

**O P I S**

LB-487 to 8-wejściowy moduł służący do zbierania i rejestracji danych. Każdy kanał wejściowy może pracować w kilku różnych trybach, pozwalając na dołączenie różnorodnych źródeł sygnału i pomiar różnych wielkości.

Wyniki pomiarów w sposób ciągły rejestrowane są we wbudowanej pamięci rejestracji, umożliwiając późniejszy dostęp do wcześniej zarejestrowanych danych.

Moduł LB-487 zapewnia wszechstronne możliwości komunikacyjne, dzięki szerokiej gamie dostępnych interfejsów: Ethernet, USB, RS-232, RS-485.

**Wejścia pomiarowe**

Moduł LB-487 wyposażony jest w 8 wejść pomiarowych, z których każde może pracować w następującym trybie (każde wejście może być osobno skonfigurowane niezależnie od pozostałych):

- **S300**: wejście dowolnego czujnika z interfejsem pętli prądowej S300 produkcji firmy LAB-EL,
- **termometr**: pomiar temperatury w zakresie -50 .. +150 °C za pomocą sondy termistorowej,
- **0-10V**: wejście analogowe – umożliwia pomiar napięcia w zakresie 0-10 V,
- **0-20mA**: wejście analogowe – umożliwia pomiar prądu 0-20 mA,
- **analogowe skalowane**: wejście analogowe – pracujące w trybie pomiaru napięcia 0-10 V lub prądu 0-20 mA, pozwalające przeskalować wynik pomiaru na dowolne jednostki inżynierskie za pomocą równania  $y = a * x + b$  (dostępne począwszy od firmware 1.5.x),
- **binarne**: wejście binarne pozwala na rozpoznanie stanu zwarcia/rozwarcia dołączonego styku,
- **stanowe**: wejście stanowe pozwala na rozpoznanie stanu zwarcia/rozwarcia styku, z dodatkową detekcją alarmowych stanów zwarcia/przerwania linii,
- **impulsowe**: wejście impulsowe pozwala na zliczanie impulsów zwiernych na wejściu,

np. z deszczomierza (dostępne począwszy od firmware 1.6.x).

**Pamięć rejestracji**

Moduł LB-487 wyposażony jest we wbudowaną pamięć rejestracji, która pozwala na okresową archiwizację danych pomiarowych i późniejszy ich przegląd w dogodnym momencie. Pamięć rejestracji ma wbudowane podtrzymanie baterijne, które zapewnia przechowywanie danych w czasie wyłączenia zasilania.

Odczyt pamięci: dostęp do zarejestrowanych danych możliwy jest w dowolnej chwili, za pomocą dedykowanego oprogramowania na komputerze PC.

**Porty komunikacyjne**

Włączenie modułu LB-487 do systemu pomiarowego, albo podłączenie do komputera PC możliwe jest za pomocą interfejsów komunikacyjnych:

- **Ethernet**: jest to podstawowy interfejs, w który standardowo wyposażony jest każdy moduł LB-487.
- Opcjonalnie LB-487 może zostać wyposażony w dwa dodatkowe moduły komunikacyjne, z których każdy może być następującego typu:
  - **USB**
  - **RS-232**
  - **RS-485**

Każdy z interfejsów jest izolowany galwanicznie.

**Protokoły**

LB-487 do komunikacji z oprogramowaniem użytkowym używa standardowych protokołów:

- **MODBUS**: MODBUS/TCP dla portu Ethernet, MODBUS/RTU dla portu RS-232 i RS-485 zapewnia współpracę m.in. z typowymi programami klasy SCADA,
- **SNMP**: dostęp do wyników pomiarów w postaci zmiennych MIB zapewnia współpracę z typowymi programami do zarządzania siecią,
- **HTTP (WWW)**: LB-487 udostępnia przez interfejs Ethernet prostą stronę WWW, za pomocą której można podejrzeć bieżące

odczyty wyników pomiarów.

- **UDP**: dodatkowo dla dedykowanego oprogramowania używany jest prywatny format komunikacji wykorzystujący protokół UDP.

