



LAB-EL
ELEKTRONIKA LABORATORYJNA

Herbacia 9
05-816 Reguły
PL

tel: +48 22 7536130
fax: +48 22 7536135

www: www.label.pl
email: info@label.pl

INSTRUKCJA UŻYTKOWNIKA LB-489

Wydanie 1.3.2
4 kwietnia 2014

Copyright © 2009-2011 LAB-EL

Spis treści

1	Opis ogólny	5
1.1	Wejścia pomiarowe	5
1.2	Port Ethernet	6
1.3	Protokoły komunikacyjne	6
1.4	Alarmy	6
1.5	Oprogramowanie	7
1.6	Typowe zastosowania	7
2	Elementy urządzenia	8
2.1	Diody sygnalizacyjne	8
2.1.1	Sygnalizacja awarii	9
2.2	Złącza	9
3	Instalacja	10
3.1	Zasilanie	10
3.1.1	Zewnętrzny zasilacz sieciowy	10
3.1.2	POE	10
3.2	Ethernet	10
3.2.1	Podłączenie	10
3.2.2	Tryb pracy	10
3.3	Sygnaly pomiarowe	10
3.3.1	Miernik z interfejsem S300	10
3.3.2	Pomiar temperatury	11
3.3.3	Pomiar napięcia 0-3V	11
3.3.4	Wejście zwierne	12
3.3.5	Wejście zwierne z detekcją stanu linii	12
4	Konfiguracja	13
4.1	Podstawowa konfiguracja sieciowa	13
4.1.1	Ustawienia fabryczne	13
4.1.2	Zmiana konfiguracji - lbnetcfg	13
4.2	Tryb pracy wejść	14
4.2.1	Konfiguracja sprzętowa - zwory	15
4.2.2	Konfiguracja programowa	15
5	Wyniki pomiarów i zmienne	16
6	Alarmy	17
6.1	Parametry alarmu	17
6.1.1	Status	17
6.1.2	Powiązanie ze zmienną	17
6.1.3	Próg włączenia	17
6.1.4	Próg wyłączenia	17
6.1.5	Minimalny czas trwania	17
6.2	Sygnalizacja alarmów	17
6.2.1	SNMP TRAP	17
6.2.2	email	18
7	telnet	19
7.1	Hasło	19
7.2	Komendy	19
7.2.1	help/h/? - pomoc	19
7.2.2	exit/e/quit/q - zamknięcie połączenia	19
7.2.3	reboot/r - restart urządzenia	19
7.2.4	id/i - informacje o urządzeniu	19
7.2.5	uptime/u - czas pracy	19

7.2.6	time/t - aktualny czas rzeczywisty	20
7.2.7	tz - lista zdefiniowanych stref czasowych	20
7.2.8	net/n - konfiguracja sieciowa	20
7.2.9	v - bieżące dane z wejść pomiarowych	20
7.2.10	alarms/a - alarmy	20
7.2.11	cfg/c - aktualna konfiguracja	21
7.2.12	set/s - zmiana wartości parametru konfiguracyjnego	21
8	Serwer WWW	23
8.1	Podgląd bieżących danych	23
8.2	Wybór języka	23
8.3	Informacje techniczne o module LB-489	23
8.4	Konfiguracja	24
8.4.1	Hasło	24
8.4.2	Główne menu ustawień	24
8.5	MIB, JSON, XML	24
9	Odczyt danych w formacie JSON	25
9.1	Specyfikacja zmiennych	25
9.2	Przykładowe dane	26
9.3	Przykładowy skrypt PHP przetwarzający dane	26
10	Odczyt danych w formacie XML	29
10.1	Przykładowe dane	29
11	MODBUS	31
11.1	Protokół komunikacyjny	31
11.2	Zaimplementowane funkcje	31
11.3	Rejestry INPUT	31
12	SNMP	34
12.1	Zmienne MIB	34
12.2	Zmienne prywatne	34
12.3	Plik MIB	35
12.4	Przykładowe drzewo zmiennych	36
13	Firmware	40
13.1	Aktualizacje firmware	40
13.2	Ładowanie firmware za pomocą programu lbnetcfg	40
13.3	Programowanie pamięci FLASH	40
13.4	Brak firmware	40
13.5	Zablokowanie firmware	40
13.6	Awaryjne ładowanie firmware	41
13.6.1	System UNIX i pochodne	41
13.6.2	System Windows	41
14	Funkcje awaryjne	42
14.1	Sygnalizacja wykrytych błędów w działaniu	42
14.2	Wywołanie funkcji awaryjnych	42
14.2.1	Wycofanie się z funkcji awaryjnych	43
14.2.2	Przykład	43
14.3	Dostępne funkcje awaryjne	43
14.3.1	Zablokowanie firmware	43
14.3.2	Zmiana trybu pracy portu Ethernet	43
14.3.3	Przywrócenie ustawień fabrycznych	43
14.3.4	Niewykorzystane funkcje	43
15	Opis złącz	44
15.1	Wejścia pomiarowe	44
15.2	Zasilanie	44
15.3	Ethernet	44

16 Dane techniczne	45
16.1 Obudowa	45
16.2 Warunki pracy	45
16.3 Zasilanie - zewnętrzny zasilacz	46
16.4 Zasilanie - POE (opcja)	46
16.5 Ethernet	46
16.6 Wejście S300	46
16.7 Pomiar temperatury	46
16.8 Pomiar napięcia 0-3V	46
16.9 Wejście zwierne (binarne)	46
16.10 Wejście zwierne z detekcją stanu linii	46

Spis rysunków

1.1 Moduł LB-489	5
1.2 Typowe zastosowania	5
2.1 Elementy urządzenia	8
3.1 Schemat podłączenia miernika z interfejsem S300	11
3.2 Schemat podłączenia czujnika temperatury	11
3.3 Schemat podłączenia źródła napięcia 0-3V	11
3.4 Schemat podłączenia styku zwiernego	12
3.5 Schemat podłączenia styku zwiernego z detekcją stanu linii	12
4.1 Okno główne programu lbnetcfg	14
4.2 Okno konfiguracji sieciowej	14
4.3 Zwory konfiguracyjne na płycie modułu LB-489	15
8.1 Podgląd danych przez WWW	23
16.1 Wymiary modułu LB-489	45

Rozdział 1

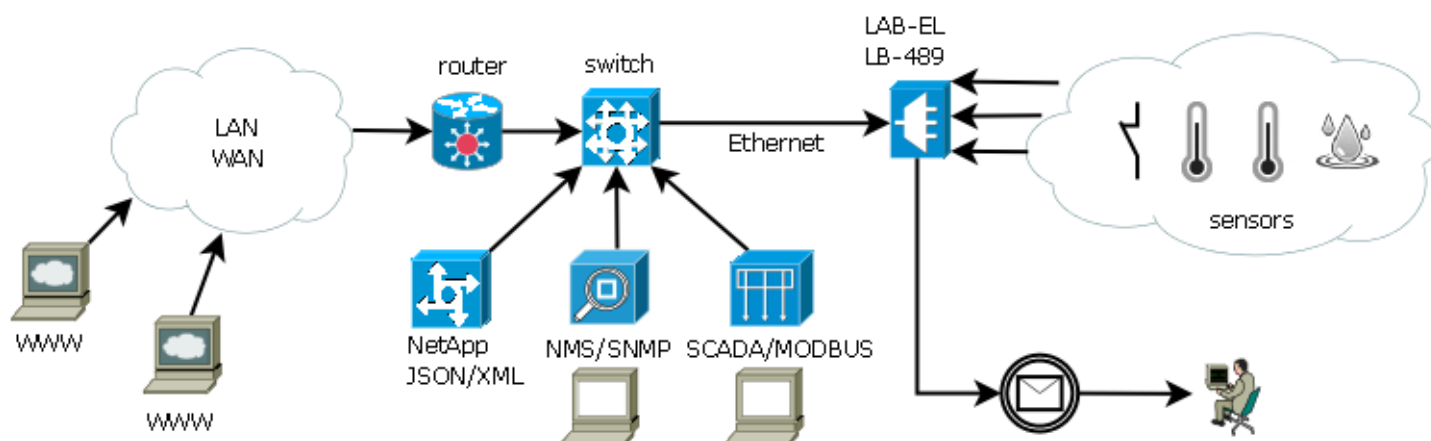
Opis ogólny

Rysunek 1.1: Moduł LB-489



LB-489 to 4-wejściowy moduł pomiaru i zbierania danych z interfejsem Ethernet. Wejścia pomiarowe pozwalają na dołączenie różnorodnych źródeł sygnału i pomiar różnych wielkości. Interfejs sieci Ethernet, szeroka gama obsługiwanych standardowych protokołów sieciowych i formatów danych zapewnia wszechstronne możliwości komunikacyjne. Wbudowane alarmy pozwalają na autonomiczne nadzorowanie mierzonych parametrów i sygnalizację stanów alarmowych.

Rysunek 1.2: Typowe zastosowania



1.1 Wejścia pomiarowe

Moduł LB-489 wyposażony jest w 4 wejścia pomiarowe. Każde wejście może zostać skonfigurowane niezależnie od pozostałych do pracy w jednym z następujących trybów:

- **termometr**: termistorowy czujnik temperatury zapewnia pomiar temperatury w zakresie $-50 \dots +150 \text{ }^{\circ}\text{C}$,
- **S300**: wejście dowolnego miernika z interfejsem pętli prądowej S300 firmy LAB-EL, takiego jak:
 - **LB-710**: termohigrometr,
 - **LB-710T**: termometr,
 - **LB-710E**: termometr o rozszerzonym zakresie pomiarowym,

- **LB-711**: termometr 8-kanalowy,
 - **LB-715**: termohigrobarometr,
 - **LB-716/LB-750**: barometr,
 - **LB-746/LB-747**: wiatromierz,
 - **LB-781**: czujnik drogowy,
 - **LB-797**: wilgotnościomierz materiałów stałych,
 - **LB-850**: miernik stężenia CO₂,
 - **LB-900/LB-901**: miernik promieniowania słonecznego,
 - **LB-905**: miernik stężenia tlenu,
 - **LB-910**: miernik wilgotności powierzchniowej,
 - **LB-920**: miernik wilgotności gleby,
 - **LB-921**: uniwersalny przetwornik A/C,
 - dowolny inny.
- **analogowe napięciowe**: pomiar napięcia w zakresie 0..3V.
 - **binarne**: detekcja stanu zwarcia/rozwarcia linii,
 - **binarne bezpieczne**: detekcja stanu włączenia/wyłączenia styku z dodatkową możliwością detekcji przerwania i zwarcia linii - pozwalając na wykrycie uszkodzenia linii lub jej sabotażu (np. w przypadku czujnika otwarcia drzwi),

1.2 Port Ethernet

Moduł LB-489 wyposażony jest w port Ethernet, który pozwala włączyć urządzenie do sieci transmisji danych. Interfejs może pracować z szybkością 10 lub 100 Mbit/s.

Jako opcja możliwe jest zastosowanie modułu POE. POE zapewnia zasilanie urządzenia przez port Ethernet, pozwalając na rezygnację z dedykowanego zasilacza sieciowego.

1.3 Protokoły komunikacyjne

Moduł LB-489 używa następujących standardowych protokołów komunikacyjnych i formatów danych:

- **HTML/HTTP (WWW)**: dostęp przez WWW pozwala na podgląd bieżących danych i zmianę konfiguracji modułu,
- **JSON/HTTP**: dla zapewnienia współpracy z innymi różnorodnymi systemami (np. aplikacje sieciowe) zestaw wyników dostępny jest w postaci JSON,
- **XML/HTTP**: dla zapewnienia współpracy z innymi różnorodnymi systemami (np. aplikacje sieciowe) zestaw wyników dostępny jest w postaci XML,
- **SNMP**: dostęp do danych w postaci zmiennych MIB zapewnia współpracę z typowymi programami do zarządzania siecią; możliwe jest alarmowanie w przypadku przekroczenia progów dla mierzonych wielkości za pomocą pułapek (SNMP TRAP),
- **SMTP**: wysyłanie wiadomości email w reakcji na wystąpienie sytuacji alarmowych,
- **NTP**: synchronizacja czasu,
- **MODBUS/TCP**: zapewnia współpracę z typowymi programami klasy SCADA.

