



LAB-EL Elektronika Laboratoryjna
ul. Herbaciana 9, 05-816 Reguły
WITRYNA: <http://www.label.pl/>
POCZTA: info@label.pl
TEL. (22) 753 61 30, FAX (22) 753 61 35

Koncentrator czujników LB-476

z interfejsem LAN / Ethernet

Instrukcja użytkownika

Wersja dokumentu 1.1a, październik 2007 — dotyczy koncentratora z firmware 1.4

Nieustanny rozwój naszych produktów stwarza czasem konieczność wprowadzania zmian, które nie są opisane w niniejszej instrukcji.

Spis treści

1	Opis	3
2	Instalacja	3
3	Port komunikacyjny	5
	Adres Modbus	5
	Prędkość transmisji	6
	Protokół Modbus RTU	6
	Parzystość	6
	Tryb pracy	6
	Terminatory	7
3.1	Interfejs LAN / Ethernet	7
	Nastawy parametrów konwertera <i>Ethernet</i> ⇒ <i>port szeregowy</i>	7
4	Alarmowanie	8
5	Rejestracja danych	10
6	Kontrolki	11
7	Dane techniczne	12
	Obsługiwane typy czujników	13
	Interfejsy pomiarowe	13
	Komunikacja	14
	Obudowa	14

1 Opis

Koncentrator LB-476 jest elementem infrastruktury pomiarowej, pełniącym następujące funkcje:

- zasilanie obsługiwanych czujników
- odbieranie i buforowanie wyników pomiarów z przyłączonych czujników
- analiza wartości pomiarów, wyliczanie parametrów statystycznych, detekcja błędów
- sygnalizacja przekroczeń progów alarmowych
- rejestracja danych pomiarowych

Koncentrator LB-476 jest przeznaczony do współpracy z czujnikami LAB-EL wyposażonymi w interfejs S300, za pośrednictwem którego urządzenie dostarcza zasilanie oraz komunikuje się z czujnikami. Możliwe jest obsłużenie do 8 sensorów S300. Alternatywnie, każde z wejść może zostać wykorzystane do przyłączenia sygnału dwuwartościowego (wejście zwierne). Jedno z wejść w trybie binarnym pracuje dodatkowo jako wejście zliczające impulsy (przeznaczone do podłączenia deszczomierza).

Dane przysyłane przez czujniki są buforowane w pamięci operacyjnej koncentratora i udostępniane jako rejestry magistrali Modbus-RTU. W każdym kanale obsługiwanych jest do 8 mierzonych wielkości, co umożliwia nadzór nad max. 64 pomiarami (np. 64 temperatury przy podłączeniu 8 czujników typu LB-711).

