

DOKUMENTACJA TECHNICZNO-RUCHOWA

STEROWNIKA

Typ ES-16



ES-SYSTEM

1. ZASTOSOWANIE

Sterownik ES-16 jest elementem systemu **ES-SYSTEM**. Jest uniwersalnym sterownikiem mikroprocesorowym przeznaczonym do zadań sterowniczo - regulacyjnych o algorytmie ustalonym przez zapisanie programu użytkowego do pamięci sterownika. Sterownik wyposażony jest w następujący zestaw wejść i wyjść: 4 wejścia analogowe, 32 wejścia dwustanowych, 12 wyjść dwustanowych, cyfrowe łącze szeregowe do sterowania zewnętrznym przetwornikiem C/A, dwa kanały RS oraz łącze sieciowe ETHERNET IEEE802.3. Sterownik poprzez kanały RS może na poziomie procesowym wymieniać informacje z innymi sterownikami lub koncentratorami danych.

Zapis programu użytkowego, zmiany programu i nastaw oraz bieżący podgląd działania sterownika odbywa się poprzez łącze szeregowe lub sieć ETHERNET ze standardowego komputera osobistego.

Sterownik udostępnia zmienne analogowe i dwustanowe w dwóch sieciach komunikacyjnych COM1 i COM2 (RS-485 lub RS-422). Dane udostępniane są w standardzie MODBUS – RTU.

2. DANE O KOMPLETNOŚCI

Razem ze sterownikiem dostarcza się:

- Kartę gwarancyjną
- Świadectwo kontroli jakości

Do każdej partii sterowników dostarcza się:

- Dokumentację Techniczno-Ruchową ES-16
- Kabel serwisowy RS-232
- Pakiet programów narzędziowych **ESTool** dla tworzenia „programów użytkowych” oraz dla bieżącego kontaktu ze sterownikiem.

3. OPIS TECHNICZNY

3.1. DANE TECHNICZNE

3.1.1. Zasilanie

21 ÷ 27 V_{DC} / 0.2A max

3.1.2. Wejścia analogowe XA

- ilość wejść 4
- nominalny zakres sygnałów wejściowych 4 ÷ 20 mA
- rozdzielczość przetwarzania A/C 12 bitów
- dokładność przetwarzania wejść 0,1 %
- błędy dodatkowe przetwarzania (w tym temperatura otoczenia) +/- 0,1 % zakresu
- maksymalny spadek napięcia w obwodzie wejścia 3 V
- separacja galwaniczna między wejściami i od części centralnej sterownika:
 - wytrzymałość elektryczna 500 V / 50 Hz / 1min
 - oporność izolacji ≥ 20 MΩ

3.1.3. Wejścia dwustanowe XB

- ilość wejść 32
- napięcie zasilania inicjatorów (zewnętrzne) 19 ÷ 30 V
- prąd przez zamknięty obwód inicjatora 4 ÷ 7 mA
- separacja galwaniczna między grupami wejść po 8 i od części centralnej sterownika
 - wytrzymałość elektryczna 500 V / 50Hz / 1min
 - oporność izolacji ≥ 20 MΩ

3.1.4. Wyjścia dwustanowe YB

- ilość wyjść 12
- rodzaj wyjść uniwersalne AC/DC
- poziomy sygnałów wyjściowych
- rezystancja przy załączeniu ≤ 24 Ω
- maksymalne napięcie na wyjściu przy wyłączeniu 300 V

- obciążalność prądowa wyjść ≤ 100 mA
- separacja galwaniczna między w grupami wyjść po 2 i od części centralnej sterownika: sterownika:
- wytrzymałość elektryczna 500 V / 50 Hz / 1min
- oporność izolacji ≥ 20 MΩ

3.1.5. Wyjście szeregowe DAC

- łącze transmisji szeregowej do sterowania zewnętrznym przetwornikiem C/A
- separacja galwaniczna od części centralnej sterownika:
- wytrzymałość elektryczna 500 V / 50 Hz / 1min
- oporność izolacji ≥ 20 MΩ

3.1.7. Łącze sieciowe ETH:

- kanal transmisji sieciowej - ETHERNET IEEE 802.3 10BASE-T
- procesor sieciowy CS8900A firmy CIRRUS LOGIC
 - prędkość transmisji 10 Mbodów
 - separacja galwaniczna od części centralnej sterownika:
 - wytrzymałość elektryczna 2000 V (RMS)
 - oporność izolacji ≥ 20 MΩ

3.1.8. Łącza szeregowe COM1, COM2:

- ilość łączy szeregowych 2
- typ łącza RS 422, RS-485 lub RS-232 bez możliwości jednoczesnego nadawania i odbioru,
- maksymalna szybkość transmisji 115200 bit/s (BPS)
- długość znaku 8 bit
- kontrola parzystości parzystość
- separacja galwaniczna między łączami i od pozostałych obwodów sterownika
- wytrzymałość elektryczna 500 V / 50 Hz / 1min
- oporność izolacji ≥ 20 MΩ
- protokoły komunikacyjne

COM1 - MODBUS-RTU –SLAVE oraz protokół specjalny z oprogramowaniem narzędziowym

COM2 - MODBUS-RTU – MASTER lub MODBUS-RTU-SLAVE oraz protokół specjalny z oprogramowaniem narzędziowym

3.1.9. Parametry programowe

- oprogramowanie użytkowe struktura graficzna
- katalog procedur wg „ES15.LIB”
- czas obiegu programu zależny od długości programu użytkowego
- czas wykonania 100 procedur testowych ok. 5 ms
- maksymalna długość programu użytkowego (ok. 1000 procedur) 8 KB

3.1.10. Warunki eksploatacji

- temperatura otoczenia 0 ÷ 50 °C
- wilgotność względna ≤ 75 %
- wibracje sinusoidalne 10 ÷ 55 Hz / 0,15 mm
- poziom zakłóceń poziom N

3.1.11. Wymiary [wysokość * szerokość * głębokość] 160 * 90 * 58 mm

3.1.12. Ciężar ok. 0,5 kg

3.2. OPIS DZIAŁANIA

Sterownik ES-16 oparty jest na ultra niskiej mocy mikrokontrolerach serii MSP430 firmy Texas Instruments. Zawiera dwa mikrokontrolery typu MSP430F1611, jeden zbiera informacje zewnętrzne przetwarza je wg algorytmu zawartego w zapisanym programie użytkowy oraz obsługuje kanały transmisji szeregowej drugi obsługuje komunikację sieciąową poprzez kontroler ethernetu. Mikrokontrolery połączone są bezpośrednio bardzo wydajną magistralą równoległą zorganizowaną na portach mikrokontrolerów. Użyte mikrokontrolery to 16 bitowe procesory o architekturze typu RISC zawierające wewnętrzne pamięci typu RAM i Flash oraz rozbudowany zestaw peryferii jak; 12 bitowy przetwornik A/C,

	DTR Sterownik ES-16	4
		10

2 16-bitowe liczniki obudowane układami „szybkiej kontroli wejść” (HSI) i układami „szybkiej kontroli wyjść” (HSO), 2 kanały szeregowo USART oraz 48 programowanych portów wejściowo/ wyjściowych. Ponadto mikrokontroler zapewnia kontrolę programu typu „watch dog” restart od załączenia napięcia zasilania i specjalne łącze JTAG do programowania pamięci flash mikrokontrolera. Połączenia mikrokontrolera ze światem zewnętrznym (interfejsy) są separowane galwanicznie.

Interfejsami koncentratora są:

- wejścia analogowe - 4 wejścia
- wejścia dwustanowe - 32 wejścia
- wyjścia dwustanowe - 12-wyjść
- wyjście cyfrowe szeregowo- 1 wyjście
- 2 łącza szeregowo - typ RS
- kanał sieciowy - ETHERNET IEEE 802.3 10BASE-T

Wejścia analogowe separowane są transoptorami liniowymi, a obwody pierwotne czerpią energię z sygnału wejściowego co zapewnia łatwą separację między kanałami. Wzmocnienia kanałów wyjściowych są ustalane w czasie procesu fabrycznego strojenia, a wyniki zapisywane do pamięci trwalej.

Wyjścia dwustanowe stanowią separowane przekaźniki elektroniczne, które mogą załączać obwody prądu stałego i zmiennego.