1.4 Alarmy

Moduł LB-489 umożliwia zdefiniowanie 32 niezależnych alarmów. Każdy alarm można przypisać do dowolnej mierzonej wielkości (zmiennej), co pozwala w skrajnych przypadkach zdefiniować po jednym alarmie dla 32 różnych zmiennych, lub 32 alarmy dla jednej zmiennej.

Każdy alarm ma następujące parametry: próg włączenia, próg wyłączenia i minimalny czas trwania. Osobne progi włączenia i wyłączenia pozwalają na zapewnienie histerezy. Minimalny czas trwania pozwala odfiltrować chwilowe przekroczenia progu włączenia, które można uznać za pomijalne.

Wykrycie sytuacji alarmowej może skutkować następującymi zdarzeniami:

- **SNMP TRAP**: wysłanie pułapki SNMP na zadany adres NMS,
- **email**: wysłanie wiadomości za pomocą protokołu SMTP na zadany adres email.

1.5 Oprogramowanie

Moduł LB-489 dzięki wykorzystaniu różnorodnych protokołów komunikacyjnych może współpracować z szeroką gamą różnego oprogramowania - [programy klasy SCADA](#), [NMS \(Network Management System\)](#), przeglądarka WWW, dowolne aplikacje sieciowe, itd.

Firma [LAB-EL](#) oferuje dedykowane oprogramowanie klienckie dla modułu LB-489 - program lbx. Program ten zapewnia kompleksową obróbkę i wizualizację danych - podgląd, rejestrację, wizualizację (raporty, wykresy), alarmowanie.

Więcej informacji o programie lbx [na stronie WWW firmy LAB-EL](#).

1.6 Typowe zastosowania

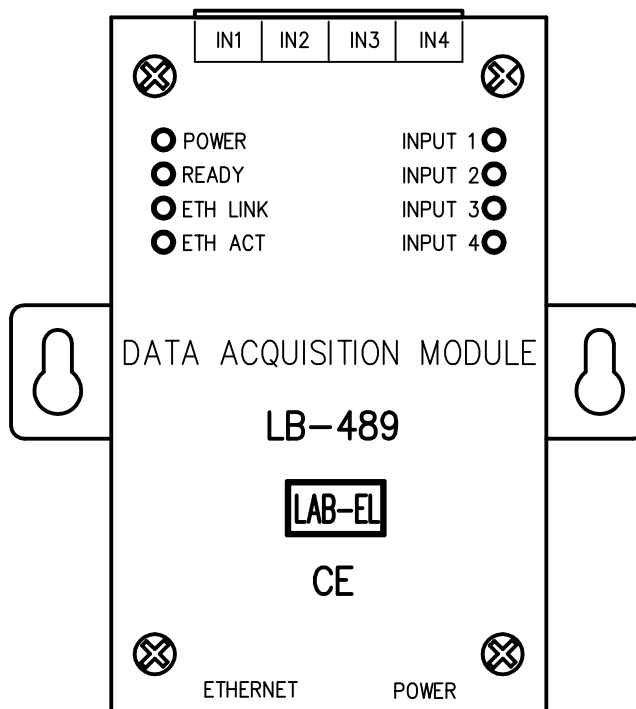
- Monitoring serwerowni: pomiar temperatury w różnych punktach, pomiar wilgotności powietrza, czujnik zalania, czujniki otwarcia drzwi z detekcją sabotażu linii czujnika, alarmowanie w wypadku wystąpienia sytuacji zagrożenia.
- Stacja meteo: pomiar temperatury i wilgotności powietrza, ciśnienia atmosferycznego, prędkości i kierunku wiatru, nasłonecznienia.
- Lokalny pomiar temperatury: możliwość pomiaru temperatury w 4 punktach za pomocą prostych i tanich bezpośrednich sond termistorowych.
- Wielopunktowy pomiar temperatury: przy podłączeniu 4 czujników LB-711 możliwy jest pomiar temperatury w 32 punktach, każda sonda zapewnia wysoką dokładność pomiaru dzięki zastosowaniu czujników platynowych podłączanych 4-przewodowo.

Rozdział 2

Elementy urządzenia

Moduł LB-489 wyposażony jest w następujące elementy zewnętrzne:

Rysunek 2.1: Elementy urządzenia



2.1 Diody sygnalizacyjne

POWER

sygnalizuje włączone zasilanie modułu (zewnętrzny zasilacz lub POE)

READY

świecenie ciągłe: normalne działanie,
 mruganie powolne: pozyskiwanie adresu IP przez BOOTP/DHCP,
 mruganie szybkie: aktualizacja firmware

ETH LINK

aktywne połączenie w sieci Ethernet

ETH ACT

transmisja danych w sieci Ethernet

INPUT 1 .. INPUT 4

aktywne wejście 1..4, sygnalizacja zależy od trybu pracy wejścia:

- wejście wyłączone: dioda zgaszona,
- wejście S300: brak miernika - dioda zgaszona, miernik podłączony - dioda zaświecona, trwa transmisja danych - dioda mruka
- termometr: brak sondy na wejściu lub zwarcie - dioda zgaszona, sonda dołączona - dioda zaświecona
- 0-3V: dioda zaświecona na stałe,
- binarne: rozwarcie linii - dioda zgaszona, zwarcie linii - dioda zaświecona
- binarne bezpieczne: wyłączenie styku - dioda zgaszona, włączenie styku - dioda zaświecona, zwarcie/rozwarcie linii - dioda mruka

2.1.1 Sygnalizacja awarii

Diody sygnalizacyjne mogą również informować o awarii wykrytej samodzielnie przez urządzenie. Sygnalizacja takiego problemu odbywa się za pomocą migania [określonej grupy diod](#), nadających alfabetem Morse'a świetlny sygnał SOS.

2.2 Złącza

IN1 .. IN4

wejścia pomiarowe 1..4

ETHERNET

złącze sieci Ethernet, w wersji POE również zasilanie

POWER

zewnętrzne zasilanie (zasilacz DC 12V 400mA)

Rozdział 3

Instalacja

W typowej instalacji niezbędne jest zapewnienie zasilania modułu oraz połączenie z komputerem PC (lub innym urządzeniem) odczytującym dane. Do zasilania należy wykorzystać dodatkowy zewnętrzny zasilacz sieciowy, lub w specjalnej wersji POE można skorzystać z zasilania przez Ethernet (POE - Power Over Ethernet). Do połączenia z komputerem PC przeznaczony jest port sieci Ethernet.

3.1 Zasilanie

3.1.1 Zewnętrzny zasilacz sieciowy

Najbardziej typowy sposób zasilania to zasilacz sieciowy 12V o wydajności min. 400mA (w przypadku wykorzystania wszystkich wejść typu S300 i ewentualnych zwarć na tych wejściach).

3.1.2 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 modułu LB-489-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.

3.2 Ethernet

3.2.1 Podłączenie

Moduł LB-489 należy przyłączyć do hub'a lub switch'a sieciowego za pomocą standardowego kabla Ethernet (skrętka RJ45, kabel prosty bez przeplotu).

Jeżeli moduł będzie podłączony bezpośrednio do karty sieciowej w komputerze, do połączenia wykorzystać należy odpowiedni kabel sieciowy z przeplotem.

3.2.2 Tryb pracy

Interfejs sieci Ethernet wbudowany w moduł LB-489 jest niestety dość kapryśny jeśli chodzi o autonegocjację trybu pracy łącza. Można napotkać urządzenie sieciowe (typowo switch), które nie będzie w stanie nawiązać poprawnego połączenia Ethernet z modułem LB-489. Objawiać się to będzie brakiem świecenia diody ETH LINK (zarówno w module LB-489 jak i w urządzeniu sieciowym na drugim końcu kabla), albo niepewnym nawiązywaniem połączenia (zaświecenie diody ETH LINK raz na jakiś czas, co któreś włączenie zasilania czy też podłączenie kabla sieciowego). W takim wypadku należy ręcznie ustawić tryb pracy interfejsu sieci Ethernet. W tym celu najprościej posłużyć się [odpowiednią funkcją awaryjną do ustawienia trybu pracy interfejsu Ethernet](#). Można również skorzystać z innych metod konfiguracji (terminal sieciowy telnet lub program lbx), ale te metody wymagają poprawnego połączenia modułu LB-489 z siecią Ethernet (w przypadku gdy są kłopoty z połączeniem można doraźnie podłączyć moduł do innego urządzenia sieciowego lub bezpośrednio do PC).

Ze względu na możliwe powyższe problemy, począwszy od firmware 1.2.2 domyślny tryb pracy portu Ethernet został zmieniony na 100 Mbit/s. Zmiana dotyczy fabrycznie nowych urządzeń, aktualizacja firmware nie powoduje żadnej zmiany trybu pracy portu Ethernet.

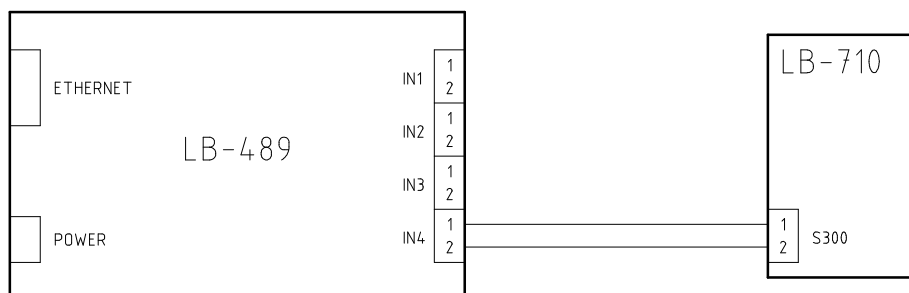
3.3 Sygnały pomiarowe

Sposób podłączenia źródła sygnału zależy od typu tego źródła. Każde z wejść może pracować w dowolnym trybie niezależnie od pozostałych wejść, pozwalając dołączyć do każdego wejścia inny wariant źródła sygnału. Możliwe są następujące warianty:

3.3.1 Miernik z interfejsem S300

Sposób podłączenia miernika z interfejsem S300 jest następujący (przykładowo dla wejścia IN4):

Rysunek 3.1: Schemat podłączenia miernika z interfejsem S300

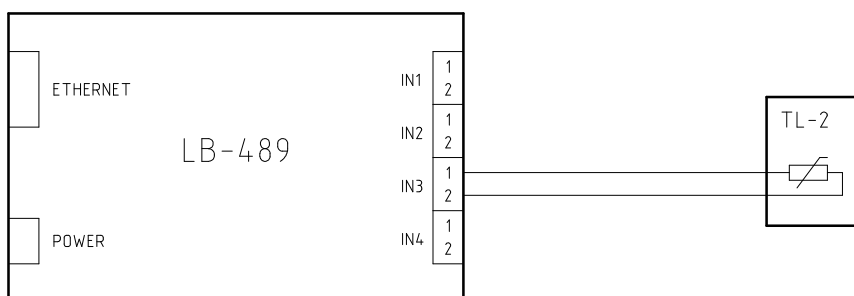


Zasilanie miernika S300 pochodzi z modułu LB-489. Polaryzacja linii nie ma znaczenia - każdy miernik z interfejsem S300 pracuje poprawnie przy dowolnym podłączeniu. Moduł jest zabezpieczony przed zwarcieniem linii S300 z ograniczeniem prądu do wartości ok. 50mA.