### Dedykowane oprogramowanie

Dedykowanym oprogramowaniem dla modułu LB-487 jest program 1.b.x firmy LAB-EL, który zapewnia kompleksową obróbkę i wizualizację danych – podgląd, rejestrację, wizualizację, alarmowanie.

### DANE TECHNICZNE

#### Zasilanie – zewnętrzny zasilacz

- napięcie: +9 .. +24 V DC, zabezpieczone przed odwrotną polaryzacją
- pobór mocy: max 2,5 W (bez wejścia S300), wykorzystanie wejść S300 zwiększa pobór prądu o max 25 mA na jedno wejście

#### Zasilanie – POE (opcja)

- napięcie: 36 .. 57 V
- pobór mocy: class 1 (max 3,64 W)
- podłączenie: linie danych 1-2 / 3-6 lub nieużywane 4-5 / 7-8

#### Wejście S300

- **kompatybilność**: dowolne źródło danych w standardzie cyfrowej pięci prądowej S300
- **transmisja danych**: 300 bps 7N/1

#### Wejście pomiaru temperatury

- **typ czujnika**: termistor GE-TK95
- **zakres pomiaru**: -50 .. +150 °C
- **niepewność pomiaru**:
  - 0,2 °C w zakresie -15 .. +70 °C
  - 0,5 °C w zakresie -35 .. +100 °C
  - 2,0 °C w zakresie -50 .. +150 °C
- **rozdzielczość**: 0,1 °C
- **max długość przewodu czujnika**: 10 m

#### Wejście analogowe 0-10V

- **zakres pomiaru**: 0,00 – 0,00 V
- **rozdzielczość pomiaru**: 0,01 V
- **niepewność pomiaru**: 0,02 V

### Wejście analogowe 0-20mA

- **zasilanie**: wymagane zewnętrzne źródło
- **zakres pomiaru**: 0,00 – 20,00 mA
- **rozdzielczość pomiaru**: 0,02 mA
- **niepewność pomiaru**: 0,04 mA

### Wejście binarne

- **detekcja stanu zwarcia**: R < 8k06
- **detekcja stanu rozwarcia**: R > 8k06

### Wejście stanowe

- **zwarcie linii**: R = 0 .. 2k6
- **styk zwarty**: R = 2k6 .. 8k06
- **styk rozarty**: R = 8k06 .. 24k
- **przerwanie linii**: R > 24k

### Wejście impulsowe

- **detekcja stanu zwarcia**: R < 8k06
- **detekcja stanu rozwarcia**: R > 8k06
- **czas trwania impulsu**: min. 25 ms

### Ethernet

- **tryby pracy**: 10/100 Mbit/s, full-duplex / half-duplex, flow-control, autonegociacja
- **złącze**: RJ45
- **protokoły**: odczyt danych: UDP, SNMP, MODBUS/TCP, HTTP, konfiguracja sieciowa: BOOTP, DHCP
- **POE**: opcjonalnie

### USB (opcja)

- **wersja**: 2.0
- **izolacja galwaniczna**: min. 700 V DC
- **protokoły**: adaptowany MODBUS/RTU

### RS-232 (opcja)

- **format**: 8 bitów danych, bit parzystości: brak, parzystość, nieparzystość, 1 bit stopu
- **prędkość**: 9600, 19200, 38400, 57600 bps
- **linię**: GND, RXD/TXD, RTS/CTS
- **izolacja galwaniczna**: min. 700 V DC
- **złącze**: DB9F
- **tryb MODBUS**: slave RTU 19200 bps 8E/1

## MODBUS

Moduł LB-487 obsługuje protokół MODBUS w następujących wariantach:

- MODBUS/RTU przez RS-232,
- MODBUS/RTU przez RS-485,
- MODBUS/TCP przez TCP,
- MODBUS/TCP przez UDP.