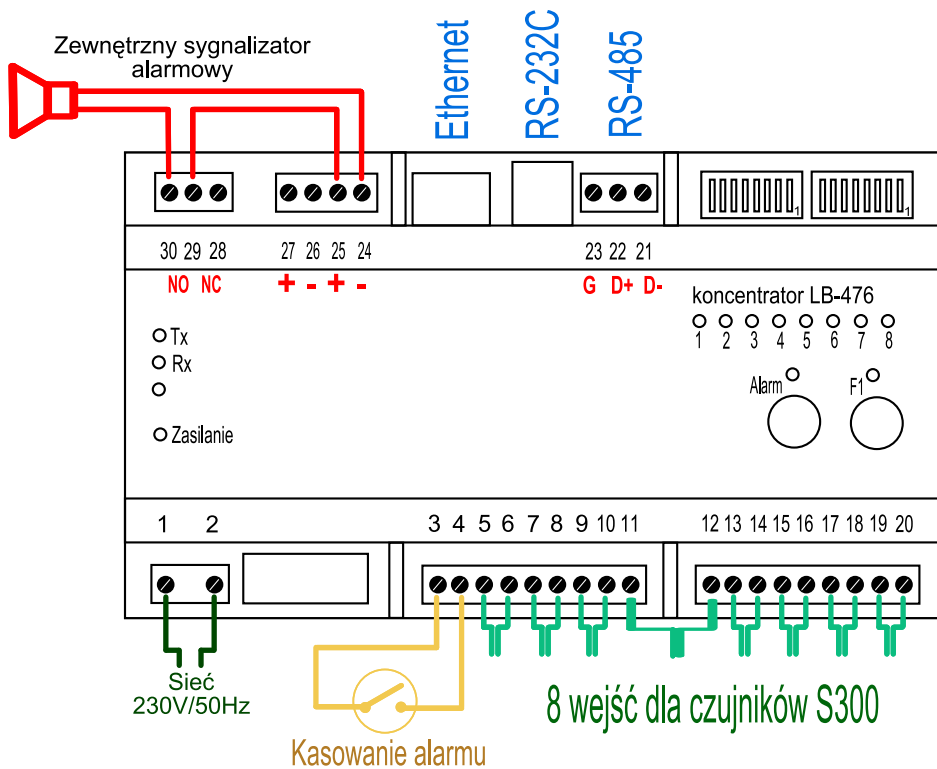
Jako program służący do wykonywania wszelkich nastaw, odczytu danych rejestracji i odczytu bieżących danych należy wykorzystywać program *lhx* produkcji LAB-EL.

2 Instalacja

Urządzenie powinno być zainstalowane przez wykwalifikowanego instalatora. Na czas montażu należy bezwzględnie odłączyć zasilanie sieciowe od koncentratora oraz sygnalizatora alarmowego. Nie montować przewodów pod napięciem. Przed włączeniem zasilania zabezpieczyć osłonkami zaciski będące pod napięciem.

Zaciski 1, 2 – Zasilanie urządzenia z sieci energetycznej 230 V / 50 Hz. Przyłącze powinno być wykonane przewodem odpowiedniej klasy izolacji o przekroju min. $2 * 0.5 \text{ mm}^2$

Zaciski 3, 4 – Wejście zwierne dla zewnętrznego przycisku do kasowania alarmów. Można wykorzystać dowolny zwierne przycisk / klawisz, np. dzwonek.



Rysunek 1: Punkty przyłączeń LB-476.

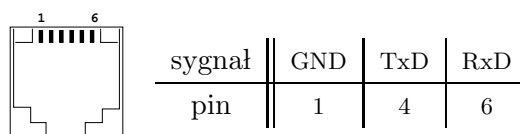
Zaciski 5... 20 – Wejścia dla czujników S300, zasilanie i komunikacja. Każdy czujnik przyłączony za pomocą przewodu 2-żyłowego. Polaryzacja (+/-) dowolna.

kanal	1	2	3	4	5	6	7	8
zaciski	5, 6	7, 8	9, 10	11, 12	13, 14	15, 16	17, 18	19, 20

Zaciski 21... 23 – Port szeregowy – interfejs RS-485.

sygnał	D-	D+	GND
zaciski	21	22	23

Złącze RJ12 – Port szeregowy – interfejs RS-232C – pozwala przyłączyć koncentrator bezpośrednio do komputera PC przy wykorzystaniu przewodu LB-353.



Złącze RJ45 – Port ethernet do sieci LAN.

Zaciski 24, 25 – Wyjście zasilania np. dla dodatkowego urządzenia sygnalizacyjnego. Wyjście o niestabilizowanym napięciu ok. 18 V i obciążalności do 60 mA. Polaryzacja zacisków: (24–) oraz (25+).

Zaciski 26, 27 – Wejście zasilania awaryjnego 12 V DC. Polaryzacja zacisków: (26–) oraz (27+).

