (aktywowany)

Przemiennek jest odblokowany i napięcie może być podane na zaciski silnika.

Auto-tuning (tUn) wymaga podania napięcia. Przemiennek musi być w tym stanie aby wykonać Auto-tuning.

Parametry nastawcze mogą być zmieniane nawet jeśli komenda pracy RUN została wydana. Zmiana parametrów konfiguracyjnych może być dokonywana wyłącznie jeśli silnik jest zatrzymany (zmiana powoduje przejście przemiennika w stan „Dezaktywacji włączenia”.

Szybkie zatrzymanie aktywne (Zatrzymanie awaryjne):

Szybkie zatrzymanie

Restart jest możliwy po przejściu napędu w stan „Dezaktywacja włączenia”.

Reakcja na zakłócenia aktywna (Reakcja na błąd):

Typ przejścia wykonywany przez przemiennik w zależności od typu błędu.

Zakłócenie (błąd)

Przemiennek jest zablokowany.

Podsumowanie

Status	Zasilanie na zaciskach silnika	Modyfikacja parametrów konfiguracyjnych
1 - Nie gotowy do włączenia	Nie	Tak
2 - Dezaktywacja włączenia	Nie	Tak
3 - Gotowy do włączenia	Nie	Tak
4 - Włączony	Nie	Tak, powrót do stanu „Dezaktywacji włączenia”
5 - Aktywowany	Tak, poza brakiem referencji lub „zatrzymany”	Nie
6 - Szybkie zatrzymanie aktywne	Tak, w czasie szybkiego zatrzymania	Nie
7 - Aktywna reakcja na błąd	Zależy od konfiguracji reakcji na wystąpienie błędu	-
8 - Błąd	Nie	Tak

ATV12 tablica statusu

Opis słowa kontrolnego CMD – 8501

bit 7	bit 6	bit 5	bit 4	bit 3	bit 2	bit 1	bit 0
Przejście z 0 do 1: Reset błędu	Zarezerwowany (=0)	Zarezerwowany (=0)	0: zatrzymanie przemiennik Aktywowany	Aktywacja pracy Status Drivecom aktywowany	Szybkie zatrzymanie Status Drivecom aktywowany (bit aktywny jeśli 0)	Dezaktywacja włączenia Status Drivecom aktywowany (bit aktywny jeśli 0)	Włączony

bit 15	bit 14	bit 13	bit 12	bit 11	bit 10	bit 9	bit 8
Zarezerwowany	Nie przydzielony	Zarezerwowany	Zarezerwowany	Kierunek obrotów: 0: naprzód 1: wstecz	Zarezerwowany (=0)	Zarezerwowany (=0)	0: RUN 1: STOP

Komenda	Adres przejścia	Status końcowy	bit 7	bit 3	bit 2	bit 1	bit 0	Przykładowa wartość
			Reset błędu	Aktywacja pracy	Szybkie zatrzymanie	Dezaktywacja włączenia	Włączony	
Wyłącz	2, 6, 8	3 - Gotowy do włączenia	x	x	1	1	0	16#0006
Włącz	3	4 - Włączony	x	x	1	1	1	16#0007
Aktywacja pracy	4	5 - Aktywowany	x	1	1	1	1	16#000F
Dezaktywacja pracy	5	4 - Włączony	x	0	1	1	1	16#0007
Dezaktywacja napięcia	7, 9, 10, 12	2 - Dezaktywacja włączenia	x	x	x	0	x	16#0000
Szybkie zatrzymanie	11	6 - Aktywacja szybkiego zatrzymania	x	x	0	1	x	16#0002
	7, 10	2 - Dezaktywacja włączenia						
Reset błędu	15	2 - Dezaktywacja włączenia	0 o 1	x	x	x	x	16#0080

x: Wartość nie mająca wpływu dla komendy

0 o 1: komenda na zboczu narastającym

ATV12 tablica statusu

Opis słowa statusu ETA – 3201

bit 7	bit 6	bit 5	bit 4	bit 3	bit 2	bit 1	bit 0
Zarezerwowany (zawsze 0)	Dezaktywacja włączenia	Szybkie zatrzymanie (aktywny na 0)	Zasilanie aktywne (zawsze 1)	Zakłócenia Błąd	Aktywowany	Włączony	Gotowy do włączenia

bit 15	bit 14	bit 13	bit 12	bit 11	bit 10	bit 9	bit 8
0: obroty silnika naprzód (lub zatrzymane)	Stop za pomocą przycisku STOP	Zarezerwowane (=0)	Zarezerwowane (=0)	Referencja przekroczona (<LSP lub > HSP)	Referencja osiągnięta (stan stabilny)	Tryb lokalny (aktywny na 0)	Zarezerwowane (=0)