Łącza szeregowo wykonane są w standardzie elektrycznym RS-422 (rys. 1) mogą być połączone w standard RS-485 lub przy użyciu specjalnego kabla dostarczanego wraz ze sterownikiem mogą być przyłączane do kanału o standardzie RS-232.

3.3. BUDOWA

Sterownik ES-16 posiada obudowę zamkniętą przeznaczoną do montowania na standardowych szynach montażowych „T-35”, na których zajmuje około 160 mm. Obwody zewnętrzne przyłącza się poprzez 6 wielowtyków po 12 zacisków sprężynowych każdy. Wielowtyki mogą być odłączane od sterownika bez odłączania przewodów. Od strony czołowej sterownika umieszczone są 2 9-stykowe złącza DB9 do przyłączenia kanałów transmisji szeregowo (COM1 i COM2) oraz złącze RJ-45 dla przyłączenia sieci ETHERNETOWEJ (ETH). Ponadto na płycie czołowej umieszczone są cztery diody sygnalizacyjne: czerwona – „CPU Stop” i zielona – „CPU Run” związane z obsługą części podstawowej sterownika oraz zielona – „ETH Run” i żółta - „ETH Line” związane z obsługą komunikacji sieciowej. Kody sygnalizacji podaje tabela 2

4. OPROGRAMOWANIE UŻYTKOWE

Sterownik przetwarza informacje analogowe i dwustanowe. Mogą to być stałe lub zmienne, zmienne z kolei dzielą się na zmienne wewnętrzne i zewnętrzne czyli wejścia wyjścia sterownika. Z pojęciem zmiennej związana jest jej nazwa. Nazwy tworzą wyłącznie znaki z zakresu kodu liczb heksadecymalnych (0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,A,B,C,D,E,F).

Dla **zmiennych zewnętrznych** przypisano następujące nazwy:

- | | | | |
|----------------------|-------------------|-------|--------------------|
| - wejścia dwustanowe | XB1 ÷ XB32 | nazwy | BB00 ÷ BB1F |
| - wyjścia dwustanowe | YB1 ÷ YB12 | nazwy | BC00 ÷ BC0B |
| - wejścia analogowe | XA1 ÷ XA4 | nazwy | AE00 ÷ AE03 |

Dla **zmiennych wewnętrznych** przypisano nazwy:

- **A000 ÷ A1FF** (512) - zmienne analogowe dla swobodnego wykorzystania przez użytkownika.
 - **B000 ÷ B77F** (1920) - zmienne dwustanowe dla swobodnego wykorzystania przez użytkownika
 - **B780 ÷ B7FF** (128) - zmienne dwustanowe wykorzystywane przez system operacyjny dla tworzenia informacji możliwych do wykorzystania w programie użytkowym (nie mogą być wykorzystane jako wyjścia procedur).
- B7B0 – B7CF** – sygnalizacja poprawności połączeń z numerami sieciowymi odpowiednio od 1 do 32 dla komunikacji „MODBUS - MASTER”

 Energoautomatyka	DTR Sterownik ES-16	5
		10

- kanalem „COM2”. Stan „1” gdy jest komunikacja, stan „0” gdy nastąpi przerwa w komunikacji.
- B7D0 – B7EF** – sygnalizacja poprawności połączeń z elementami sieci ETHERNET o numerach odpowiednio od 1 do 32, generowane przez procesor sieciowy. Stan „1” gdy jest komunikacja, stan „0” gdy nastąpi przerwa w komunikacji.
- B7F0** – sygnalizacja poprawności połączenia z procesorem sieciowym. Stan „1” gdy jest komunikacja, stan „0” gdy nastąpi przerwa w komunikacji.
- B7FC** – sygnalizacja trwania 5 obiegów startowych programu. Stan „1” gdy są obiegi startowe.

Źródłowy „program użytkowy” powstaje jako schemat graficzny złożony z funkcyjnych bloków graficznych połączonych między sobą. Elementami struktury są: bloki deklaracji i procedur, połączenia między procedurami, połączenia zewnętrzne oraz nazwy połączeń. Bloki graficzne odpowiadające procedurom i deklaracjom języka programowania, zawarte są w zbiorze bibliotecznym o nazwie **ES15.LIB**. Wejścia i wyjścia procedur łączy się zgodnie z algorytmem.