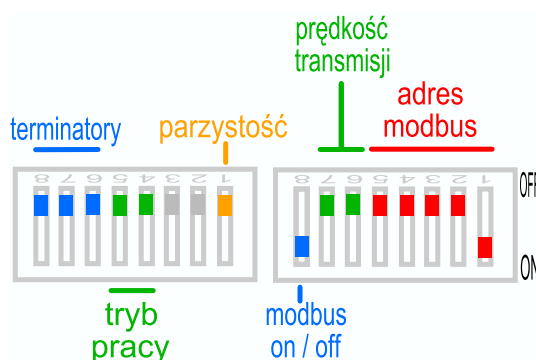
Zaciski 28... 30 – Wyjście przekaźnika dla zewnętrznego sygnalizatora alarmowego. Funkcje par zacisków: (28-29 normalnie zwarte) oraz (29-30 normalnie otwarte), przy czym *normalnie* oznacza nieaktywną sygnalizację alarmową.

3 Port komunikacyjny

Port komunikacyjny koncentratora wspiera standard RS-232C, RS-485 oraz opcjonalnie LAN / Ethernet (jeśli zainstalowano moduł sieciowy Ethernet). Każdy z interfejsów zapewnia izolację galwaniczną. Jednocześnie możliwe jest wykorzystanie tylko jednego interfejsu.

Jako język komunikacji zastosowano standardowy Modbus-RTU. Koncentrator pozwala na elastyczne skonfigurowanie parametrów komunikacji. Przełączniki konfiguracyjne znajdują się pod górną prawą osłonką przy krawędzi obudowy.

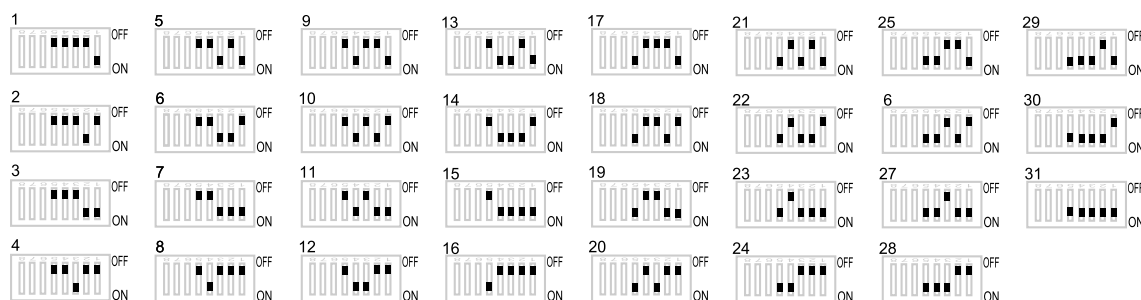
Przy wykorzystywaniu interfejsu RS-232C należy wykonać przyłącze przewodem LB-353.



Rysunek 2: Przełączniki konfiguracyjne parametrów pracy portu szeregowego. Pokazana typowa konfiguracja: włączony protokół Modbus RTU, port pracuje z prędkością $19200 \frac{\text{bit}}{\text{sek}}$, z parzystością, ustawiony adres 1, terminatory wyłączone.

Adres Modbus

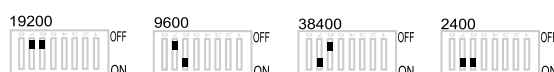
Należy ustawić adres z zakresu 1...31. Na wspólnej magistrali nie może być dwu urządzeń o takim samym adresie. Adres jest nastawiany przełącznikami 1...5 w prawym module przełączników.



Rysunek 3: Ustawienie adresu na magistrali Modbus – pokazane pozycje przełączników 1..5 na prawym module przełączników, dla adresów 1..31.

Prędkość transmisji

Należy ustawić identyczną prędkość transmisji na urządzeniu oraz w programie PC. Wszystkie urządzenia na wspólnej magistrali muszą pracować z taką samą prędkością transmisji.