### Obsługiwane funkcje

Obsługiwane są następujące funkcje:

- 43/14 – Read Device Identification
- 3 – Read Holding Registers
- 4 – Read Input Registers
- 6 – Write Single Register
- 16 – Write Multiple Registers

### Lista rejestrów typu HOLDING

(aktualna dla wersji firmware począwszy od 1.11.1)

nr	parametr
0	Identyfikacja urządzenia stała wartość 487
1	Nr serwyny urządzenia
2	Nr wersji protokołu komunikacyjnego
3	Nr wersji bootloadera – major & minor
4	Nr wersji bootloadera – rev & beta
5	Data wersji bootloadera – dzień i miesiąc
6	Data wersji bootloadera – rok
7	Nr wersji firmware – major & minor
8	Nr wersji firmware – rev & beta
9	Data wersji firmware – dzień i miesiąc
10	Data wersji firmware – rok
1000	Okres rejestracji danych
1001	Stan przekaźników
1002	Czas odroczenia alarmu

5000	Tryb pracy wejścia 1..8: 0 – wyłączone 1 – kalibracja 2 – S300 3 – 0-10V 4 – 0-20mA 5 – temperatura 6 – binarne 7 – stanowe 8 – impulsowe 9 – napięciowe skalowane 10 – prądowe skalowane
5007	
5008	Wynik pomiaru z wejścia 1..8, z wyłączeniem danych S300,
5015	wartość 0x8000 w przypadku braku prawidłowej danej
	<b>UWAGA:</b> poniższe rejestry dotyczące wejść S300 podlegają interpretacji wyłączanie w przypadku trybu pracy danego wejścia ustawionego na S300
5016	Typ miernika S300 na wejściu 1..8: 0 – brak miernika 1 – LB-710 2 – LB-711 3 – LB-715 4 – LB-716 5 – LB-746 6 – LB-900 7 – LB-901 8 – LB-905 9 – LB-910 10 – LB-920 11 – LB-850 12 – LB-710T 13 – LB-710E
5024	Nr serwyny miernika S300 na wejściu 1..8
5031	
5032	Wyniki pomiarów S300, kolejno: wejście 1 zmienna 1 ... wejście 1 zmienna 8 ... wejście 8 zmienna 8, wartość 0x800 w razie braku zmiennej
5095	

tryb	styk lewy	styk prawy
S300	pętla S300	
temperatura		sonda termistorowa
0-10 V	GND	wejście
0-20 mA	GND	wejście
binarne stanowe impulsowe		styk

W przypadku wejść S300, pomiaru temperatury, wejścia binarnego i stanowego polaryzacja styków nie ma znaczenia.

Pomiędzy poszczególnymi wejściami 1..8 nie ma izolacji galwanicznej – co oznacza że masa jest wspólna dla wszystkich wejść pracujących w trybie 0-10 V i 0-20 mA. Wspólna masa jest również punktem odniesienia dla pozostałych trybów pracy wejść, jednak ze względu na typowe dwuprzewodowe bezpośrednie przyłączenie źródeł sygnału, nie ma to praktycznego znaczenia.

## RS-232

Funkcje sygnałów (RxD, TxD, RTS, CTS) opisane są z punktu widzenia LB-487, co oznacza że RxD/CTS jest wejściem a TxD/RTS wyjściem.

Styk	sygnał
1	NC (nie podłączony)
2	TxD
3	RxD
4	zwarthy z 6 (pętla DSR-DTR)
5	GND (masa)
6	zwarthy z 4 (pętla DSR-DTR)
7	CTS
8	RTS
9	NC (nie podłączony)

## RS-485

styk	sygnał
1	GND (masa)
5	RS-485 B
9	RS-485 A
2,3,4,6,7,8	NC (nie podłączone)

## Zwory konfiguracji trybu pracy wejść

Na płytce głównej LB-487 znajduje się zestaw zwór służących do konfiguracji trybu pracy wejść pomiarowych. Dla każdego wejścia jest osobny blok zwór, składający się z 8 zwór oznaczonych literami A..H. Opis znajduje się na płytce, po prawej stronie zwór przy krawędzi płytki. Zależnie od trybu pracy wejścia, należy złożyć następujące zwory (dla każdego wejścia osobno i niezależnie od pozostałych):

tryb	zwory
S300	A + B + F
temperatura binarne stanowe impulsowe	C + D + F
0-10 V	C + G
0-20 mA	C + E + F

Zmiana trybu pracy wejścia za pomocą zwór wymaga jednoczesnej zmiany konfiguracji na drodze programowej.