„Program użytkowy” wykonywany jest w kolejności, zgodnie z przydzieloną numeracją deklaracji i procedur. Numerem procedury lub deklaracji jest kombinacja liter i cyfr. O kolejności wykonywania decyduje kolejność litery w alfabecie potem liczba. W programie musi być umieszczona deklaracja „**Początek**” o najniższym numerze i deklaracja „**Koniec**” o najwyższym numerze. Wszystkie końcówki procedur powinny być połączone; tzn. musi im być przypisana zmienna lub stała odpowiedniego typu - końcówkom analogowym nazwa analogowa, dwustanowym nazwa dwustanowa.

Tak zapisany „program użytkowy” kompilowany jest przez program narzędziowy **ESTool**. W wyniku kompilacji powstaje program wsadowy o nazwie jak struktura graficzna z rozszerzeniem „bin”. Przy pomocy programu narzędziowego zbiór programu wsadowego należy załadować do sterownika (pamięci RAM) po czym należy podać polecenie „przepisz do pamięci Flash”. Podczas przepisywania, program jest interpretowany do postaci „wykonywalnej” i zapisywany do trwałej pamięci Flash.

5. INSTALOWANIE I URUCHOMIENIE

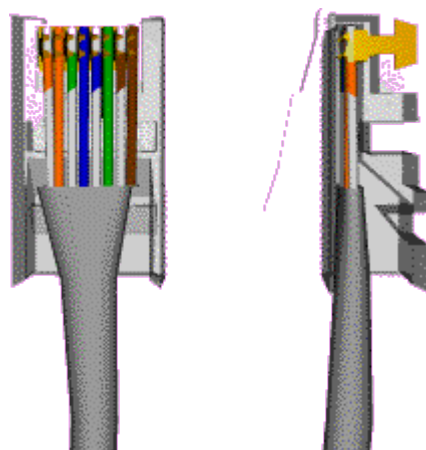
Sterownik ES-16 przeznaczony jest do montażu na szynach montażowych T-35. Wyposażony jest w 6 wielowtyków po 12 zacisków sprężynowych każdy. Wielowtyki pozwalają na łatwy montaż / demontaż sterownika bez odłączania przewodów obiektowych. Wielowtyki wyposażone są w „klucze kodujące”, które pozwalają na wsunięcie wielowtyku tylko do właściwej bazy. Wielowtyki są przystosowane do montażu przewodów o przekroju $0,08 \div 1,5 \text{ mm}^2$. Zaciski „otwierane” są specjalnym narzędziem dostarczonym przez wytwórcę zacisków (WAGO) lub wkrętakiem o szerokości 2,5 mm.

Przygotowanie wtyku RJ-45.

Dla potrzeb połączenia sterownika ES-16 z przełącznikiem sieciowym wykorzystuje się kabel tzw. *straight-through*. Zaleca się stosowanie standardowego okablowania (wg normy *EIA/TIA-568B*). Poniżej przedstawiono strukturę kabla tzw. *straight-through*.

Tabela 1 Tabela połączeń w kablu straight-through.

Nr pinu	Końcówka nr 1 kabla, kolor żyły	Końcówka nr 2 kabla, kolor żyły	Nr pinu
1	biało-pomarańczowy	biało-pomarańczowy	1
2	pomarańczowy	pomarańczowy	2
3	biało-zielony	biało-zielony	3
4	niebieski	niebieski	4
5	biało-niebieski	biało-niebieski	5
6	zielony	zielony	6
7	biało-brązowy	biało-brązowy	7
8	brązowy	brązowy	8


Widok przygotowanego wtyku RJ-45.

Przyłączenie za pomocą kabla dostarczonego ze sterownikiem standardowego komputera osobistego łączem RS232C wyposażonego w program narzędziowy **ESTool** umożliwia bezpośredni podgląd aktualnych wartości sygnałów w strukturze programowej i pozwala na łatwe uruchomienie sterownika.