3.3.2 Pomiar temperatury

Pomiar temperatury odbywa się za pomocą sondy termistorowej. Sposób podłączenia sondy temperatury jest następujący (przykładowo na wejściu IN3):

Rysunek 3.2: Schemat podłączenia czujnika temperatury



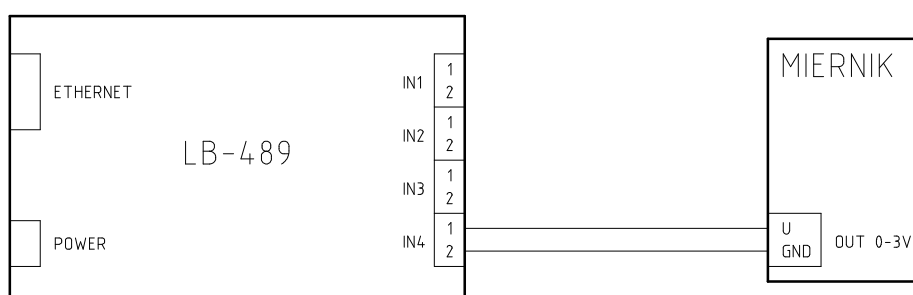
Sonda temperatury wyposażona jest w dedykowany termistor, zapewniający optymalną dokładność i zakres pomiaru. Ze względu na rezystancyjny charakter czujnika, polaryzacja linii nie ma znaczenia.

Rozwarcie linii (brak czujnika) oraz zwarcie linii jest odpowiednio sygnalizowane przez moduł LB-489 - gaśnie dioda odpowiadająca danemu wejściu, stosowna informacja jest również dostępna przy odczycie danych, w formacie zależnym od protokołu komunikacyjnego.

3.3.3 Pomiar napięcia 0-3V

Ten tryb pracy wejścia pozwala na dołączenie dodatkowych interfejsów pomiarowych, jak np. miernik napięcia zasilania sieciowego, czujnik zalania, etc. Sposób podłączenia źródła sygnału jest następujący (przykładowo na wejściu IN4):

Rysunek 3.3: Schemat podłączenia źródła napięcia 0-3V

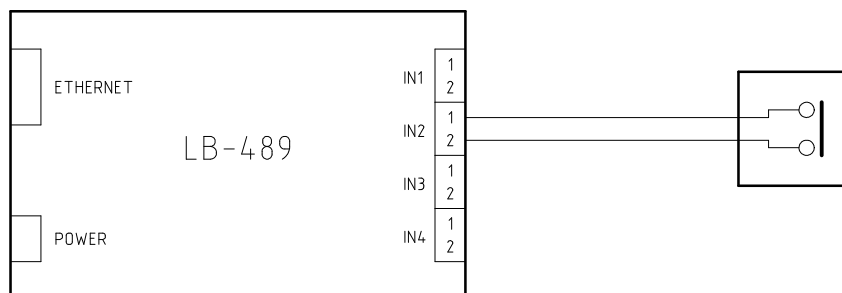


Polaryzacja linii ma tutaj znaczenie. Styk 1 to masa, styk 2 to mierzone napięcie. Moduł LB-489 zabezpieczony jest przed skutkami odwrotnego podłączenia źródła sygnału, jak również przed przekroczeniem napięcia wejściowego nominalnego zakresu pomiaru.

3.3.4 Wejście zwierne

Wejście zwierne pozwala na wykrycie stanu zwarcia linii (lub jej niskiej rezystancji, w pewnym zakresie). Polaryzacja linii nie ma oczywiście znaczenia. Sposób podłączenia styku zwiernego jest następujący:

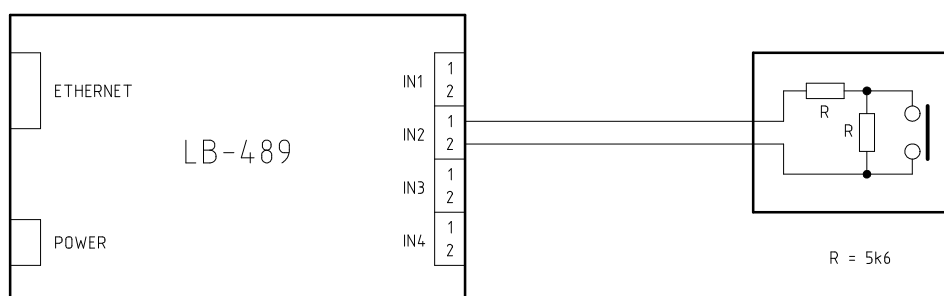
Rysunek 3.4: Schemat podłączenia styku zwiernego



3.3.5 Wejście zwierne z detekcją stanu linii

Wejście zwierne z detekcją stanu linii pozwala na dołączenie styku zwiernego, z detekcją stanu zwarcia i przerwania linii. Pozwala to na bardziej niezawodną obsługę styku zwiernego niż wejście zwierne opisane powyżej - pozwala bowiem na wykrycie stanu awarii linii lub jej sabotażu. Polaryzacja linii nie ma tutaj znaczenia. Podłączenia należy dokonać wg następującego schematu:

Rysunek 3.5: Schemat podłączenia styku zwiernego z detekcją stanu linii



Rozdział 4

Konfiguracja

Moduł LB-489 do właściwej pracy wymaga konfiguracji. Jako minimum niezbędna do ustawienia jest konfiguracja sieciowa i tryb pracy wejść.

4.1 Podstawowa konfiguracja sieciowa

Moduł LB-489 do pracy w sieci wymaga odpowiedniej konfiguracji. Ustawienia fabryczne umożliwiają pracę modułu, o ile spełnione będą pewne założenia. Jeżeli taka konfiguracja nie jest właściwa, należy przeprowadzić proces indywidualnej konfiguracji.

4.1.1 Ustawienia fabryczne

Ustawienia fabryczne modułu LB-489 są następujące:

- tryb pracy portu Ethernet: 100 Mbit/s (począwszy od wersji firmware 1.2.2 - patrz [uwagi odnośnie trybu pracy portu Ethernet](#)) / autonegociacja (we wcześniejszych wersjach),
- adres IPv4: pozyskiwany dynamicznie za pomocą protokołu BOOTP/DHCP,
- adres IPv6: stały adres lokalny dla łącza (link-local) oraz adres globalny (wygenerowany za pomocą mechanizmu SAC i prefiksu pozyskanego z domyślnego routera).

Automatyczne pozyskanie adresu IPv4 za pomocą protokołu BOOTP/DHCP pozwala na ustalenie adresu dla urządzenia, o ile w danej sieci działa odpowiedni serwer. Nie jest to zawsze dogodna metoda, gdyż serwer może być skonfigurowany do przydzielania zmiennych adresów - zwykle jest to akceptowalne dla stacji roboczych które nie świadczą usług publicznych, ale w przypadku urządzenia które wymaga znanego adresu może być kłopotliwe. Serwer BOOTP/DHCP może zostać skonfigurowany do przydzielania zawsze tego samego adresu IP dla zadanego adresu MAC urządzenia, jednak wymaga to stosownej konfiguracji tego serwera.

Jeżeli w danej sieci działa protokół IPv6, możliwa jest komunikacja z urządzeniem za pomocą adresu lokalnego łącza lub adresu globalnego, który jest generowany automatycznie na podstawie prefiksu sieci pozyskanego z domyślnego router'a w danej sieci oraz adresu MAC urządzenia. W obydwu przypadkach dla ustalenia właściwego adresu należy wyznaczyć numer hosta za prefiksem sieci na podstawie adresu MAC urządzenia. Właściwa metoda jest opisana w dokumentacji protokołu IPv6.

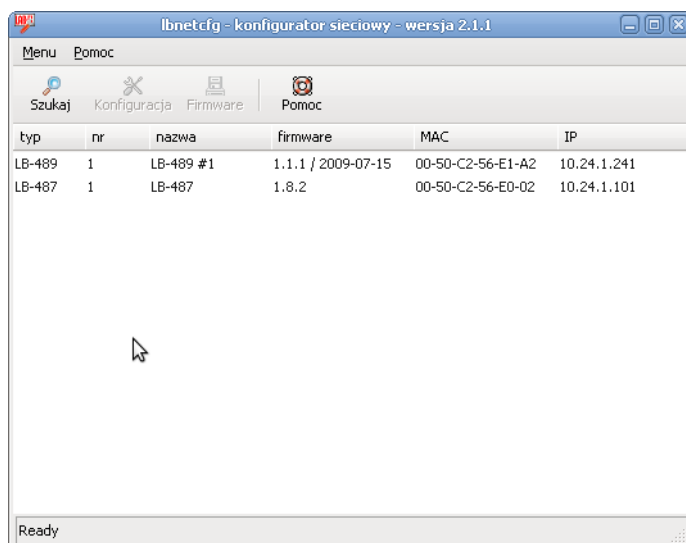
4.1.2 Zmiana konfiguracji - lbnetcfg

Zmiana konfiguracji sieciowej urządzenia które zostało włączone do sieci ale nie zostało jeszcze prawidłowo skonfigurowane wymaga specjalnych środków. Do tego celu służy dedykowany program konfiguracyjny **lbnetcfg**, który pozwala na komunikację z urządzeniem niezależnie od jego aktualnych ustawień sieciowych. Program do właściwego działania wymaga podłączenia urządzenia w tym samym lokalnym segmencie sieci Ethernet, co komputer na którym działa program konfiguracyjny. Komunikacja z urządzeniem odbywa się za pomocą rozgłoszeń sieciowych, które pozwalają na pominięcie mechanizmów adresowania protokołu IP.

Program jest dostępny na stronie WWW firmy LAB-EL: <http://www.label.pl/po/get-lb489.html>.

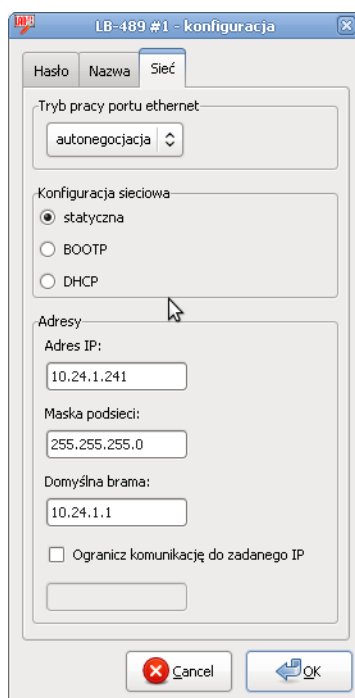
Po uruchomieniu programu należy wydać polecenie Szukaj, w efekcie czego program wyświetli w postaci listy wszystkie znalezione urządzenia w lokalnym segmencie sieci, obsługujące odpowiedni protokół konfiguracyjny:

Rysunek 4.1: Okno główne programu lbnetcfg



Następnie należy wybrać z listy odpowiednie urządzenie (zaznaczyć) i wydać polecenie Konfiguracja. W efekcie ukaze się okno z ustawieniami urządzenia. Na zakładce sieć dostępne są ustawienia adresu IP:

Rysunek 4.2: Okno konfiguracji sieciowej



W oknie konfiguracyjnym należy podać właściwe dane i zatwierdzić zmianę konfiguracji przyciskiem OK. Od tej chwili można już nawiązać komunikację z urządzeniem na ustalonym adresie IP (o ile jest on właściwy dla danej sieci).

4.2 Tryb pracy wejść

Każde wejście pomiarowe podlega indywidualnej konfiguracji i może być ustawione w dowolny tryb pracy, niezależnie od pozostałych wejść. Konfiguracja wymaga dwóch czynności: odpowiedniej instalacji zwór konfiguracyjnych i ustawienia konfiguracji na drodze programowej.