Rysunek 4: Ustawienie prędkości transmisji – przełączniki 6 i 7 na prawym module przełączników – dostępne opcje: $19200 \frac{\text{bit}}{\text{sek}}$, $9600 \frac{\text{bit}}{\text{sek}}$, $38400 \frac{\text{bit}}{\text{sek}}$ oraz $2400 \frac{\text{bit}}{\text{sek}}$.

Protokół Modbus RTU

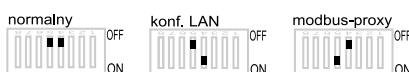
Koncentrator wspiera protokół Modbus RTU zgodnie z zaleceniami *Modbus application protocol specification 1.1a* – *modbus.org*. Protokół jest włączany przełącznikiem 8 na prawym module w pozycję ON. W pozycji OFF Modbus RTU jest wyłączony i funkcjonuje język komunikatów wykorzystywany podczas testów fabrycznych urządzenia.

Parzystość

Domyślnym ustawieniem dla Modbus RTU jest parzystość EVEN – przełącznik 1 na lewym module w pozycji OFF. Przełączenie w pozycję ON spowoduje wyłączenie parzystości, a w zamian będzie generowany dodatkowy bit stopu.

Tryb pracy

Możliwe jest ustawienie jednego z 3 trybów. Tryb 0, to tryb *normalnej komunikacji* czyli Modbus-RTU. Tryb 1 jest przeznaczony do *konfiguracji interfejsu LAN/Ethernet*. Tryb 2 umożliwia pracę *Modbus-proxy*.



Rysunek 5: Ustawienie trybu pracy portu komunikacyjnego – przełączniki 4 i 5 na lewym module przełączników – dostępne opcje: *normalny* (Modbus), *konfiguracja LAN / Ethernet* oraz *Modbus-proxy*.

Terminatory

Terminator oraz dwa polaryzatory linii RS-485 włączane są przez przestawienie przełączników 6, 7 oraz 8 na lewym module w pozycje ON.

3.1 Interfejs LAN / Ethernet

Przy komunikowaniu się z koncentratorem poprzez LAN / Ethernet wykorzystywany jest wbudowany konwerter *Ethernet* \Rightarrow *port szeregowy*. Przed rozpoczęciem pracy należy skonfigurować parametry pracy konwertera:

- adres sieci IP oraz maskę i bramę
- parametry pracy portu szeregowego zgodne z ustawieniami na przełącznikach koncentratora – *to ustawienie nie będzie konieczne jeśli użytkownik pozostawi domyślne parametry, czyli $19200 \frac{\text{bit}}{\text{sek}}$, oraz aktywny bit parzystości.*

Nastawy parametrów konwertera *Ethernet* \Rightarrow *port szeregowy*

Tę część konfiguracji powinna przeprowadzić osoba obeznana z siecią komputerową LAN w porozumieniu z administratorem sieci. Konieczne jest przydzielenie odpowiedniego adresu IP, określenie maski podsieci oraz adresu bramy (gateway-a).

Należy ustawić przełączniki konfiguracyjne w tryb pracy *konfiguracji interfejsu LAN / Ethernet*. Koncentrator powinien być przyłączony do PC przewodem LB-353 (RS-232C). Na PC należy uruchomić program terminala (np *Hyperterminal*) z parametrami $19200 \frac{\text{bit}}{\text{sek}}$, 8 bitów danych, 1 bit stopu, bez parzystości, bez handshake (sterowania przepływem).

