

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 zmiennych 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 1bx 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 pętli prądowej S300
- **transmisja danych:** 300 bps 7/N/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 rozwarty:** $R = 8k06 .. 24k$
- **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, autonegocjacja
- **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
- **protokół:** adaptowany MODBUS/RTU

RS-232 (opcja)

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

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

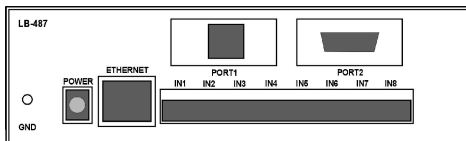
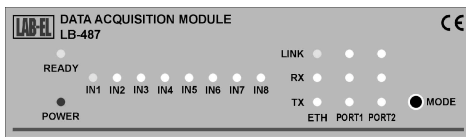
- **temperatura pracy:** -25 .. +50 °C
- **temperatura przechowywania:** -40 .. +85 °C
- **wilgotność:** 0 .. 95%

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 (mruganie powolne), aktualizacja firmware (mruganie 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 możliwych 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 oprogramowanie konfiguracyjnego – obydwa ustawienia (zwory i opcje konfiguracyjne) muszą sobie odpowiadać. Opis konfiguracji zwróć – 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. Wyprowadzenie styków na złączu 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: wyłączyć zasilanie, wcisnąć i przytrzymać przycisk MODE, włączyć zasilanie, trzymać cały czas wciśnięty 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 od sposobu instalacji i wygody użytkownika.

- **program lbnetcfg** – jest to specjalny program konfiguracyjny działający przez Ethernet. Pozwala on samoczynnie wyszukać wszystkie LB-487 dołączone lokalnie, niezależnie od ich ustawień sieciowych 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 8/N/1, oraz włączeniu specjalnego trybu konfiguracyjnego w LB-487. Służy do tego następująca procedura: wyłączyć 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.

Zasilanie

styk	funkcja
wewnętrzny	+ (plus)
zewewnętrzny	- (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):

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	zwarty z 6 (pętla DSR-DTR)
5	GND (masa)
6	zwarty 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 płycie, po prawej stronie zwór przy krawędzi płytki. Zależnie od trybu pracy wejścia, należy założyć 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.

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 seryjny 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:
5007	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
5008 -	Wynik pomiaru z wejścia 1..8,
5015	z wyłączeniem danych S300, wartość 0x8000 w przypadku braku prawidłowej danej
UWAGA: poniższe rejestry dotyczące wejść S300 podlegają interpretacji wyłącznie w przypadku trybu pracy danego wejścia ustawionego na S300	
5016 -	Typ miernika S300 na wejściu 1..8:
5023	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 seryjny miernika S300 na wejściu
5031	1..8
5032 -	Wyniki pomiarów S300, kolejno:
5095	wejście 1 zmienna 1 ... wejście 1 zmienna 8 ... wejście 8 zmienna 8, wartość 0x800 w razie braku zmiennej



ELEKTRONIKA LABORATORYJNA Sp. J.
ul. Herbaciana 9
05-816 Reguły
PL

tel: +48 22 753 61 30
fax: +48 22 753 61 35
www: <http://www.label.pl>
email: info@label.pl