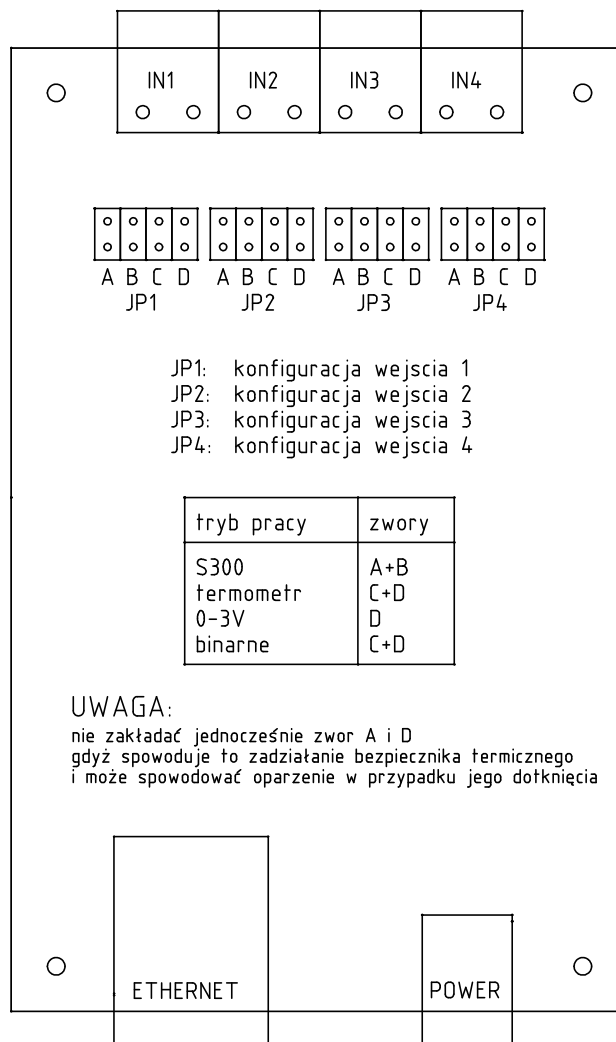
Niezgodność konfiguracji sprzętowej (zwoy) i programowej nie grozi żadną awarią, jedynym objawem będą niewłaściwe odczyty danych. W szczególnym przypadku konfiguracji wejścia jako wyłączonego sposób założenia zwór nie ma żadnego znaczenia, mogą być

wtedy zamontowane w dowolnej konfiguracji.

4.2.1 Konfiguracja sprzętowa - zwory

Ustawienie trybu pracy wejścia wymaga odpowiedniej instalacji zwór konfiguracyjnych. Zwory znajdują się na płycie drukowanej urządzenia. Dostęp do nich wymaga otwarcia obudowy urządzenia. Lokalizacja zwór na płycie jest następująca:

Rysunek 4.3: Zwory konfiguracyjne na płycie modułu LB-489



Dla każdego wejścia jest osobna grupa czterech zwór. Grupy zwór opisane są jako JP1..4, natomiast indywidualne zwory w każdej grupie to A..D. Ustawienie trybu pracy wejścia polega na założeniu zwór zgodnie z opisem na powyższym rysunku.

UWAGA: nie należy ustawiać żadnej innej konfiguracji zwór. W szczególności należy uważać aby nie założyć jednocześnie zwór A i D, gdyż spowoduje to zadziałanie bezpiecznika termicznego znajdującego się poniżej bloku zwór, co z kolei może spowodować oparzenie w przypadku dotknięcia go palcem przy operowaniu zworami.

4.2.2 Konfiguracja programowa

Po właściwym założeniu zwór wymagane jest ustawienie właściwej konfiguracji na drodze programowej, zgodnie z konfiguracją sprzętową.

Zmiana odpowiednich ustawień możliwa jest za pomocą [przełączarki WWW](#) lub za pomocą [terminala sieciowego telnet](#) (patrz opis komendy `set` i parametrów `im1`, `im2`, `im3`, `im4`).

Rozdział 5

Wyniki pomiarów i zmienne

Moduł LB-489 udostępnia wyniki pomiarów z dołączonych czujników w postaci zmiennych. Organizacja zmiennych jest wspólna dla różnych protokołów komunikacyjnych (MODBUS, SNMP, JSON/HTTP, XML/HTTP).

Każda zmienna jest identyfikowana przez numer wejścia i numer zmiennej dla tego wejścia. Wejścia są 4, dla jednego wejścia może być zdefiniowanych od 1 do 8 zmiennych, co daje maksymalnie 32 zmienne.

Wejścia pracujące w trybie S300 mają liczbę zmiennych zależną od typu dołączonego czujnika. Wejścia pracujące we wszystkich pozostałych trybach definiują wyłącznie zmienną nr 1.

tryb pracy wejścia / typ czujnika	V_n = wartość zmiennej n	U_n = jednostka miary zmiennej n
wyłączone	-	-
termometr (termistor)	$V_1 = T$ (temperatura)	$U_1 = \text{deg.C}$
0-3V	$V_1 = U$ (napięcie)	$U_1 = V$
binarne	$V_1 = \text{stan: ON/OFF 0/1}$	
S300: LB-710	$V_1 = \text{RH}$ (wilgotność)	$U_1 = \%$
	$V_2 = T$ (temperatura)	$U_2 = \text{deg.C}$
S300: LB-710T	$V_1 = T$ (temperatura)	$U_1 = \text{deg.C}$
S300: LB-710E	$V_1 = T$ (temperatura)	$U_1 = \text{deg.C}$
S300: LB-711	$V_1 = T1$ (temperatura 1)	$U_1 = \text{deg.C}$
	$V_2 = T2$ (temperatura 2)	$U_2 = \text{deg.C}$
	$V_3 = T3$ (temperatura 3)	$U_3 = \text{deg.C}$
	$V_4 = T4$ (temperatura 4)	$U_4 = \text{deg.C}$
	$V_5 = T5$ (temperatura 5)	$U_5 = \text{deg.C}$
	$V_6 = T6$ (temperatura 6)	$U_6 = \text{deg.C}$
	$V_7 = T7$ (temperatura 7)	$U_7 = \text{deg.C}$
	$V_8 = T8$ (temperatura 8)	$U_8 = \text{deg.C}$
S300: LB-715	$V_1 = \text{RH}$ (wilgotność)	$U_1 = \%$
	$V_2 = T$ (temperatura)	$U_2 = \text{deg.C}$
	$V_3 = P$ (ciśnienie)	$U_3 = \text{hPa}$
S300: LB-716	$V_1 = P$ (ciśnienie)	$U_1 = \text{hPa Pa}$
S300: LB-746	$V_1 = \text{DIR}$ (kierunek wiatru)	$U_1 = \text{deg.}$
	$V_2 = V$ (prędkość wiatru)	$U_2 = \text{m/s}$
S300: LB-781	$V_1 = W$ (ilość wody na drodze)	$U_1 = \text{mm}$
	$V_2 = \text{RR}$ (rezystancja powierzchniowa R)	$U_2 = \text{ohm}$
	$V_3 = \text{RC}$ (rezystancja powierzchniowa C)	$U_3 = \text{ohm}$
	$V_4 = T0$ (temperatura 0cm)	$U_4 = \text{deg.C}$
	$V_5 = T6$ (temperatura 6cm)	$U_5 = \text{deg.C}$
	$V_6 = \text{TF}$ (temperatura zamarzania)	$U_6 = \text{deg.C}$
S300: LB-797	$V_1 = P$ (przenikalność elektryczna)	$U_1 =$
	$V_2 = R$ (konduktywność)	$U_2 = \text{mS/m}$
	$V_3 = H$ (wilgotność)	$U_3 = \%$
	$V_4 = T$ (temperatura)	$U_4 = \text{deg.C}$
S300: LB-850	$V_1 = \text{CO}_2$ (stężenie CO_2)	$U_1 = \text{ppm}$
	$V_2 = T$ (temperatura)	$U_2 = \text{deg.C}$
S300: LB-900	$V_1 = S$ (promieniowanie)	$U_1 = \text{kLx W/m}^2$
S300: LB-901	$V_1 = S1$ (promieniowanie)	$U_1 = \text{kLx W/m}^2 \text{ } \mu\text{mol/sm}^2 \text{ } 0.01\text{W/m}^2$
	$V_2 = S2$ (promieniowanie)	$U_2 = \text{kLx W/m}^2 \text{ } \mu\text{mol/sm}^2 \text{ } 0.01\text{W/m}^2$
S300: LB-905	$V_1 = X$ (stężenie gazu)	$U_1 = \% \text{ ppm}$
S300: LB-910	$V_1 = R$ (rezystancja)	$U_1 = \text{ohm}$
S300: LB-920	$V_1 = P$ (ciśnienie)	$U_1 = \text{kPa}$
S300: LB-921	$V_1 = U \text{ } I$ (napięcie/prąd)	$U_1 = \text{mV } \mu\text{A}$

Rozdział 6

Alarmy

Moduł LB-489 pozwala na zdefiniowanie 32 niezależnych od siebie alarmów. Każdy alarm może być przypisany do dowolnej zmiennej, co w skrajnych przypadkach pozwala na zdefiniowanie po 1 alarmie dla każdej z 32 zmiennych lub 32 alarmów dla 1 zmiennej.

6.1 Parametry alarmu

Każdy alarm ma zestaw parametrów określający sposób działania.

6.1.1 Status

Każdy alarm ma swój status, który określa czy alarm jest włączony czy nie. Alarm wyłączony oznacza że nie jest badany stan alarmu i nie może być on sygnalizowany. Wszystkie dalsze parametry alarmu nie mają żadnego znaczenia. Alarm włączony oznacza aktywne sprawdzanie warunku wystąpienia alarmu i sygnalizację w przypadku jego wystąpienia.

6.1.2 Powiązanie ze zmienną

Powiązanie z mierzoną zmienną następuje przez wybór odpowiedniego wejścia i numeru zmiennej dla tego wejścia. Numery zmiennych określone są w [tabeli zmiennych](#), zależnie od trybu pracy wejścia i typu dołączonego czujnika.

6.1.3 Próg włączenia

Na próg włączenia składają się dwie składowe: warunek i wartość liczbowa. Warunek określa kierunek zmiany nadzorowanej zmiennej: $>=$ lub $<=$. Wartość liczbowa określa próg którego osiągnięcie przez nadzorowaną zmienną skutkuje sygnalizacją alarmu.

6.1.4 Próg wyłączenia

Osobny próg wyłączenia pozwala określić kiedy można uznać że obserwowana zmienna wróciła do wartości bezpiecznej. Możliwość ustawienia progu wyłączenia niezależnego od progu włączenia pozwala na zapewnienie odpowiedniej histerezy i eliminację sygnalizacji alarmowej w przypadku gdy obserwowana zmienna waha się na pograniczu progu włączenia alarmu. Możliwe jest oczywiście ustawienie progu wyłączenia równego progowi włączenia, jednakże należy się wtedy liczyć ze wzmożoną sygnalizacją wystąpienia i zaniku sytuacji alarmowej na granicy progu włączenia alarmu. W realnych warunkach wskazane jest zastosowanie odpowiedniej histerezy. Nie dotyczy to oczywiście zmiennych binarnych ON/OFF, gdzie stany włączenia i wyłączenia są jawnie odróżnialne.

Kierunek zadziałania progu wyłączenia jest przeciwny do kierunku działania progu włączenia alarmu. Wartość liczbowa określa próg który musi zostać przekroczony, aby moduł uznał zanik sytuacji alarmowej - w przeciwieństwie do progu włączenia, który musi zostać osiągnięty a nie przekroczony. Taka różnica w interpretacji progu włączenia i wyłączenia zapewnia prawidłowe działanie w przypadku ustawienia tych progów na taką samą wartość.

6.1.5 Minimalny czas trwania

Minimalny czas trwania alarmu pozwala określić czas przez jaki musi występować przekroczenie progu włączenia, aby zasignalizować wystąpienie sytuacji alarmowej. Standardowa wartość 0 tego parametru oznacza że alarm jest sygnalizowany natychmiast w momencie wystąpienia przekroczenia. Ustawienie tej wartości na większy czas pozwala odfiltrować krótkotrwałe wystąpienia przekroczenia, które są w danej sytuacji dopuszczalne i możliwe do zignorowania - co zależy od indywidualnej interpretacji dla mierzonego parametru.

Zanik alarmu po przekroczeniu progu wyłączenia następuje natychmiast bez żadnego opóźnienia.

6.2 Sygnalizacja alarmów

Sygnalizacja alarmów odbywa się na 2 sposoby: wysyłane są pułapki SNMP na zadany adres NMS oraz wysyłana jest wiadomość email na zadany adres odbiorcy.