Po naciśnięciu klawisza **Enter** powinno zostać wyświetlone menu zacytowane poniżej. Jeśli menu nie pojawi się należy wcisnąć klawisz **q** i następnie **Enter**.

```
<< Main Menu >>
(1) Basic settings
(2) Network settings
(3) Serial settings
(4) DIO setting
```

(5) Operating settings
(6) Accessible IP settings
(7) Auto warning settings
(8) Monitor
(9) Ping
(a) Change password
(b) Load factory default
(v) View settings
(s) Save/Restart
(q) Quit
Key in your selection:

Należy wybrać pozycję 2 przez wpisanie **2**, potem **Enter**. Pojawi się podmenu ustawień sieciowych, z którego kolejno należy wybierać pozycje:

- **1 Enter**, potem wpisać adres IP, potem **Enter**
- **2 Enter**, potem wpisać netmaskę, potem **Enter**
- **3 Enter**, potem wpisać adres gatewaya (bramy), potem **Enter**

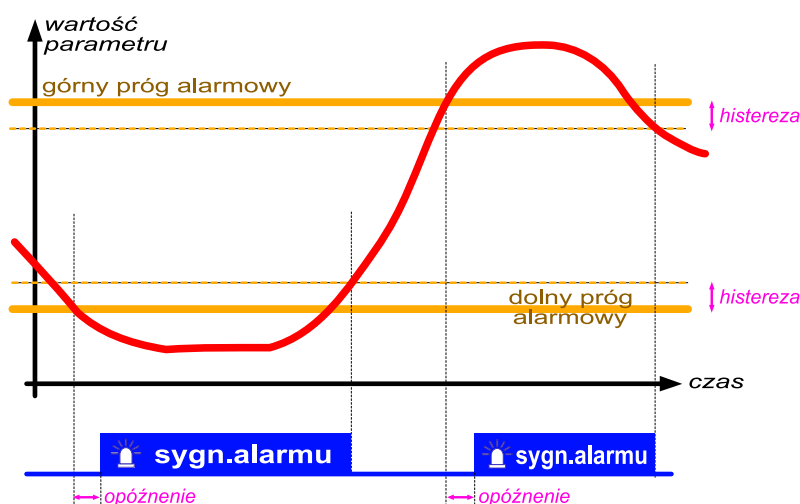
Następnie należy wyjść na główny poziom menu przez wpisanie **m Enter** i zachować zmiany przez wpisanie **s Enter**. Po tych operacjach należy zresetować całe urządzenie przez chwilowe wyłączenie zasilania, przestawić przełączniki konfiguracyjne w pozycje odpowiadające normalnej pracy koncentratora.

4 Alarmowanie

Dla każdej mierzonej wielkości pochodzącej z dowolnego przyłączonego czujnika można ustawić następujące parametry alarmowania:

- **dolny oraz górny próg alarmowy** – wartość mierzona powinna znajdować się pomiędzy tymi dwoma progami, jeśli przekroczy któryś z progów, to sygnalizacja zostanie wzbudzona. Każdy z progów może zostać indywidualnie aktywowany.
- **histereza** – w sytuacji, gdy mierzona wielkość powraca do swojego poprawnego zakresu, po ponownym przekroczeniu progu musi dodatkowo zmienić się jeszcze o wartość histerezy aby sygnalizacja została wyłączona.
- **czas odroczenia sygnalizacji** – w czasie aktywnego sygnalizowania alarmu (np. sygnalizatorem akustycznym) możliwe jest wyłączenie sygnalizowania na pewien czas przez przyciśnięcie przycisku *Alarm* bądź zewnętrznego klawisza. Jeśli przekroczenie nie ustąpi w czasie odroczenia, to sygnalizacja zostanie wznowiona.