Status	bit 6	bit 5	bit 4	bit 3	bit 2	bit 1	bit 0	ETA maska 16#006F (1)
	Dezaktywacja włączenia	Szybkie zatrzymanie	Załączenie napięcia	Błąd	Aktywowany	Włączony	Gotowy do włączenia	
1 -Nie gotowy do włączenia	0	x	x	0	0	0	0	-
2 - Dezaktywacja włączenia	1	x	x	0	0	0	0	16#0040
3 - Gotowy do włączenia	0	1	x	0	0	0	1	16#0021
4 - Włączony	0	1	1	0	0	1	1	16#0023
5 - Aktywowany	0	1	1	0	1	1	1	16#0027
6 - Aktywacja szybkiego zatrzymania	0	0	1	0	1	1	1	16#0007
7 - Reakcja na błąd aktywowana	0	x	x	1	1	1	1	-
8 - Błąd	0	x	x	1	0	0	0	16#0008 (2) or 16#0028

x: w tym stanie wartość tego bitu może być 0 lub 1.

(1) Ta maska może być użyta przez program PLC do testowania tablicy statusu.

(2) Stan po wystąpieniu błędu „6-Szybkie zatrzymanie aktywowane”

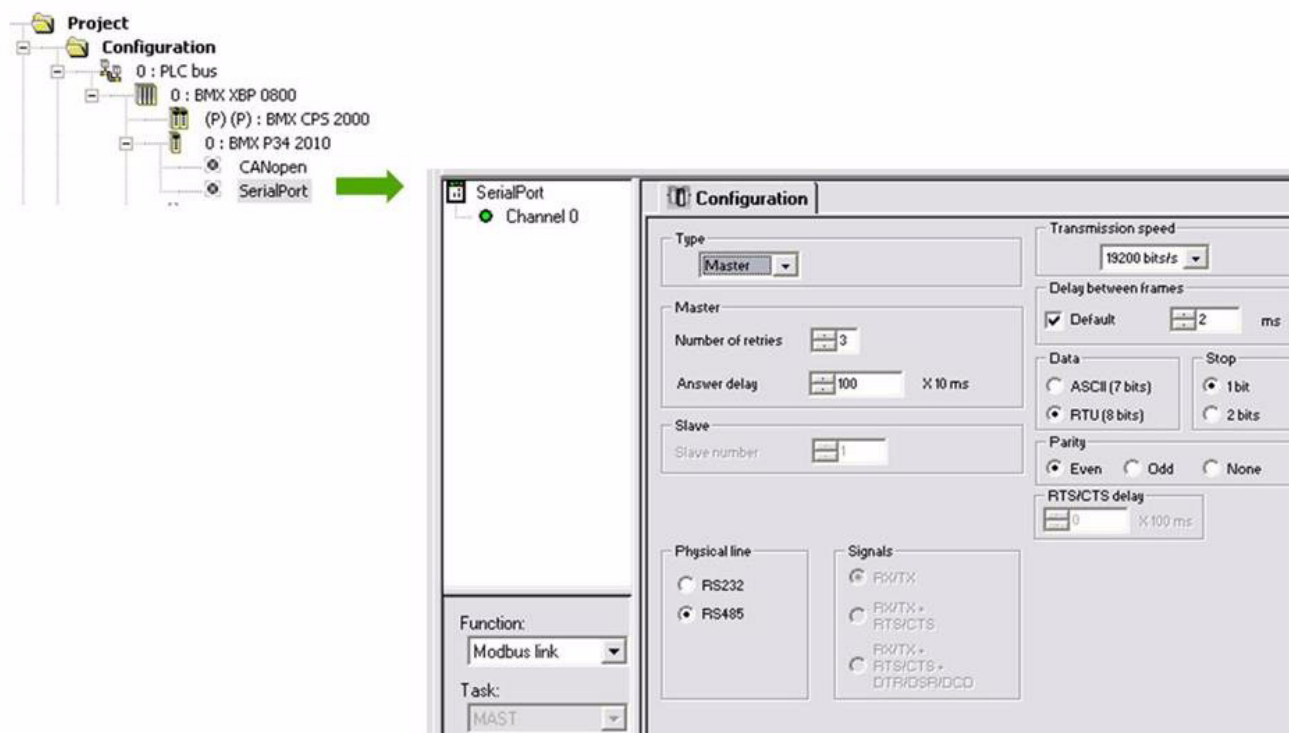
Przykład aplikacji

Połączenie ATV12 z M340 PLC

Przykład aplikacji pokazuje sposób kontroli ATV12 przez M340 wyposażonego w port Modbus Master. Program daje kontrolę nad przemiennikiem poprzez ekrany operatora stworzone w Unity. Przykład ilustruje także poprzedni rozdział.