6.2.1 SNMP TRAP

Pułapka SNMP wysyłana jest na zadany adres NMS, który odbiera wysłane pułapki i sygnalizuje je w odpowiedni sposób obsłudze. Warunkiem wysłania pułapek SNMP jest zaprogramowanie odpowiednich parametrów SNMP: community i adresów odbiorcy pułapek. Możliwe jest zaprogramowanie dwóch adresów na które pułapki są wysyłane równolegle.

6.2.2 email

Wysyłanie wiadomości email wymaga odpowiedniego skonfigurowania parametrów dla protokołu SNMP. Implementacja SNMP w module LB-489 nie obsługuje autoryzacji, co oznacza że należy stosownie dobrać wymiennik poczty (serwer SMTP) który będzie odbierał pocztę z modułu LB-489.

Rozdział 7

telnet

Moduł LB-489 obsługuje protokół terminala sieciowego **telnet**. Za pośrednictwem tego protokołu udostępniany jest zestaw komend służący do przeglądu i zmiany wszystkich parametrów konfiguracyjnych urządzenia.

Uruchamiając terminal **telnet** należy podać odpowiedni adres modułu LB-489. Jeżeli urządzenie nie ma jeszcze nadanego adresu IP, wymagane jest wcześniejsze skonfigurowanie adresu IP, za pomocą programu konfiguracyjnego **lbnetcfg**.

Moduł LB-489 zezwala tylko na jedno aktywne połączenie za pomocą terminala sieciowego **telnet**. W trakcie trwania takiego połączenia wszystkie inne próby połączenia są odrzucane.

Połączenie z modułem LB-489 za pośrednictwem terminala sieciowego **telnet** skutkuje wyświetleniem znaku zachęty > oznaczającego gotowość do przyjmowania komend lub monitem o podanie hasła.

7.1 Hasło

Dostęp do konfiguracji modułu może być zabezpieczony hasłem. Pozwala to na ograniczenie możliwości dokonywania zmian w ustawieniach nieuprawnionym do tego użytkownikom.

Jeżeli urządzenie wymaga podania hasła, to po nawiązaniu połączenia za pomocą terminala **telnet** wyświetlany jest stosowny monit. Podanie prawidłowego hasła skutkuje wyświetleniem znaku zachęty i gotowością do przyjmowania komend.

7.2 Komendy

Podgląd różnych danych i zmiana parametrów konfiguracyjnych polega na podaniu odpowiednich komend. Wpisanie każdej komendy musi być zakończone wciśnięciem przycisku **Enter**. W odpowiedzi moduł LB-489 wyświetla jedną lub więcej linii tekstu, stosownie do komendy. Jeżeli wykonanie komendy zostało zakończone poprawnie a nie ma szczególnej treści do wyświetlenia, zwracany jest tylko komunikat **ok**.

Poniżej zostały kolejno omówione wszystkie dostępne komendy. Dla uproszczenia, większość komend ma jednoliterowe skróty.

7.2.1 help/h/? - pomoc

Komenda **help** wyświetla listę dostępnych komend i skróconą instrukcję ich użycia.

7.2.2 exit/e/quit/q - zamknięcie połączenia

Komenda **exit** powoduje zamknięcie połączenia i zakończenie działania terminala **telnet**.

7.2.3 reboot/r - restart urządzenia

Komenda **reboot** służy do restartu urządzenia. Ma zastosowanie głównie po zmianie adresów sieciowych, które są aktualizowane dopiero po restarcie (w przeciwnym wypadku natychmiastowa zmiana mogłaby zaburzyć istniejące połączenie terminala).

7.2.4 id/i - informacje o urządzeniu

Komenda **id** pokazuje podstawowe informacje o urządzeniu: typ, numer seryjny, adres MAC, wersje bootloader'a i firmware.

```
> id
device vendor: LAB-EL
device type:   LB-489
serial number: 1
MAC address:   00:50:c2:56:e1:a2
bootloader:    1.1.5 / 2009-10-31
firmware:      1.2.2 / 2009-11-29
```

7.2.5 uptime/u - czas pracy

Komenda **uptime** pokazuje czas jaki minął od włączenia urządzenia (lub restartu).

```
> uptime
uptime: 4 d 04 h 42 m 50 s
```

7.2.6 time/t - aktualny czas rzeczywisty

Komenda **time** pokazuje czas lokalny i strefę czasową, o ile moduł LB-489 jest odpowiednio skonfigurowany do współpracy z serwerem NTP. Jeżeli czas jest nieznan, wyświetlany jest znak zapytania.

```
> time
2009-12-07 18:29:29 CET
```

7.2.7 tz - lista zdefiniowanych stref czasowych

Komenda **tz** pokazuje listę zdefiniowanych stref czasowych, które możliwe są do ustawienia jako wartość parametru *tz*.

```
> tz
utc - UTC
we - Western Europe
ce - Central Europe
ee - Eastern Europe
```

7.2.8 net/n - konfiguracja sieciowa

Komenda **net** pokazuje aktualną konfigurację sieciową modułu. Jeżeli moduł LB-489 skonfigurowany jest do dynamicznego pozyskiwania adresów (BOOTP/DHCP dla IPv4, SAC dla IPv6), adresy są tymczasowe i nie są zapamiętywane w ustawieniach stałych modułu.

```
> net
PHY mode:      auto 100M FDX
MAC address:   00:50:c2:56:e1:a3
IPv4 IP:       192.168.1.151
IPv4 netmask:  255.255.255.0
IPv4 gateway:  192.168.1.1
IPv6 local:    fe80::250:c2ff:fe56:e1a3
IPv6 global:   fc24:2::250:c2ff:fe56:e1a3
IPv6 router:   fe80::223:54ff:fe37:8be6
```

7.2.9 v - bieżące dane z wejść pomiarowych

Komenda **v** wyświetla bieżące dane z wejść pomiarowych. Dla wejścia S300 wyświetlany jest tylko typ i numer seryjny dołączonego miernika, bez szczegółowych wyników pomiarów.

```
> v
input 1: LB-715 #101
input 2: 23.9 deg.C
input 3: -
input 4: LB-710 #1234
```

7.2.10 alarms/a - alarmy

Komenda **alarms** wyświetla aktualne ustawienia dla wszystkich zdefiniowanych alarmów. Zmiana alarmów możliwa jest za pomocą komendy **set** i parametrów a01-a32, odpowiednio dla alarmów nr 1..32.

Każdy alarm wyświetlany jest w następującej postaci:

```
a<nr>:<status> <input.variable> <cond_thr_on> <cond_thr_off> <min_duration>
```

nr

numer alarmu (1..32),

status

ON/OFF - alarm aktywny/nieaktywny,

input.variable

numer wejścia (1..4) i numer zmiennej (1..8) do której przypisany jest alarm,

cond_thr_on

warunek i próg włączenia alarmu,

cond_thr_off

warunek i próg wyłączenia alarmu,

min_duration

minimalny czas trwania przekroczenia skutkującego sygnalizacją alarmu.

Przykładowo:

```
a01: ON 2.2 <=12.0 >13.0 5s
...
a32: OFF 1.1 <=0 >0 0s
```

7.2.11 cfg/c - aktualna konfiguracja

Komenda **cfg** wyświetla wszystkie aktualne parametry konfiguracyjne. Przy każdej wartości w nawiasach podana jest nazwa parametru, która służy do zmiany danego ustawienia (patrz komenda **set**. W przypadku parametrów które mają określony zestaw dopuszczalnych wartości (jak np. tryby pracy wejścia), na końcu linii w nawiasach kwadratowych wymienione są dopuszczalne wartości.

7.2.12 set/s - zmiana wartości parametru konfiguracyjnego

Komenda **set** służy do zmiany wartości parametru konfiguracyjnego. Wywołanie komendy wymaga podania nazwy parametru i wartości:

set <p> <v>

p określa parametr, którego dotyczy zmiana. Nazwy parametrów możliwych do zmiany wymienione są w liście aktualnej konfiguracji (komenda **c**), w nawiasach okrągłych.

v określa ustawianą nową wartość parametru. Zależnie od parametru, różny jest charakter wartości. Jeżeli parametr określa wybór z kilku możliwych wartości (jak np. tryb pracy wejść), to dopuszczalne wartości są wymienione w nawiasach kwadratowych na końcu linii w liście aktualnej konfiguracji.

Poniżej znajduje się lista wszystkich dostępnych parametrów. W przypadku adresów sieciowych (zarówno IPv4 jak i IPv6), możliwe jest skrócone ustawienie danego adresu na 0.0.0.0 lub 0:0:0:0:0:0:0:0 podając jako adres samo pojedyncze 0. Adresy IPv6 muszą być podane w postaci pełnej, postać skrócona wykorzystująca notację :: nie jest rozpoznawana.

- **pass** - hasło dostępu do konfiguracji urządzenia. Hasło zabezpiecza przed nieautoryzowaną zmianą ustawień, za pośrednictwem dowolnego kanału (www, telnet, lbnetcfg, lbx). W celu usunięcia istniejącego hasła należy ustawić wartość pustą, podając jako wartość "" (dwa cudzysłowy).

Maksymalna długość hasła - 15 znaków.

- **sn** - nazwa urządzenia. Przeznaczenie nazwy jest dowolne - zależne od danej instalacji. Przykładowo nazwa może określać lokalizację instalacji, np. magazyn. Nazwa urządzenia ma największe znaczenie przy podglądzie danych za pomocą przeglądarki WWW - jest wyświetlana w tytule strony i nagłówku tabeli z podglądem danych.

Maksymalna długość nazwy urządzenia - 31 znaków.

- **in1, in2, in3, in4** - nazwa wejścia 1..4. Przeznaczenie nazwy jest dowolne - zależne od danej instalacji. Przykładowo nazwa może określać funkcję czujnika na danym wejściu, np. temp. wody. Nazwa wejścia ma największe znaczenie przy podglądzie danych za pomocą przeglądarki WWW - jest wyświetlana jako opis danego wejścia.

Maksymalna długość nazwy wejścia - 15 znaków.

- **im1, im2, im3, im4** - tryb pracy wejścia 1..4. Do wyboru są następujące możliwości:

- **off** - wejście wyłączone,
- **s300** - wejście czujnika S300,
- **t** - termistorowy czujnik temperatury,
- **3v** - wejście analogowe 0-3V,
- **bin** - wejście binarne,
- **sbin** - wejście binarne bezpieczne, z kontrolą stanu linii.

- **lang** - język dla wyświetlanych stron WWW. Aktualnie obsługiwany jest wyłącznie język angielski (**en**).
- **tz** - wybór strefy czasowej, jako parametr należy podać nazwę strefy lista dostępnych stref dostępna jest za pomocą komendy **tz**,
- **eth** - tryb pracy portu Ethernet. Do wyboru są następujące możliwości:
 - **auto** - autonegocjacja,
 - **10** - 10 Mbit/s,
 - **100** - 100 Mbit/s.
- **ip4mode** - konfiguracja adresu IPv4. Do wyboru są następujące możliwości:

- `static` - statyczna (adres, maska i bramka określone przez użytkownika),
 - `bootp` - parametry pozyskiwane za pomocą protokołu BOOTP,
 - `dhcp` - parametry pozyskiwane za pomocą protokołu DHCP.
- `ip4` - adres IPv4. Nie używany w przypadku konfiguracji BOOTP/DHCP.
 - `mask` - maska podsieci. Jeżeli serwer BOOTP/DHCP zapewnia wartość tego parametru, to ustawiona wartość nie ma znaczenia. Jeżeli serwer nie podaje tego parametru, używana jest ustawiona wartość parametru.
 - `gw` - domyślna bramka. Jeżeli serwer BOOTP/DHCP zapewnia wartość tego parametru, to ustawiona wartość nie ma znaczenia. Jeżeli serwer nie podaje tego parametru, używana jest ustawiona wartość parametru.
 - `peer4` - adres, który ma wyłączność na komunikację z urządzeniem. Jeżeli wartość parametru = 0.0.0.0, to nie ma żadnych ograniczeń w komunikacji (wszystkie inne adresy mogą się komunikować z urządzeniem). Jeżeli parametr ma ustawioną wartość różną od 0.0.0.0, to urządzenie ignoruje komunikację ze wszystkimi innymi adresami.
Opcji tej należy używać z rozważą, aby nie odciąć sobie możliwości dalszej komunikacji z urządzeniem. W przypadku gdyby tak się stało, możliwy jest ratunek za pomocą programu **lbnetcfg**, lub za pomocą przywrócenia konfiguracji fabrycznej.
W przypadku wykorzystania tego parametru, zwykle jest też celowe zabezpieczenie dostępu do konfiguracji urządzenia za pomocą hasła.
 - `ip6` - adres globalny IPv6. Jeżeli wartość jest ustawiona na 0, to urządzenie tworzy adres globalny na podstawie prefiksu pozyskanego z router'a i numeru węzła wygenerowanego z adresu MAC (zgodnie z metodą SAA). Jeżeli parametr ma ustawioną dowolną niezerową wartość, to zadany adres jest używany jako adres globalny urządzenia.
 - `peer6` - adres, który ma wyłączność na komunikację z urządzeniem. Parametr jest analogiczny do parametru `peer4` i dotyczą go wszystkie te same uwagi.
 - `hostname` - nazwa hosta (DNS). Wymagana głównie do wysyłania email'i.
Maksymalna długość - 39 znaków.
 - `dns` - adres serwera DNS (IPv4 lub IPv6).
 - `syslog` - adres serwera syslog (IPv4/IPv6/DNS).
 - `ntp` - adres serwera NTP (IPv4/IPv6/DNS).
 - `snmpc` - nazwa 'społeczności' SNMP, która funkcjonalnie służy jako hasło dostępu do odczytu danych przez SNMP.
Maksymalna długość - 15 znaków.
 - `snmpcon` - identyfikacja osoby zarządzającej urządzeniem, np. adres e-mail. Opcjonalnie, jeżeli parametr wymagany jest w danym środowisku.
Maksymalna długość - 15 znaków.
 - `snmploc` - określenie fizycznej lokalizacji urządzenia. Opcjonalnie, jeżeli parametr wymagany jest w danym środowisku.
Maksymalna długość - 15 znaków.
 - `snmpt1`, `snmpt2` - adresy NMS, do których wysyłane są pułapki (TRAP). Wartość 0 oznacza że dany adres nie jest używany.
 - `smtp` - adres serwera SMTP (IPv4/IPv6/DNS).
 - `mfrom` - adres email używany dla nadawcy wysyłanych wiadomości z alarmami.
 - `mtto` - docelowy adres email odbiorcy wiadomości z alarmami.

Rozdział 8

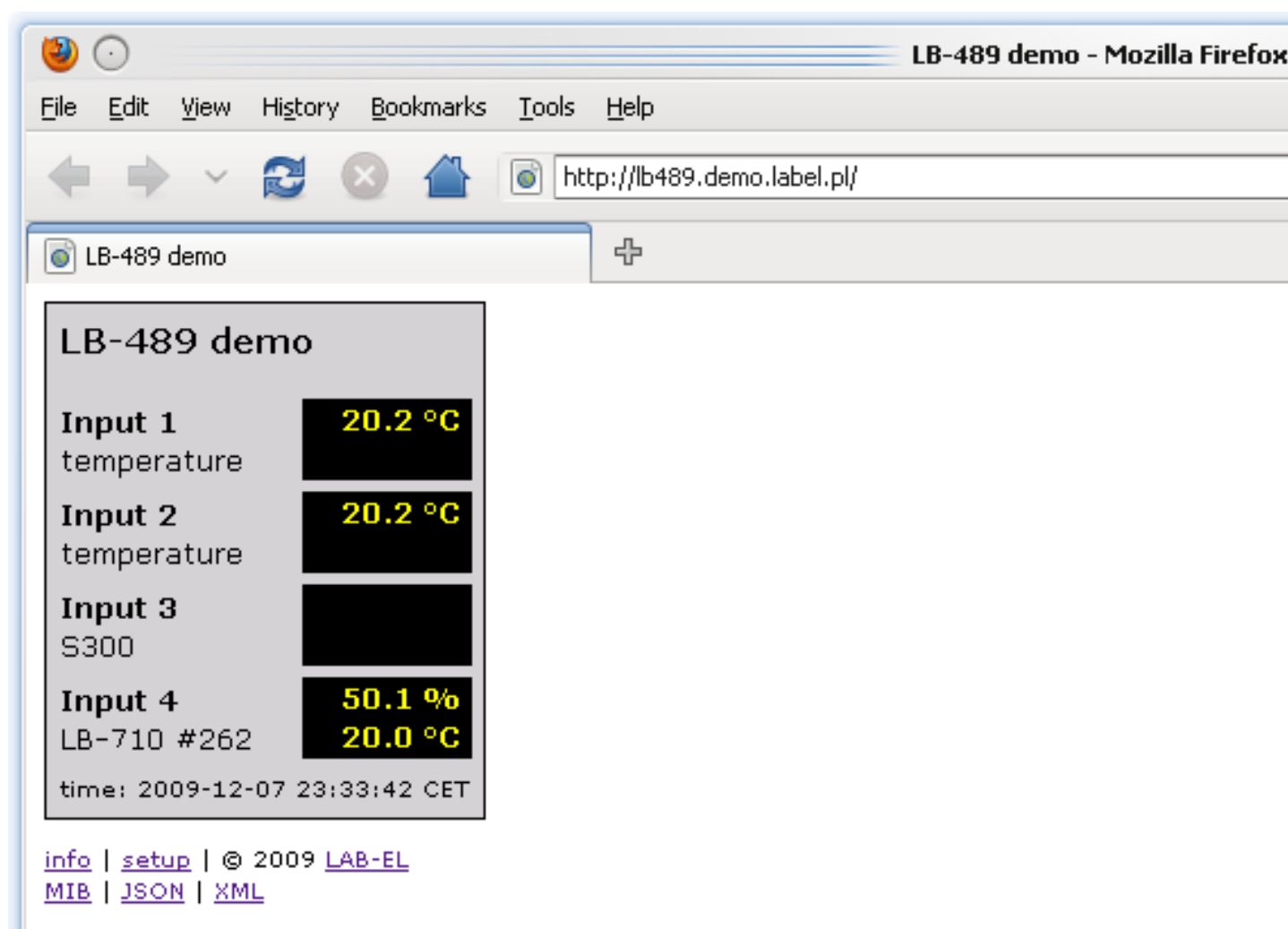
Serwer WWW

Moduł LB-489 zapewnia dostęp do danych i ustawień za pośrednictwem protokołu http. Do interaktywnego dostępu służy dowolna przeglądarka WWW. W przeglądarce należy podać adres modułu - DNS lub IP.

8.1 Podgląd bieżących danych

Domyślna strona główna to tabelka z bieżącymi wynikami pomiarów. Strona odświeża się automatycznie co 10 sekund. Na stronie prezentowane są podstawowe informacje, takie jak: nazwa modułu, nazwy poszczególnych wejść, tryb pracy wejść, odczyty danych z wejść.

Rysunek 8.1: Podgląd danych przez WWW



8.2 Wybór języka

W wersji firmware 1.2.x język interfejsu dostępnego przez WWW został ograniczony wyłącznie do języka angielskiego.

8.3 Informacje techniczne o module LB-489

Poniżej tabelki z wynikami pomiarów znajduje się link `info`, do strony prezentującej różne techniczne informacje o module LB-489.

8.4 Konfiguracja

Moduł LB-489 zapewnia dostęp do prawie wszystkich parametrów konfiguracyjnych za pomocą przeglądarki WWW. Ustawienia pogrupowane są w różne podstrony, do których dostęp jest możliwy za pomocą linku `setup` znajdującego się poniżej tabelki z bieżącymi wynikami na stronie głównej modułu.

8.4.1 Hasło

Dostęp do ustawień może być zabezpieczony hasłem. W takim wypadku moduł wymaga autoryzacji przed dopuszczeniem do podglądu i zmiany ustawień. Logowanie wymaga podania następujących danych:

- login: `setup`
- hasło: `*****` (ustawione hasło)

8.4.2 Główne menu ustawień

Po kliknięciu w link `setup` ukazuje się główne menu ustawień, które zawiera linki do podstron grupujących różne ustawienia. Każda podstrona z ustawieniami ma do przycisk `Apply`, powodujący zapis ustawień. W przypadku pomyślnego zatwierdzenia ustawień, poniżej tytułu strony wyświetlany jest na zielono komunikat potwierdzający zmianę ustawień. W przypadku wykrytych błędów wyświetlany jest na czerwono komunikat wskazujący na potencjalny błąd.

Powrót do głównej strony możliwy jest za pomocą linku z nagłówka strony, o nazwie odpowiadającej nadanej nazwie modułu. Powrót do głównego menu ustawień możliwy jest za pomocą linku `setup` z nagłówka strony.

system

Ogólne ustawienia systemowe: nazwa modułu, hasło.

input

Konfiguracja wejść: nazwy i tryb pracy (zmiana trybu pracy wejść wymaga jednoczesnej [zmiany za pomocą zwór konfiguracyjnych](#)).

system

Ogólne ustawienia systemowe: nazwa modułu, hasło.

network

Konfiguracja sieciowa: adresy, ograniczenie komunikacji do wybranego klienta.

DNS

Adres DNS modułu, adres serwera DNS.

syslog

Adres serwera syslog.

time

Ustawienia czasu: adres serwera NTP, strefa czasowa.

SNMP

Ustawienia protokołu SNMP.

email

Ustawienia dotyczące wysyłania email'i przez moduł.

alarms

Ustawienia alarmów.

reboot

Restart modułu, niezbędny np. po zmianie adresów sieciowych.

8.5 MIB, JSON, XML

Poniżej tabelki z wynikami pomiarów znajdują się linki MIB, JSON i XML, które pozwalają na dostęp do danych w innych formatach. Opis tych formatów danych znajduje się w dalszej części instrukcji.

Rozdział 9

Odczyt danych w formacie JSON

Moduł LB-489 zapewnia dostęp do danych w formacie JSON, dla systemów które potrafią odczytać dane w tym formacie. Odczyt danych możliwy jest za pomocą protokołu HTTP pod adresem: `http://lb489.example.net/json`, gdzie `lb489.example.net` to przykładowy adres modułu LB-489.

Dodatkowo na stronie głównej modułu poniżej tabelki z wynikami znajduje się link JSON zwracający dane w tym formacie.

Dane JSON są w formacie UTF-8, co ma znaczenie dla właściwego zdekodowania znaków specjalnych, jak np. znak stopnia czy potęgi dwójki.

Format JSON opisany jest na stronie <http://www.json.org/>, jak również ma swoją formalną specyfikację w postaci dokumentu [RFC 4627](#).

9.1 Specyfikacja zmiennych

vendor

Producent urządzenia.

type

Typ urządzenia.

sn

Numer seryjny urządzenia.

name

Nazwa urządzenia (konfigurowana przez użytkownika).

input

4-elementowa tablica obiektów, z których każdy określa aktualny stan wejść pomiarowych INPUT1..INPUT4. Każdy obiekt ma następujące składowe:

name

Nazwa wejścia (konfigurowana przez użytkownika).

mode

Tryb pracy wejścia [off|s300|t3v|bin|sbin].

id

Identyfikacja czujnika dołączonego na wejściu S300 (typ i nr seryjny). Dla wejść pracujących w pozostałych trybach, lub przy braku dołączonego czujnika S300 na wejściu, zwracana jest wartość `null`.

v

Wyniki pomiarów dla danego wejścia. Jeżeli brak jest dołączonego czujnika lub wykryta została sytuacja awaryjna (np. zwarcie czujnika), zwracana jest wartość `null`. Jeżeli czujnik jest podłączony i pracuje prawidłowo, wyniki zwracane są w postaci tabeli. Ilość elementów w tabeli zależy od trybu pracy wejścia i typu dołączonego czujnika (szczegółowe informacje o ilości i typie zmiennych znajdują się w [wykazie zmiennych](#)). Nawet jeżeli wynik jest tylko jeden, jest on zwracany w postaci jednoelementowej tabeli (dla ujednolicenia ogólnego formatu).