6. INTERFEJSY SZEREGOWE STEROWNIKA

Sterownik ES-16 posiada dwa kanały szeregowy typu RS oraz kanał sieciowy ETHERNET IEEE802.3.

6.1. KANAŁY SZEREGOWE - COM1 i COM2

Kanały wykonane są w elektrycznym standardzie RS-422. Mogą być połączone w standard RS-485 lub przy użyciu specjalnego kabla, dostarczanego przez producenta, mogą być przyłączane do interfejsu o standardzie RS-232 – Rys. 1.

Oba kanały RS oprogramowane są w standardzie specjalnym dla komunikacji z programami narzędziowymi w pakiecie **ESTool** oraz w standardzie **MODBUS-RTU-SLAVE** (tzn. mogą być włączone w sieć MODBUS, w której odpowiadają na inicjatywy komunikacyjne rządzącego w sieci elementu „MASTER”). Oba kanały automatycznie rozpoznają czy zachodzi komunikacja z programem narzędziowym **ESTool** czy komunikacja w sieci **MODBUS_SLAVE**. Oba kanały RS sterownika

odpowiadają na ramki w standardzie MODBUS jeżeli sterownik ma nadany numer sieciowy. Numer sieciowy nadaje się z programu narzędziowego ESTool z menu „NARZĘDZIA” przejść do polecenia „NUMER SIECIOWY”. Numery sieciowe muszą mieścić się w zakresie 1-32.

Kanał COM 2 oprogramowany jest również protokołem **MODBUS-RTU-MASTER** tzn. może być przeznaczony do zbierania informacji z innych elementów podłączonych do sieci MODBUS. Spowodowanie działania w tym trybie (MODBUS MASTER) wymaga umieszczenia w programie użytkowym sterownika procedur „**MOD-TASK**”. („zadanie komunikacyjne”). Procedura (symbol graficzny poniżej) opisuje zadanie przez podanie na końcówkach procedury:

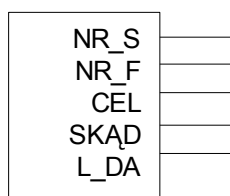
NR_S - numeru sieciowego elementu SLAVE (liczba dziesiętna w zakresie CD01-CD32)

NR_F - numer funkcji (rodzaj zadania) spis funkcji zaimplementowanych w sterowniku oraz sposób zapisu poniżej

CEL - miejsce przeznaczenia przesyłanych danych (numer pierwszej danej)

SKAD - miejsce pobrania danych (numer pierwszej danej)

L_DA - ilość przesyłanych danych (liczba dziesiętna w zakresie CD01-CD99).



Symbol graficzny procedury „MOD_TASK”

Elementami wymiany informacji w standardzie MODBUS są dwustany oraz 16 bitowe rejestry. W sterownikach serii **ES-1x** elementami wymiany informacji są wewnętrzne zmienne dwustanowe i analogowe. Dostęp do zmiennych dwustanowych i analogowych jest bezpośredni to znaczy zapis odczyt polega na wskazaniu bezpośrednio zmiennych których dotyczy przekaz przez podanie na końcówkach procedury „Zadanie komunikacyjne” nazw zmiennych.

Zmienne analogowe wewnętrzne podczas wymiany informacji podlegają konwersji do/z postaci zmiennoprzecinkowej czterobajtowej do/z postaci stałoprzecinkowej w kodzie „U2” przekazywanej w standardzie MODBUS. **Zakres zmiennych analogowych ograniczony jest do przedziału +/-1.**

W programie użytkowym sterowników ES można umieścić do 120 procedur „MOD-TASK”.

Standard **MODBUS** przewiduje ok. 20 rodzajów funkcji (oznaczonych numerami), z których w sterownikach serii **ES-1x** dostępne są następujące (w nawiasach podano nazwy deklarowane na końcówkach procedury):