Konfiguracja Mastera Modbus

Ustawienia fabryczne portu szeregowego Modbus master, są zgodne z ustawieniami początkowymi ATV12.



Przykład aplikacji

Inicjalizacja

Komunikacja jest oparta na funkcjach READ_VAR, WRITE_VAR. Podczas pierwszego wykonania głównego tasku (MAST task) można zainicjalizować struktury danych używanych przez te funkcje. Ścieżka urządzenia opisuje ścieżkę do urządzenia razem z adresem. Struktury ReadVarMgt i WriteVarMgt, są używane odpowiednio przez READ_VAR i WRITE_VAR. Tylko trzeci element tych struktur jest modyfikowana przez użytkownika:

Definiowanie opóźnienia (time out) zapytania.

```
(* Inicjalizacja danych *)  
  
(* Ścieżka komunikacyjna do urządzenia Modbus na @ 3 *)  
(* Ścieżka dostępu może być modyfikowana później przez *)  
(* aplikację *)  
(* MSB ścieżki dostępu [3] zawiera adres urządzenia *)  
DevicePath := ADDM ('0.0.0.3');  
(* Opóźnienie (Time out) *)  
ReadVarMGT[2] := 50;  
WriteVarMGT[2] := 50;
```

Deklaracja struktury danych:

DevicePath	ADDM_TYPE	%Mw50
DevicePath[0]	INT	%Mw50
DevicePath[1]	INT	%Mw51
DevicePath[2]	INT	%Mw52
DevicePath[3]	INT	%Mw53
DevicePath[4]	INT	%Mw54
DevicePath[5]	INT	%Mw55
DevicePath[6]	INT	%Mw56
DevicePath[7]	INT	%Mw57

ReadVarMGT	MBMgtTable	%Mw40
ReadVarMGT[0]	INT	%Mw40
ReadVarMGT[1]	INT	%Mw41
ReadVarMGT[2]	INT	%Mw42
ReadVarMGT[3]	INT	%Mw43

Przykład aplikacji

Wymiana cykliczna

W przykładzie poniżej aplikacja zarządza dwoma zapytaniami:

- „Odczyt 4 słów zaczynających się od adresu 12741 (NMA1) – funkcja modbus #3
- „Zapis 4 słów zaczynających się od adresu 12761 (NCA1) – funkcja modbus #16

Zapytania są wykonywane tylko każde N x FAST task aby zapobiec zbyt dużej aktywności na porcie szeregowym. Urządzenie może być zmieniane (odpytując kilka urządzeń) zmieniając DevicePath[3].

Komunikacja cykliczna

```
(* Zapytanie Modbus jest wysyłane tylko co::  
( ModbusRequestPeriod X FAST czas trwania X n) *)  
if ModbusRequestPeriod >25 then  
(* Odczyt z ATV12: Funkcja Modbus 3 *)  
IF not ReadVarBusy then  
READ_VAR(DevicePath, '%MW' , 12741, 4, ReadVarMGT, %MW124:4);  
(* Ścieżka jest inicjalizowana podczas Init_Sequence *)  
END_IF;  
  
(* Zapis do ATV12 : Funkcja modbus 16 *)  
IF not WriteVarBusy then  
WRITE_VAR(DevicePath, '%MW' , 12761, 4, %MW120:4, WriteVarMGT);  
  
END_IF;  
ModbusRequestPeriod:=0;  
END_IF;
```

Najważniejsze dane są podświetlone: adresy i długość oraz przeznaczenie danych w PLC.

Opóźnienie komunikacji (time out) może być zarządzane w aplikacji na kilka sposobów testując aktywność 2 bitów: ReadVarBusy i WriteVarBusy.

Widok tabeli komunikacyjnej:

Name	Type	Address	Value	Comment
ATV12_NC	ATV12IOSCAN	%MW120		ATV12 com scanner IN (PLC > ATV)
ATV12_NC[0]	INT	%MW120		default : ATV 12 CMD Control word
ATV12_NC[1]	INT	%MW121		default : ATV12 LFRD Frequency reference
ATV12_NC[2]	INT	%MW122		
ATV12_NC[3]	INT	%MW123		
ATV12_NM	ATV12IOSCAN	%MW124		ATV12 COM scanner OUT (ATV > PLC)
ATV12_NM[0]	INT	%MW124		default : ATV 12 ETA (status word)
ATV12_NM[1]	INT	%MW125		default : ATV 12 RFRD Output speed
ATV12_NM[2]	INT	%MW126		
ATV12_NM[3]	INT	%MW127		