Zwracane wartości są następujące, zależnie od trybu pracy wejścia:

wyłączone

`null`

S300

`null` gdy brak czujnika na wejściu.

Tabela zawierająca wyniki z danego czujnika, w ilości zależnej od typu czujnika.

termometr

`null` gdy brak czujnika na wejściu lub jest on zwarty.

Jednoelementowa tabela zawierająca wynik pomiaru temperatury w postaci liczbowej.

analogowe napięciowe

Jednoelementowa tabela zawierająca wynik pomiaru napięcia w postaci liczbowej.

binarne

[false] dla stanu rozwarcia wejścia

[true] dla stanu zwarcia wejścia

binarne bezpieczne

null dla stanu zwarcia lub przerwania linii

[false] dla stanu wyłączenia

[true] dla stanu włączenia

u

Jednostka miary dla wyniku pomiaru - sposób reprezentacji jednostek zależy od trybu pracy wejścia jest analogiczny jak dla opisanych powyżej wyników pomiarów (null przy braku czujnika, tabela jednostek gdy jest dołączony czujnik). Jeżeli wynik nie ma jednostki (np. wejście binarne) to zwracana jest wartość null.

9.2 Przykładowe dane

```
{
  "vendor": "LAB-EL",
  "type": "LB-489",
  "sn": "1",
  "name": "LB-489 #1",
  "input": [
    {
      "name": "Input 1",
      "mode": "bin",
      "v": [ false ],
      "u": null
    },
    {
      "name": "Input 2",
      "mode": "s300",
      "id": {
        "type": "LB-715",
        "sn": 101
      },
      "v": [
        45.1,
        25.0,
        1005.0
      ],
      "u": [
        "%",
        "\textdegree{}C",
        "hPa"
      ]
    },
    {
      "name": "Input 3",
      "mode": "t",
      "v": [ 26.3 ],
      "u": [ "\textdegree{}C" ]
    },
    {
      "name": "Input 4",
      "mode": "3v",
      "v": [ 2.990 ],
      "u": [ "V" ]
    }
  ]
}
```

9.3 Przykładowy skrypt PHP przetwarzający dane

<?php

```

$LB489_HOST_ADDR = "lb489.demo.label.pl";

print "
<html>
<head>
<meta http-equiv=\"content-type\" content=\"text/html; charset=utf-8\">
<title>LB-489 JSON php example</title>
</head>
<body>
";

@$r = file_get_contents("http://{ $LB489_HOST_ADDR }/json");
if ($r)
{
    $d = json_decode($r);
    show_device_info($d);
    show_device_data($d);
}
else
{
    echo "<h1>No response from LB-489 device</h1>\n";
}

print "</body>\n";
print "</html>\n";
exit();

function show_device_info($d)
{
    print "
<h1>Device info</h1>
<table>
<tr>
<th>Vendor:</th>
<td>{$d->vendor}</td>
</tr>
<tr>
<th>Type:</th>
<td>{$d->type}</td>
</tr>
<tr>
<th>SN:</th>
<td>{$d->sn}</td>
</tr>
<tr>
<th>Name:</th>
<td>{$d->name}</td>
</tr>
</table>
";
}

function show_device_data($d)
{
    print "
<h1>Input data</h1>
<table border=\"1\" cellspacing=\"0\" cellpadding=\"5\">
<tr>
<th>Input</th>
<th>Name</th>
<th>Mode</th>
<th>Sensor ID</th>
<th>Value</th>
<th>Unit</th>

```

```
</tr>
";

// iterate all inputs

for ($i = 0; $i < 4; ++$i)
{
    // v can be null, when there's no sensor attached
    // or there's sensor failure

    if (is_null($d->input[$i]->v))
    {
        $v = "";
    }
    else
    {
        // preformat bool values, because default PHP string
        // conversion show false as empty string, exactly
        // the same as for null

        for ($j = 0; $j < 8; ++$j)
        {
            if (is_bool($d->input[$i]->v[$j]))
            {
                $d->input[$i]->v[$j] = $d->input[$i]->v[$j] ? "true" : "false";
            }
        }

        $v = implode("<br>", $d->input[$i]->v);
    }

    // u can be null, when there's no sensor attached
    // or there's sensor failure
    // or there's no unit for particular sensor

    if (is_null($d->input[$i]->u))
    {
        $u = "";
    }
    else
    {
        $u = implode("<br>", $d->input[$i]->u);
    }

    $nr = $i + 1;

    print("
<tr>
<td>$nr</td>
<td>{$d->input[$i]->name}</td>
<td>{$d->input[$i]->mode}</td>
<td>{$d->input[$i]->id}</td>
<td>$v</td>
<td>$u</td>
</tr>
");
}

print "</table>\n";
}

?>
```

Rozdział 10

Odczyt danych w formacie XML

Moduł LB-489 zapewnia dostęp do danych w formacie XML, dla systemów które potrafią odczytać dane w tym formacie. Odczyt danych możliwy jest za pomocą protokołu HTTP pod adresem: <http://lb489.example.net/xml>, gdzie lb489.example.net to przykładowy adres modułu LB-489.

Dodatkowo na stronie głównej modułu poniżej tabelki z wynikami znajduje się link XML bezpośrednio zwracający dane w tym formacie.

Dane XML są w formacie UTF-8, co ma znaczenie dla właściwego zdekodowania znaków specjalnych, jak np. znak stopnia czy potęgi dwójki.

Znaczenie i interpretacja wszystkich parametrów zawartych w danych XML jest analogiczna do [formatu JSON](#).

Format XML jest zdefiniowany w [specyfikacji XML 1.0](#).

10.1 Przykładowe dane

```
<device>
  <vendor>LAB-EL</type>
  <type>LB-489</type>
  <sn>1</sn>
  <name>LB-489 #1</name>
  <input id="0">
    <name>Input 1</name>
    <mode>bin</mode>
    <id></id>
    <var>
      <v>1</v>
      <u/>
    </var>
  </input>
  <input id="1">
    <name>Input 2</name>
    <mode>s300</mode>
    <id>LB-715 #101</id>
    <var id="0">
      <v>55.8</v>
      <u>%</u>
    </var>
    <var id="1">
      <v>24.2</v>
      <u>\textdegree{ }C</u>
    </var>
    <var id="2">
      <v>1012.3</v>
      <u>hPa</u>
    </var>
  </input>
  <input id="2">
    <name>Input 3</name>
    <mode>t</mode>
    <id></id>
    <var>
      <v>25.2</v>
      <u>\textdegree{ }C</u>
    </var>
  </input>
  <input id="3">
    <name>Input 4</name>
    <mode>3v</mode>
    <id></id>
    <var>
      <v>2.990</v>
```

```
<u>V</u>  
</var>  
</input>  
</device>
```

Rozdział 11

MODBUS

11.1 Protokół komunikacyjny

Moduł LB-489 zapewnia obsługę protokołu MODBUS/TCP, zgodnie ze [specyfikacją Modbus Organization](#). Używany jest domyślnie przeznaczony dla tego protokołu port 502. Akceptowane jest jednocześnie tylko jedno połączenie TCP, wszystkie kolejne próby połączenia są odrzucane. Dodatkowo, jako rozszerzenie, obsługiwana jest również komunikacja za pomocą protokołu UDP - protokół jest identyczny jak dla TCP, również używany jest port 502.

11.2 Zaimplementowane funkcje

Zaimplementowane są następujące funkcje:

- 4 - Read Input Registers,
- 43/14 - Read Device Identification

11.3 Rejestry INPUT

Poniższa tabela przedstawia dostępne rejestry typu INPUT (odczyt funkcją 04 – Read Input Registers).

Wszystkie wartości są w kolejności bajtów starszy-młodszy (big-endian), high byte / low byte, high word / low word.

adres protokołowy	numer rejestru	typ	wartość
0	30001	16-bit unsigned integer, high byte / low byte	Typ urządzenia (stała wartość 489).
1	30002	16-bit unsigned integer	Numer seryjny urządzenia.
2..3	30003..4	32-bit unsigned integer	Wersja bootloader'a: bity 24..31: numer wersji główny, bity 16..23: numer wersji poboczny, bity 8..15: numer rewizji, bity 0..7: numer beta.
4..5	30005..6	32-bit unsigned integer	Data wydania bootloader'a: bity 16..31: rok, bity 8..15: miesiąc, bity 0..7: dzień.
6..7	30007..8	32-bit unsigned integer	Wersja firmware: bity 24..31: numer wersji główny, bity 16..23: numer wersji poboczny, bity 8..15: numer rewizji, bity 0..7: numer beta.
8..9	30009..10	32-bit unsigned integer	Data wydania firmware: bity 16..31: rok, bity 8..15: miesiąc, bity 0..7: dzień.
10	30011	16-bit unsigned integer	Numer wersji protokołu komunikacyjnego.
11	30012	16-bit unsigned integer	Zarezerwowane.
12..15	30013..16	16-bit unsigned integer	Bezpośredni wynik pomiaru z przetwornika A/C (przeznaczenie serwisowe).

adres protokołowy	numer rejestru	typ	wartość
16..19	30017..20	16-bit unsigned integer	Tryb pracy wejścia 1..4: <ul style="list-style-type: none"> • 0 - wejście wyłączone, • 1 - kalibracja (przeznaczenie serwisowe), • 2 - S300, • 3 - termometr, • 4 - analogowe 0-3V, • 5 - binarne, • 6 - binarne bezpieczne.
20..23	30021..24	16-bit unsigned integer	Typ czujnika S300 na wejściu 1..4; 0 gdy wejście pracuje w innym trybie niż S300 albo brak jest dołączonego czujnika na wejściu
24..27	30025..28	16-bit unsigned integer	Numer seryjny czujnika S300 na wejściu 1..4; 0 gdy wejście pracuje w innym trybie niż S300 albo brak jest dołączonego czujnika na wejściu
64..79	30065..80	32-bit integer	Wartość numeryczna w postaci stałoprzecinkowej określająca wynik pomiaru dla wielkości mierzonej na wejściu nr 1 i dla danej kolejnej zmiennej 1..8. Jeżeli wejście jest nieaktywne lub dana zmienna nie istnieje, to zwracana jest wartość specjalna 1000000000. Jeżeli wykryta została sytuacja awaryjna (np. zwarcie czujnika), to zwracana jest wartość specjalna -1000000000. Ze względu na 2 słowa zajmowane przez każdą wartość int32_t, adresy poszczególnych zmiennych rosną kolejno o 2.
80..95	30081..96	16-bit integer	Wyniki pomiaru 1..8 dla wejścia 2, format - patrz opis powyżej.
96..111	30097..112	16-bit integer	Wyniki pomiaru 1..8 dla wejścia 3, format - patrz opis powyżej.
112..127	30113..138	16-bit integer	Wyniki pomiaru 1..8 dla wejścia 4, format - patrz opis powyżej.

adres protokołowy	numer rejestru	typ	wartość
128..143	30129..144	32-bit float	Wartość numeryczna w postaci zmiennoprzecinkowej określająca wynik pomiaru dla wielkości mierzonej na wejściu nr 1 i dla danej kolejnej zmiennej 1..8. Jeżeli wejście jest nieaktywne, dana zmienna nie istnieje lub wykryta została sytuacja awaryjna (np. zwarcie czujnika) to zwracana jest wartość specjalna NaN. Ze względu na 2 słowa zajmowane przez każdą wartość float, adresy poszczególnych zmiennych rosną kolejno o 2.
144..159	30145..160	32-bit float	Wyniki pomiaru 1..8 dla wejścia 2, format - patrz opis powyżej.
160..175	30161..176	32-bit float	Wyniki pomiaru 1..8 dla wejścia 3, format - patrz opis powyżej.
176..191	30177..192	32-bit float	Wyniki pomiaru 1..8 dla wejścia 4, format - patrz opis powyżej.