## RS-485 (opcja)

- **format:** 8 bitów danych, bit parzystości: brak, parzystość, nieparzystość, 1 bit stopu
- **prędkość:** 9600, 19220, 38400, 57600 bps
- **izolacja galwaniczna:** min. 700 V DC
- **złącze:** DB9F
- **tryb MODBUS:** slave RTU 19200 bps 8/E/1

## Pamięć rejestracji

- **pojemność:** 128 kB
- **podtrzymanie bateryjne**
- **okres rejestracji:** 1 – 60000 sekund

## Warunki pracy

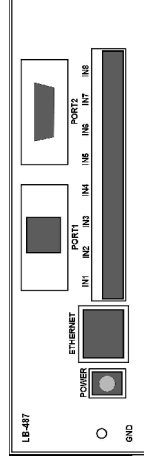
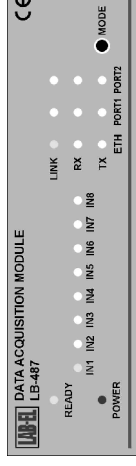
- **temperatura pracy:** -25 .. +50 °C
- **temperatura przechowywania:** -40 .. +85 °C
- **wilgotność:** 0 .. 95%

## Obudowa

- **typ:** obudowa stalowa, lakierowana
- **wymiary:** 148 x 102 x 46 mm

## ELEMENTY URZĄDZENIA

Moduł LB-487 wyposażony jest w następujące elementy zewnętrzne:



## Diody sygnalizacyjne

- **POWER** – włączone zasilanie
- **READY** – gotowość do działania (świecenie ciągłe), pozyskiwanie adresu IP przez BOOTP/DHCP (mrużenie powolne), aktualizacja firmware (mrużenie szybkie)
- **IN1 .. IN8** – dioda świeci gdy aktywne jest

źródło sygnału na danym wejściu:

- **S300:** wykryty aktywny miernik S300 na wejściu,
- **temperatura:** wykryta dołączona sonda temperatury na wejściu,
- **0-10 V, 0-20 mA, analogowe skalowane:** dioda świeci zawsze,
- **binarne/stanowe/impulsowe:** wykryty stan zwarcia styku na wejściu.

• **ETH, PORT1, PORT2** – dioda świeci gdy aktywne jest połączenie przez dany interfejs komunikacyjny (PORT1, PORT2 – USB / RS-232 / RS-485):

- **Ethernet:** aktywne połączenie,
- **USB:** aktywne połączenie z komputerem PC, na którym zainstalowane są odpowiednie sterowniki USB
- **RS-232, RS-485:** dioda świeci zawsze gdy zainstalowany jest odpowiedni moduł komunikacyjny.
- **RX, TX** – odbiór / wysyłanie danych przez dany interfejs komunikacyjny.

## Przycisk MODE

Przycisk MODE służy do wyboru trybu pracy i różnych ustawień konfiguracyjnych.

Szczegółowy opis w dalszej części instrukcji.

## Złącza

- **POWER** – zewnętrzne zasilanie,
- **ETHERNET** – podłączenie do sieci Ethernet,
- **PORT1, PORT2** – złącza opcjonalnych interfejsów komunikacyjnych,
- **IN1 .. IN8** – wejścia źródeł sygnału.

## INSTALACJA

W typowej instalacji niezbędne jest zapewnienie zasilania LB-487, podłączenie źródeł sygnału do wejść oraz połączenie z komputerem PC (lub innym urządzeniem) do odczytu danych.

Do zasilania należy wykorzystać dodatkowy zewnętrzny zasilacz sieciowy, lub w specjalnej wersji LB-487-POE można skorzystać z zasilania przez Ethernet (POE - Power Over Ethernet).