- **wewnętrzny sygnalizator / opóźnienie** – sygnalizacja wewnętrzna realizowana jest przez wewnętrzny buczonek oraz kontrolkę *Alarm* w kolorze niebieskim. Opóźnienie włączania wewnętrznego sygnalizatora jest parametrem nastawialnym. Opóźnienie liczone jest od momentu pojawiania się przekroczenia. Jeśli w czasie opóźnienia przekroczenie zaniknie, to sygnalizacja nie będzie uruchamiana. Sugerowane jest ustawianie opóźnienia dla każdego aktywowanego alarmu, co zapobiegnie generowaniu fałszywych alarmów np. w sytuacji ewentualnych zakłóceń elektromagnetycznych na liniach transmisji danych z czujników.
- **zewnętrzny sygnalizator / opóźnienie** – dotyczy zewnętrznego wyjścia sygnalizatora i działa analogicznie jak wewnętrzna.
- **alarm statusu** – aktywowanie tej funkcji spowoduje sygnalizowanie w sytuacji, gdy czujnik wysyła informację o błędzie pomiaru bądź przestanie wysyłać wyniki pomiarów. Sugerowane jest aktywowanie alarmu statusu dla każdego parametru dla którego ustawiono alarm od przekroczenia.
- **zatrzaskiwanie alarmu** – zatrzaskiwanie polega na braku automatycznego kasowania sygnalizacji po ustąpieniu przekroczenia. Skasowanie sygnalizacji nastąpi dopiero po naciśnięciu przycisku *Alarm* bądź zewnętrznego klawisza.



Rysunek 6: Wykres przebiegu hipotetycznej wartości zmierzonego parametru. W momencie przekroczenia dolnego progu rozpoczyna się odliczanie opóźnienia, po czym następuje wzbudzenie sygnalizacji alarmowej. Sygnalizacja trwa do czasu aż wartość parametru wzrośnie powyżej wartości progu powiększonej o histerezę. Przekroczenie w górę ma analogiczny przebieg.

5 Rejestracja danych

Zbieranie danych realizowane jest w nieulotnej pamięci koncentratora. Zapisy odbywają się z częstością określoną przez użytkownika, odstęp w zakresie od 1 min do 1 doby. Każdy parametr może być niezależnie skonfigurowany do zapisu:

- włączony bądź wyłączony z rejestracji
- zapisywany jako próbka wartości pobrana w chwili rejestrowania
- zapisywany jako średnia z wartości wyznaczona za czas pomiędzy zapisami
- zapisywany rozrzut parametru: różnica pomiędzy wartością max i min z czasu pomiędzy zapisami
- zapisywany przedział zmienności parametru: wartość min i max z czasu pomiędzy zapisami

Możliwe jest łączne zapisywanie:

- średniej oraz odchyłki
- średniej, min oraz max

Dla niektórych parametrów (np. temperatur) możliwe jest również określenie rozdzielczości zapisu. Zapisywanie z większą rozdzielczością jak również zapisywanie łączne zajmuje więcej miejsca w pamięci, przez co zmniejsza się sumaryczna liczba rekordów możliwych do zapisania. Oszacowanie całkowitej pojemności pamięci można wykonać następująco:

1. Dla każdego zapisywanego parametru pobrać z tabelki **(A)** jednostkowy rozmiar (JR) i wymnożyć przez współczynnik zapisu łącznego (WZL) pobrany z tabelki **(B)**.
2. Zsumować iloczyny $JR * WZL$ dla wszystkich parametrów
3. Dodać 8
4. Podzielić przez 8 i zignorować resztę z dzielenia
5. Wynik jest rozmiarem pojedynczego zapisu wszystkich parametrów do pamięci rejestrującej (w bajtach)
6. Całkowity rozmiar pamięci rejestrującej wynosi 508 tysięcy bajtów. Należy przyjąć, że ok. 2% jest przeznaczony na zapis czasu rejestracji oraz innych danych kontrolnych, czyli ostatecznie pojemność pamięci wynosi ok. $\frac{497 \text{ tys}}{\text{wynik z pkt. 5}}$

tabela (A) jednostkowy rozmiar parametru		tabela (B) współczynnik zapisu łącznego	
Parametr	JR	Zapis	WZL
wilgotność	11	próbka	1
temperatura w zakresie -102...+102 (rozd. 0.1 / 0.01)	12 / 16	średnia	1
temperatura poza zakresem -102...+102 (rozd. 0.1 / 0.01)	15 / 18	odchyłka	1
ciśnienie LB-715	18	średnia+odchyłka	2
ciśnienie LB-716	19	min+max	2
kierunek wiatru	10	średnia+min+max	3
prędkość wiatru	13		
wejście binarne	5		
licznik	15		
promieniowanie	19		
stężenie gazu	18		
rezystancja	17		
dystans	18		
napięcie/prąd LB-921	17		