- | | |
|---------------------|--|
| NR 1 (CD01) | odczyt bloku dwustanów wyjściowych (z elementu “SLAVE”) |
| NR 2 (CD02) | odczyt bloku dwustanów wejściowych (z elementu “SLAVE”) |
| NR 3 (CD03) | odczyt bloku rejestrów wyjściowych (z elementu “SLAVE”) |
| NR 4 (CD04) | odczyt bloku rejestrów wejściowych (z elementu “SLAVE”) |
| NR 5 (CD05) | ustaw dwustan wyjściowy warunkowo (w elemencie “SLAVE”) |
| NR 6 (CD06) | zapisz rejestr (w elemencie “SLAVE”) |
| NR 15 (CD15) | zapisz blok dwustanów (w elemencie “SLAVE”) |
| NR 16 (CD16) | zapisz blok rejestrów (w elemencie “SLAVE”) |
| NR 22 (CD22) | prześlij zmienną analogową jeżeli została nadpisana |
| NR 23 (CD23) | prześlij zmienną dwustanową jeżeli została nadpisana |

Uwagi do spisu funkcji:

1 Protokół komunikacyjny sterowników serii **ES-1x** nie rozróżnia zmiennych wejściowych i wyjściowych, wszystkie typy powyższych ramek traktuje jako dotyczące zmiennych wewnętrznych. Dla przykładu dowolną zmienną dwustanową można odczytać ramką „1” lub „2”.

 Energoautomatyka	DTR Sterownik ES-16	8
		10

2 Ramka dla funkcji nr 5 jest wysyłana (tzn w elemencie SLAVE następuje zmiana dwustanu) jeżeli nastąpiła zmiana dwustanu źródłowego (w MASTERZE)

3 Funkcje "22" i "23" wprowadzono korzystając z rezerwowych numerów standardu MODBUS. W sterownikach ES zmienne, które zostały "nadpisane" (zmienione) przez urządzenie zewnętrzne. tzn. przez sieć ETHERNET lub sieć MODBUS są zaznaczane każdorazowo po nadpisaniu. Funkcje "22" i "23" pozwalają przesłać jednorazowo po nadpisaniu zmienne odpowiednio analogową i dwustanową do elementu SLAVE.

6.2. INTERFEJS SIECIOWY ETHERNET - ETH

Sterownik ES-16 został wyposażony w port sieciowy standardu Ethernet IEEE-802.3 z jego realizacją 10BASE-T dotyczącą standardu medium fizycznego (interfejsu do medium i topologii sieci). Na płytę czołową sterownika wyprowadzono złącze RJ-45 służące do podłączenia urządzenia do sieci LAN oraz dwie diody LED sygnalizujące stan pracy interfejsu. W warstwie software'u interfejs sieciowy wykorzystuje zmodyfikowany stos TCP/IP uIP autorstwa Adama Dunkels'a ze Swedish Institute of Computer Science.

Standard interfejsu sieciowego 10BASE-T określa następujące parametry sieci:

- topologia sieci – gwiazda
- okablowanie – kabel UTP CAT3 lub CAT4, AWG22 lub AWG24
- maksymalna długość segmentu – 100m
- maksymalna długość sieci – 2800 m

Gwiazdzista topologia sieci – w podstawowej wersji - jest realizowana poprzez przyłączenie urządzenia do centralnego punktu, którym jest tzw. koncentrator sieciowy (jako aktywne urządzenie sieci). W celu zachowania większej niezawodność sieci zaleca się zastosowanie jako koncentratora sieciowego tzw. przełącznika sieciowego (ang. *ethernet switch*).

Adresowanie interfejsu sieciowego.

Sterownik ES-16 posiada serwer WWW. Konfiguracja adresu IP interfejsu sieciowego ES-16 jest dokonywana za pomocą ogólnie dostępnego oprogramowania – przeglądarek internetowych. Urządzenie ES-16 ma fabrycznie ustawiony następujący adres IP interfejsu sieciowego: **192.168.0.2**.

Funkcje interfejsu sieciowego.

Interfejs sieciowy ES-16 przeznaczony jest do kontaktu z wyższymi warstwami systemu automatyki i sterowania, takimi jak systemy SCADA lub inne systemy automatyki. Skorzystanie z tych funkcji jest możliwe po zastosowaniu dedykowanego oprogramowania umieszczonego na styku warstwy sterowników ES-16 i warstw wyższych. Funkcje te zawarte są w postaci specjalizowanego protokołu UDP/IP zaimplementowanego w ES-16 i umożliwiają m.in.