Do połączenia z komputerem PC standardowo przeznaczony jest port Ethernet, ale można również do tego celu wykorzystać opcjonalnie montowane porty USB / RS-232 / RS-485. Funkcjonalność wszystkich sposobów

połączenia jest identyczna, z różnicą w możliwościach do wykorzystania protokołach komunikacyjnych.

## Zasilanie

- **zewnętrzny zasilacz sieciowy:** najbardziej typowy sposób zasilania to zasilacz sieciowy 12 V o wydajności min. 200 mA
- **POE:** Power Over Ethernet – zasilanie przez kabel ethernet pozwalające wyeliminować dodatkowy zasilacz sieciowy i znacząco uprościć instalację. Do zasilania przez POE wymagana jest specjalna wersja LB-487-POE, jak również wymagane są odpowiednie urządzenia sieciowe (switch z zasilaczem POE lub dodatkowy zasilacz typu midspan). W wersji POE można również używać zewnętrznego zasilacza sieciowego, w razie braku zasilania POE.

## Konfiguracja wejść

Tryb pracy każdego z wejść pomiarowych musi zostać odpowiednio skonfigurowany. Służą do tego odpowiednie zwory na płycie LB-487 oraz odpowiednie opcje ustawiane za pomocą oprogramowania konfiguracyjnego – obydwie ustawienia (zwory i opcje konfiguracyjne) muszą sobie odpowiadać. Opis konfiguracji zwór – w dalszej części instrukcji.

Odpowiednia konfiguracja wejść jest zgodnie z życzeniem klienta ustawiana "fabrycznie", jednakże może ona być później dowolnie zmieniona przez użytkownika.

## Ethernet

- **hub/switch:** LB-487 należy przyłączyć do hub'a lub switch'a sieciowego za pomocą standardowego kabla Ethernet (kabel prosty bez przeplotu)
- **komputer PC:** LB-487 można też podłączyć bezpośrednio do karty sieciowej w PC, do tego celu jednak wymagany jest kabel sieciowy z przeplotem.

## USB

Do podłączenia LB-487 do komputera PC należy wykorzystać standardowy kabel USB, ze złączem typu B po stronie modułu LB-487.

## RS-232

Do podłączenia LB-487 do komputera PC należy wykorzystać standardowy kabel RS-232 (bez przeplotu – złącze męskie do LB-487, żeńskie do PC).

## RS-485

Moduł LB-487 należy włączyć do sieci RS-485 zgodnie z obowiązującymi zasadami (magistrala szynowa, odpowiednia terminacja i polaryzacja). Na płycie modułu RS-485 dostępne są zwory służące do włączenia terminacji i polaryzacji linii. Wyrowadzenie styków na złącze jest zgodne z konwencją stosowaną w sieciach PROFIBUS.

## KONFIGURACJA

Moduł LB-487 wymaga odpowiedniej konfiguracji, aby działał zgodnie z wymogami użytkownika.

- Podstawowej konfiguracji podlegają:
- tryb pracy wejść
  - tryb pracy portu Ethernet
  - konfiguracja sieciowa IP (adresy)

## Ustawienia domyślne

Ustawienia domyślne (np. gdy urządzenie jest fabrycznie nowe, lub po ich przywróceniu przez użytkownika) zakładają wykorzystanie protokołu DHCP do pozyskania konfiguracji sieciowej.

## Przywrócenie ustawień domyślnych

Procedura przywrócenia ustawień domyślnych jest następująca: włączyć zasilanie, wcisnąć i przytrzymać przycisk MODE, włączyć zasilanie, trzymać cały czas wcisnięty przycisk w czasie gdy zaświecą się wszystkie diody IN1..IN8, poczekać aż zaświeci się sama dioda IN8. I w tym momencie puścić przycisk MODE. Od tej chwili LB-487 działa już normalnie, jedynie z przywróconymi ustawieniami domyślnymi.

## Automatyczna konfiguracja

Przy wykorzystaniu interfejsu Ethernet dostępna jest możliwość automatycznej konfiguracji adresów sieciowych – za pomocą protokołu BOOTP lub DHCP. Wymaga to obecności odpowiedniego serwera konfiguracyjnego w lokalnej sieci.