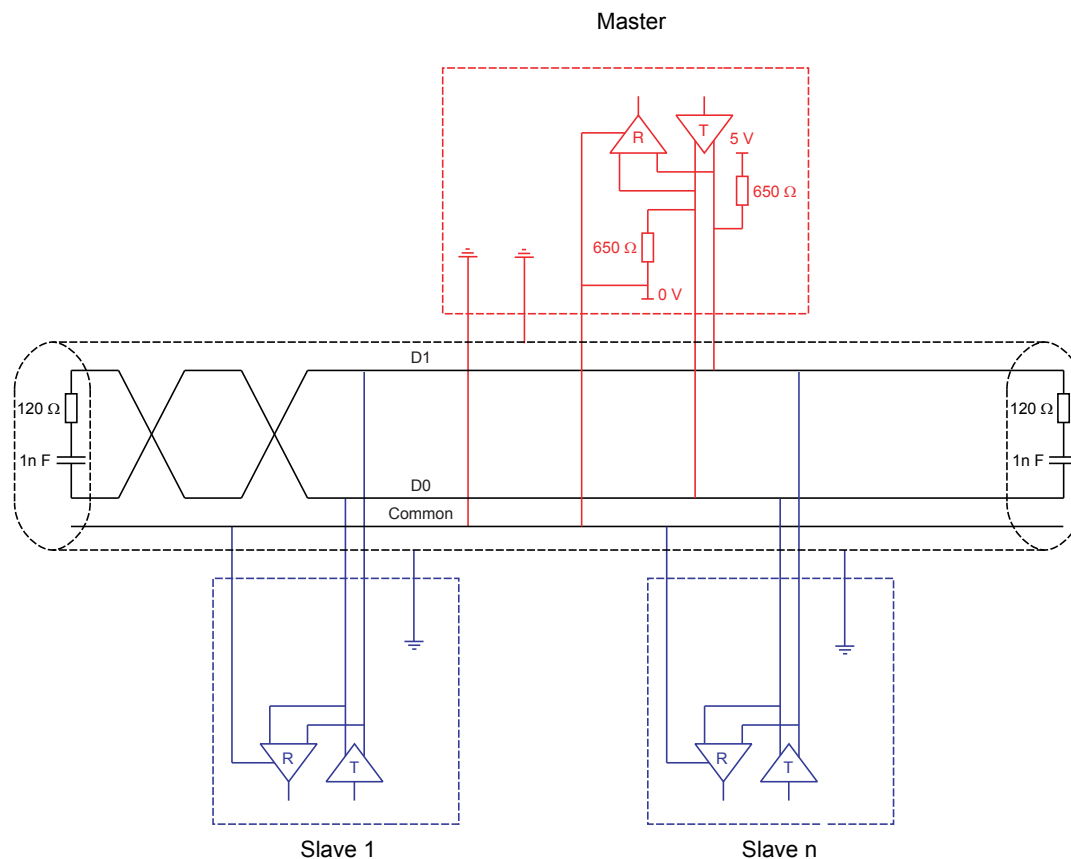
Połączenie z siecią RS485

Schematy standardowe

Schematy standardowe odpowiadają specyfikacji Modbus opublikowanej na Modbus.org w 2002. (Modbus_over_serial_line_V1.pdf) w szczególności do schematu sieci szeregowej 2-przewodowej.

ATV12 jest zgodny z tą specyfikacją.

Schemat:



Typ przewodu magistrali	Przewód ekranowany z 1 parą przewodów (skrętka)
Maksymalna długość magistrali	1000 m przy 19200 bps z przewodem Schneider Electric TSX CSA●●●
Maksymalna ilość stacji (bez repeaterów)	32 stacje, 31 urządzeń
Maksymalna długość połączeń z TAPami	<ul style="list-style-type: none">• 20 m dla 1 połączenia TAP• 40 m podzielona na liczbę TAPów
Polaryzacja magistrali	<ul style="list-style-type: none">• Jeden 450 do 650 Ω rezystor dla 5V (zalecane 650 Ω)• Jeden 450 do 650 Ω rezystor dla przewodu wspólnego (zalecane 650 Ω)• Polaryzacja jest zalecana dla mastera.
Terminator liniowy	Jeden rezystor 120 Ω 0,25 Ω w szeregu z kondensatorem 1nF 10V
Polaryzacja wspólna	Tak (wspólny), połączony z uziemieniem w jednym lub wielu punktach magistrali

Schneider Electric Polska Sp. z o.o.
ul. Iłżecka 24, 02-135 Warszawa
Centrum Obsługi Klienta:
0 801 171 500, 0 22 511 84 64

<http://www.schneider-electric.pl>