1. Odczyt wewnętrznych zmiennych analogowych sterownika,
2. Zapis wewnętrznych zmiennych analogowych sterownika,
3. Odczyt wewnętrznych zmiennych dwustanowych sterownika,
4. Zapis wewnętrznych zmiennych dwustanowych sterownika,
5. Przesłanie do sterownika programu użytkowego i jego uruchomienie
6. Odczyt zdarzeń dwustanowych znakowanych czasem astronomicznym na poziomie sterownika z rozdzielczością 10 ms,
7. Synchronizacja czasem astronomicznym.

Oprócz funkcji opisanych powyżej i wymagających stosowania dedykowanego oprogramowania, sterownik ES-16 posiada serwer WWW, do którego połączyć się można za pomocą ogólnie dostępnego oprogramowania – przeglądarek internetowych. Z tego poziomu można uzyskać informacje dotyczące szczegółowej statystyki pracy interfejsu sieciowego jak również uzyskać można podstawowe informacje związane z bieżącym funkcjonowaniem sterownika. Są to m.in. następujące informacje:

- 1) Adres sieciowy interfejsu sieciowego,
- 2) Numer fabryczny sterownika ES-16,
- 3) Nazwa i wersja oprogramowania systemowego sterownika,
- 4) Nazwa i wersja oprogramowania systemowego części sieciowej sterownika,
- 5) Nazwa i wersja oprogramowania użytkowego uruchomionego w sterowniku.

Serwer WWW umożliwia również podgląd eksportowanych z części sterownikowej wewnętrznych zmiennych analogowych i dwustanowych.

7. PRODUCENT

ENERGOAUTOMATYKA S.C. 52-215 WROCŁAW ul. Nefrytowa 35
tel/fax 0 71 368-13-91 www.energautomatyka.com.pl

Tabela 2 Kody sygnalizacji sterownika ES-16

Lp.	CPU Stop czerwona	CPU Run zielona	ETH Run zielona	ETH Line żółta	
1	○	⊗			praca programu z pamięci Flash
2	⊗	○			błąd w programie użytkowym
3	⊗	⊗			brak programu w pamięci Flash
4	⊗	⊗			przepisywanie programu do pamięci Flash
5	⊗	○			przekroczenie możliwości zapisu programu użytkowego do pamięci Flash
6	⊗	⊗			przekroczenie możliwości zapisu części stałej programu użytkowego do pamięci Flash
7	⊗	⊗			przekroczenie możliwości użytkowania RAMu przez procedury
8			⊗		procesor obsługi sieci ethernet pracuje
9				⊗	jest połączenie z siecią ethernet

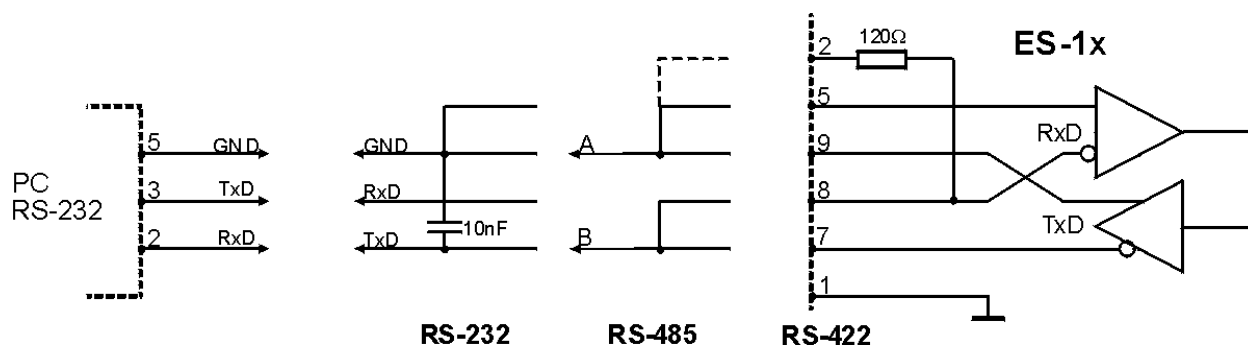
Symbole stanu diod w tabelicy:

○ -- dioda zgaszona

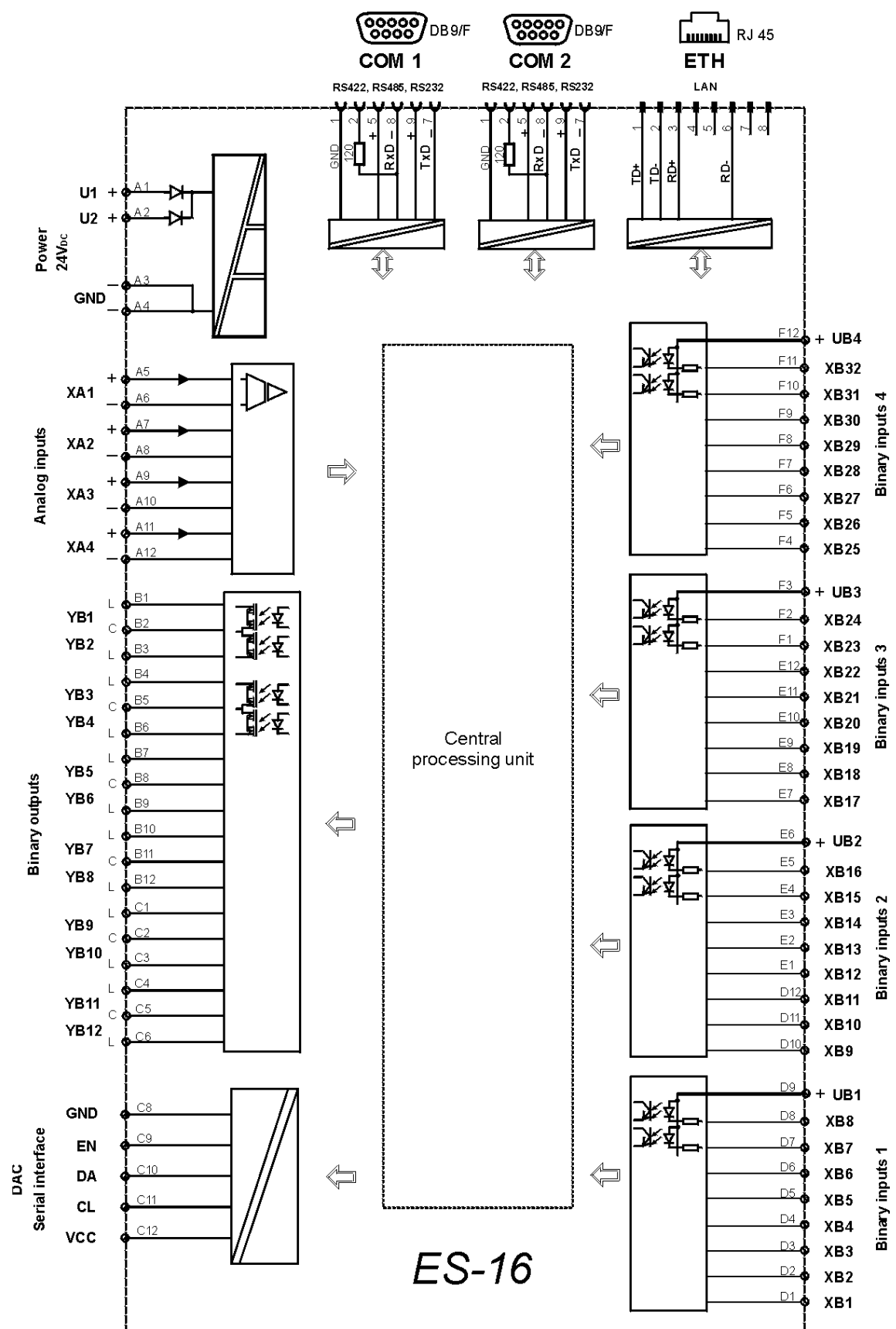
⊗ -- świecenie ciągle

⊗ -- mig wolny 1 Hz (MW)

⊗ -- mig szybki 5 Hz (MS)



Rys. 1 Kanaly szeregowe sterownika COM1 i COM2 (RS422/RS485/RS232)



Rys. 2 Schemat blokowy sterownika ES-16