Przykładowe dane dla typowej konfiguracji:

konfiguracja	pojemność pamięci – max liczba zapisów (dla wszystkich czujników)
8 * LB-710	20708
8 * wejście binarne	82833

Całkowita liczba rekordów ulega zmniejszeniu przez wyłączenie / włączenie urządzenia, zmiany w konfiguracji czujników, zmiany nastawy czasu zegara koncentratora, zmiany w konfiguracji rejestracji. Podczas normalnego użytkowania wymienione operacje wykonuje się jednak sporadycznie i nie mają one większego znaczenia przy szacowaniu pojemności.

6 Kontrolki

Urządzenie posiada szereg kontrolki LED sygnalizujących poprawność pracy bądź błędy. Z każdym kanałem związana jest dwukolorowa kontrolka sygnalizująca stany: pracy poprawnej, zwarcia linii, przekroczenia progu alarmowego oraz błędu mierzonego paramertu. Kody sygnalizacji są następujące:

Kod sygnalizacji	Znaczenie
brak	brak czujnika
zielony ciągły	czujnik obecny – praca poprawna
czerwony ciągły	błąd statusu, sygnalizacja alarmu
czerwony pulsujący	błąd statusu, brak sygnalizacji
zielony pulsujący	przekroczenie, brak sygnalizacji
czerwony/zielony naprzemian	przekroczenie, sygnalizacja alarmu
czerwony/pomarańczowy naprzemian	zwarcie linii

błąd statusu – może wynikać z braku danych od czujnika, błędu pomiarowego bądź utraty danych kalibracyjnych przez czujnik.

przekroczenie – następuje jeśli wartość mierzonego parametru będzie większa niż górny albo mniejsz niż dolny próg alarmowy

brak sygnalizacji – mimo istniejącego przekroczenia lub błędu statusu sygnalizacja jest nieaktywna wtedy gdy: albo czas opóźnienia alarmowania nie został wyczerpany, albo sygnalizacja została odroczone.

Niebieska kontrolka *Alarm* jest związana z wewnętrznym sygnalizatorem alarmu (zapala się wraz z uruchomieniem buczka). Czerwona kontrolka *Uszkodzenie* sygnalizuje stan alarmowy wywołany przez problem sprzętowy (np. zwarcie linii, błąd zegara). Kontrolki Tx/Rx świecą w czasie przesyłania komunikatów pomiędzy koncentratorem i oprogramowaniem sterującym.

Dodatkowa kontrolka F1 (oraz klawisz F1) są w pełni kontrolowane przez oprogramowania użytkownika (dostępne jako rejestry Modbus) i mogą być wykorzystane do dowolnych celów.

7 Dane techniczne

Zasilanie

zasilanie sieciowe	230 V 50 Hz
zasilanie awaryjne	12 V DC
pobór mocy	6 VA

Wyjście alarmowe, wyjście zasilające

obciążalność wyjścia alarmu zewnętrznego	230 V 50 Hz 6 A
rodzaj obciążenia	rezystancyjne
wyjście zasilające	16...20 V max. 100 mA

Zalecane ciągłe warunki pracy

zakres temperatur	0...50 °C
zakres wilgotności	20...80 %
stopień agresywności korozyjnej środowiska (PN-71/H-04651)	B
klasa odporności w/g DIN40050	IP40

⇒ *Wykraczanie poza zalecane ciągłe warunki pracy (np. przy instalowaniu urządzenia w otwartej przestrzeni) wymaga zastosowania dodatkowych środków zabezpieczających część elektroniczną urządzenia przed wykraplaniem wody wewnątrz urządzenia (stosowanie dodatkowej obudowy zewnętrznej).*

Obsługiwane typy czujników

Aktualna wersja firmware obsługuje następujące czujniki S300, oraz urządzenia wyposażone w wyjście S300: LB-471T, LB-471D, LB-520, LB-710, LB-710T, LB-711, LB-715, LB-716, LB-705, LB-725, LB-750, LB-746, LB-747, LB-850, LB-900, LB-901, LB-905, LB-910, LB-920, LB-921.