## Zmiana konfiguracji

Do konfiguracji modułu LB-487 dostępne są 3 metody, które w efekcie działania są całkowicie równoważne, wybór odpowiedniej metody zależy jest od sposobu instalacji i wygody użytkownika.

- **program lbnetcfg** – jest to specjalny program konfiguracyjny działający przez Ethernet. Pozwala on samoczynnie wyszukać niezależnie od ich ustawień lokalnie, i adekwatności tych ustawień do lokalnej konfiguracji sieci, lub nawet braku konfiguracji, gdy włączona jest autokonfiguracja przez BOOTP lub DHCP, a urządzenie nie uzyskało jeszcze adresu sieciowego.

Po uruchomieniu programu i wydaniu polecenia "szukaj" program wyświetla listę wszystkich znalezionych urządzeń. Następnie wybierając odpowiednie urządzenie z listy można przejść do jego konfiguracji, gdzie dostępne są do edycji wszystkie ustawienia.

- **terminal (UWAGA: metoda niedostępna począwszy od firmware 1.6.x)** – konfiguracja w trybie terminala polega na podłączeniu terminala (lub emulatora) przez opcjonalny port RS-232, z ustawionymi parametrami transmisji na 9600 bps 8N/1, oraz włączeniu specjalnego trybu konfiguracyjnego w LB-487. Służą do tego następująca procedura: włączyć zasilanie, wcisnąć i przytrzymać przycisk MODE, włączyć zasilanie, trzymać cały czas wcisnięty przycisk w czasie gdy zaświecą się wszystkie diody IN1..IN8, poczekać aż zaświeci się sama dioda IN1 i w tym momencie puścić przycisk MODE. Po puszczeniu przycisku na ekranie terminala powinno pojawić się zgłoszenie LB-487 w trybie konfiguracyjnym. Do zmiany ustawień służą odpowiednie polecenia, ich lista dostępna jest w odpowiedzi na polecenie help. Wyświetlenie aktualnych ustawień odbywa się w odpowiedzi na polecenie set.

- **program lbx** – ta metoda wymaga takiej istniejącej konfiguracji LB-487, aby program lbx był w stanie nawiązać komunikację z urządzeniem – na znanym adresie IP (przez Ethernet) lub przez opcjonalny port USB / RS-232 / RS-485.

Zmiana konfiguracji za pomocą programu lbx polega na wywołaniu polecenia "konfiguracja" z menu danego urządzenia, gdzie dostępne są wszystkie odpowiednie ustawienia.

## OPIS ZŁĄCZ I ZWÓR

### Zasilanie

styk	funkcja
wewnętrzny + (plus)	
zewnętrzny - (minus)	

Złącze zasilania zabezpieczone jest przed podłączeniem odwrotnej polaryzacji.

### Ethernet

styk	funkcja
1	TX+
2	TX-
3	RX+
4	POE (opcja)
5	POE (opcja)
6	RX-
7	POE (opcja)
8	POE (opcja)

Złącze Ethernet jest standardowe dla urządzenia typu MDI. Połączenie ze switchem/hubem (urządzenie typu MDI-X) następuje kablem prostym bez przeplotu, do połączenia z innym urządzeniem typu MDI (np. bezpośrednio do portu sieciowego komputera PC) potrzebny jest kabel z przeplotem.

Złącze Ethernet może być też wykorzystane do zasilania (opcjonalne POE) – w takim wypadku niektóre linie wykorzystywane są do przesyłania zasilania. Możliwe jest zasilanie zarówno przez niewykorzystane linie 4, 5 i 7, 8 jak również za pomocą linii sygnałowych TX/RX (dwie wersje podłączenia zgodnie ze standardem POE).

### Wejścia pomiarowe IN1..IN8

Każde złącze wejścia pomiarowego jest dwustykowe. Funkcja styków zależna jest od trybu pracy danego wejścia (lewy – prawy oznacza widok od tyłu urządzenia):