Czujniki wymienione powyżej są rozpoznawane automatycznie i nie ma potrzeby deklarowania ich typu (typ wejścia: *automatyczna detekcja*). Wykorzystanie wejścia jako wejście binarne (bądź licznikowe) pociąga za sobą konieczność zdeklarowania kanału jako *wejście binarne*.

Interfejsy pomiarowe**Interfejsy pomiarowe S300**

sygnał	prądowy, próg przełączania 20 mA, max. 25 mA
format znaku	300 7N1
zasilanie czujników	12.5-14.0 VDC

Interfejsy pomiarowe: wejścia binarne (a)

sygnał	prądowy, próg przełączania 20 mA, max. 25 mA
zasilanie czujników	12.5-14.0 VDC

Interfejsy pomiarowe: wejścia binarne (b)

sygnał	zwierny
--------	---------

Przy wykorzystywaniu kanału jako wejścia binarnego (zwiernego) konieczne jest (a) zamontowanie w obwód dwóch rezystorów w/g opisu w instrukcji, bądź alternatywnie (b) określenie w zamówieniu liczby wejść binarnych, wtedy użytkownik otrzyma koncentrator z hard-

warowo skonfigurowanymi wejściami zwiernymi bez potrzeby stosowania zewnętrznych elementów. Przy wyborze rozwiązania (b) nie będzie możliwe wykorzystanie wejść binarnych do przyłączenia czujników S300.

Interfejsy pomiarowe: wejście licznikowe

zakres zliczania	$0 \dots 2^{24} - 1$
minimalny odstęp pomiędzy impulsami	500 ms

Wejście licznikowe jest aktywne tylko na ostatnim kanale koncentratora, po ustawieniu typu czujnika jako wejście binarne. Naliczona wartość jest przechowywana w pamięci nieulotnej.

Komunikacja

Interfejs komunikacyjny RS-232C, RS-485

format znaku	8E1, 8N2 / 8N1
prędkość transmisji [$\frac{bit}{sek}$]	2400, 9600, 19200, 38400
izolacja	1.5 kV
protokół	Modbus RTU

Format 8N2/8N1 oznacza, że nadawany znak ma format 8N2 ale przy odbiorze akceptowany jest również 8N1, co daje elastyczność przy ustawianiu wspólnych parametrów dla urządzeń różnych typów na wspólnej szynie.

Interfejs komunikacyjny LAN / Ethernet

medium	ethernet
prędkość transmisji [$\frac{Mbit}{sek}$]	10, 100 - autosensing
izolacja	1.5 kV
protokół	Modbus RTU po TCP

Pracuje jako serwer TCP obsługujący strumień danych formatowanych identycznie jak dla pakietów Modbus-RTU. Interfejs posiada konfigurowalny adres IP (także maskę i bramę) oraz port TCP.

Obudowa

Typ TS35 (na szynę) o wymiarach zewnętrznych 158 x 90 x 58 mm

⇒ *Obudowa panelowa, do montażu na szynie TS35. Urządzenie powinno być zainstalowane wewnątrz dodatkowej obudowy zewnętrznej, np. rozdzielniczy naściennej. Kategoria klimatyczna dodatkowej obudowy zewnętrznej musi być dostosowana do warunków panujących w miejscu instalacji. Urządzenie jest dostarczane bez okablowania (w tym także kabla do połączenia z zasilaniem), jako podzespół do instalacji przez osobę upoważnioną.*