Rozdział 12

SNMP

Moduł LB-489 obsługuje wybrany podzbiór funkcji protokołu SNMP w wersji 1 (SNMPv1). Zaimplementowane funkcje obejmują:

- odczyt wybranych standardowych zmiennych MIB,
- odczyt zmiennych prywatnych udostępniających wyniki pomiarów,
- wysyłanie pułapek (TRAP) w reakcji na wykryte zdarzenia alarmowe.

12.1 Zmienne MIB

Moduł LB-489 udostępnia podzbiór standardowych zmiennych MIB wg [RFC 1213](#), które pozwalają na podstawową identyfikację urządzenia:

- SNMPv2-MIB::sysDescr
- SNMPv2-MIB::sysObjectID
- SNMPv2-MIB::sysUpTime
- SNMPv2-MIB::sysContact
- SNMPv2-MIB::sysName
- SNMPv2-MIB::sysLocation
- SNMPv2-MIB::sysServices
- IF-MIB::ifNumber
- IF-MIB::ifTable

12.2 Zmienne prywatne

Prywatne zmienne z LB-489 udostępniane są w gałęzi drzewa o prefiksie

iso.org.dod.internet.private.enterprise.LABEL.LB489

numerycznie:

1.3.6.1.4.1.22925.489

Każdy identyfikator zmiennej określony w poniższej tabeli wymaga poprzedzenia powyższym prefiksem.

Zmienne reprezentujące informacje o wejściach i wynikach pomiarów zgrupowane są w tablice. Tablice są indeksowane w następujący sposób:

IN - indeks określający numer wejścia, z zakresu 1..4,

VAR - indeks określający zmienną dla danego wejścia, z zakresu 1..8 (dla wejść pracujących w trybie innym niż S300, zdefiniowana jest wyłącznie zmienna o indeksie 1; dla wejść pracujących w trybie S300 ilość zdefiniowanych zmiennych zależy od typu dołączonego czujnika S300).

zmienna	typ	wartość
::inputName.IN (.2.1.2.IN)	DisplayString	Nazwa danego wejścia, dowolnie skonfigurowana przez użytkownika.
::inputMode.IN (.2.1.3.IN)	DisplayString	Ciąg znaków określający tryb pracy danego wejścia, może przyjmować wartości [off s300 t 3v bins bin].
::resultUnit.IN.VAR (.3.1.3.IN.VAR)	DisplayString	Ciąg znaków określający jednostkę miary dla wielkości mierzonej na danym wejściu i dla danej kolejnej zmiennej. Jeżeli wejście jest nieaktywne, wielkość mierzona nie posiada jednostki lub dana zmienna nie istnieje, to zwracany jest pusty ciąg znaków.

zmienna	typ	wartość
::inputDataValueString.IN.VAR (.3.1.4.IN.VAR)	DisplayString	Ciąg znaków określający wynik pomiaru dla wielkości mierzonej na danym wejściu i dla danej kolejnej zmiennej. Punkt dziesiętny reprezentowany jest za pomocą znaku '.'. Jeżeli wejście jest nieaktywne lub dana zmienna nie istnieje, to zwracany jest pusty ciąg znaków.
::inputDataValueInt.IN.VAR (.3.1.5.IN.VAR)	INTEGER	Wartość numeryczna w postaci zaokrąglonej do najbliższej liczby całkowitej określająca wynik pomiaru dla wielkości mierzonej na danym wejściu i dla danej kolejnej zmiennej. Jeżeli wejście jest nieaktywne lub dana zmienna nie istnieje, to zwracana jest wartość specjalna 1000000000. Jeżeli na wejściu wykryta została sytuacja awaryjna (np. zwarcie czujnika), to zwracana jest wartość specjalna -1000000000.
::inputDataValueFixed.IN.VAR (.3.1.6.IN.VAR)	INTEGER	Wartość numeryczna w postaci stałoprzecinkowej określająca wynik pomiaru dla wielkości mierzonej na danym wejściu i dla danej kolejnej zmiennej. Reprezentacja liczby polega na zapisie dziesiętnym liczby po usunięciu kropki po części całkowitej, np. wynik 12.3 reprezentowany jest jako liczba 123, wynik -12.345 jako -12345. Jeżeli wejście jest nieaktywne lub dana zmienna nie istnieje, to zwracana jest wartość specjalna 1000000000. Jeżeli na wejściu wykryta została sytuacja awaryjna (np. zwarcie czujnika), to zwracana jest wartość specjalna -1000000000.
::inputDataValueFloat.IN.VAR (.3.1.7.IN.VAR)	Float	Wartość numeryczna w postaci zmiennoprzecinkowej określająca wynik pomiaru dla wielkości mierzonej na danym wejściu i dla danej kolejnej zmiennej. Jeżeli wejście jest nieaktywne lub dana zmienna nie istnieje, to zwracana jest wartość specjalna NaN.
::s300Type.IN (.4.1.2.IN)	DisplayString	Typ czujnika S300 na wejściu - tylko dla wejść pracujących w trybie S300. Jeżeli wejście pracuje w innym trybie niż S300 lub na wejściu brak jest dołączonego czujnika S300, zwracany jest pusty ciąg znaków.
::s300SerialNumber.IN (.4.1.3.IN)	INTEGER	Numer seryjny czujnika S300 na danym wejściu - tylko dla wejść pracujących w trybie S300. Jeżeli wejście pracuje w innym trybie niż S300 lub na wejściu brak jest dołączonego czujnika S300, zwracana jest wartość 0.

12.3 Plik MIB

Definicje zmiennych dla modułu LB-489 dostępne są bezpośrednio z modułu za pośrednictwem protokołu http pod adresem <http://lb489>. (link do pliku MIB znajduje się na na głównej stronie z wynikami pomiarów), a także dystrybuowane są w pliku LABEL-LB489-MIB-REVx.

txt dostępnym na stronie <http://www.label.pl/po/get-lb489.html>. Użycie pliku MIB zależy od używanego oprogramowania SNMP wymagać może zmiany nazwy - zwykle wymagane jest nazwanie go **LABEL-LB489-MIB**, z ewentualnym opcjonalnym rozszerzeniem używanym w danym NMS.

12.4 Przykładowe drzewo zmiennych

Poniższy wydruk przedstawia drzewo zmiennych udostępnianych przez moduł LB-489, uzyskane za pomocą programu **snmpwalk** z pakietu **Net-SNMP**.

Wywołanie (przy założeniu domyślnego SNMP community = public oraz przykładowego adresu modułu lb489.example.net):

```
snmpwalk -v 1 -c public -m ALL -Of lb489.example.net .
```

```
SNMPv2-MIB::sysDescr.0 = STRING: LAB-EL LB-489 #1
SNMPv2-MIB::sysObjectID.0 = OID: LABEL-LB489-MIB::LB489
DISMAN-EVENT-MIB::sysUpTimeInstance = Timeticks: (193804) 0:32:18.04
SNMPv2-MIB::sysContact.0 = STRING: mk@label.pl
SNMPv2-MIB::sysName.0 = STRING: lb489-1
SNMPv2-MIB::sysLocation.0 = STRING: test
SNMPv2-MIB::sysServices.0 = INTEGER: 76
IF-MIB::ifNumber.0 = INTEGER: 1
IF-MIB::ifIndex.1 = INTEGER: 1
IF-MIB::ifDescr.1 = STRING: fec
IF-MIB::ifType.1 = INTEGER: ethernetCsmacd(6)
IF-MIB::ifMtu.1 = INTEGER: 1500
IF-MIB::ifSpeed.1 = Gauge32: 100000000
IF-MIB::ifPhysAddress.1 = STRING: 0:50:c2:56:e1:a2
IF-MIB::ifAdminStatus.1 = INTEGER: up(1)
IF-MIB::ifOperStatus.1 = INTEGER: up(1)
IF-MIB::ifLastChange.1 = Timeticks: (0) 0:00:00.00
IF-MIB::ifInOctets.1 = Counter32: 1131633
IF-MIB::ifInUcastPkts.1 = Counter32: 7225
IF-MIB::ifInNUcastPkts.1 = Counter32: 730
IF-MIB::ifInDiscards.1 = Counter32: 0
IF-MIB::ifInErrors.1 = Counter32: 0
IF-MIB::ifInUnknownProtos.1 = Counter32: 0
IF-MIB::ifOutOctets.1 = Counter32: 1484184
IF-MIB::ifOutUcastPkts.1 = Counter32: 6018
IF-MIB::ifOutNUcastPkts.1 = Counter32: 0
IF-MIB::ifOutDiscards.1 = Counter32: 0
IF-MIB::ifOutErrors.1 = Counter32: 0
IF-MIB::ifOutQLen.1 = Gauge32: 0
IF-MIB::ifSpecific.1 = OID: SNMPv2-SMI::zeroDotZero
LABEL-LB489-MIB::deviceInfoSerialNumber.0 = INTEGER: 1
LABEL-LB489-MIB::inputIndex.1 = INTEGER: 1
LABEL-LB489-MIB::inputIndex.2 = INTEGER: 2
LABEL-LB489-MIB::inputIndex.3 = INTEGER: 3
LABEL-LB489-MIB::inputIndex.4 = INTEGER: 4
LABEL-LB489-MIB::inputName.1 = STRING: Input 1
LABEL-LB489-MIB::inputName.2 = STRING: Input 2
LABEL-LB489-MIB::inputName.3 = STRING: Input 3
LABEL-LB489-MIB::inputName.4 = STRING: Input 4
LABEL-LB489-MIB::inputMode.1 = STRING: bin
LABEL-LB489-MIB::inputMode.2 = STRING: s300
LABEL-LB489-MIB::inputMode.3 = STRING: t
LABEL-LB489-MIB::inputMode.4 = STRING: 3v
LABEL-LB489-MIB::resultUnit.1.1 = STRING:
LABEL-LB489-MIB::resultUnit.1.2 = STRING:
LABEL-LB489-MIB::resultUnit.1.3 = STRING:
LABEL-LB489-MIB::resultUnit.1.4 = STRING:
LABEL-LB489-MIB::resultUnit.1.5 = STRING:
LABEL-LB489-MIB::resultUnit.1.6 = STRING:
LABEL-LB489-MIB::resultUnit.1.7 = STRING:
LABEL-LB489-MIB::resultUnit.1.8 = STRING:
LABEL-LB489-MIB::resultUnit.2.1 = STRING: %
LABEL-LB489-MIB::resultUnit.2.2 = STRING: deg.C
LABEL-LB489-MIB::resultUnit.2.3 = STRING: hPa
LABEL-LB489-MIB::resultUnit.2.4 = STRING:
```

```
LABEL-LB489-MIB::resultUnit.2.5 = STRING:
LABEL-LB489-MIB::resultUnit.2.6 = STRING:
LABEL-LB489-MIB::resultUnit.2.7 = STRING:
LABEL-LB489-MIB::resultUnit.2.8 = STRING:
LABEL-LB489-MIB::resultUnit.3.1 = STRING: deg.C
LABEL-LB489-MIB::resultUnit.3.2 = STRING:
LABEL-LB489-MIB::resultUnit.3.3 = STRING:
LABEL-LB489-MIB::resultUnit.3.4 = STRING:
LABEL-LB489-MIB::resultUnit.3.5 = STRING:
LABEL-LB489-MIB::resultUnit.3.6 = STRING:
LABEL-LB489-MIB::resultUnit.3.7 = STRING:
LABEL-LB489-MIB::resultUnit.3.8 = STRING:
LABEL-LB489-MIB::resultUnit.4.1 = STRING: V
LABEL-LB489-MIB::resultUnit.4.2 = STRING:
LABEL-LB489-MIB::resultUnit.4.3 = STRING:
LABEL-LB489-MIB::resultUnit.4.4 = STRING:
LABEL-LB489-MIB::resultUnit.4.5 = STRING:
LABEL-LB489-MIB::resultUnit.4.6 = STRING:
LABEL-LB489-MIB::resultUnit.4.7 = STRING:
LABEL-LB489-MIB::resultUnit.4.8 = STRING:
LABEL-LB489-MIB::resultString.1.1 = STRING: ON
LABEL-LB489-MIB::resultString.1.2 = STRING:
LABEL-LB489-MIB::resultString.1.3 = STRING:
LABEL-LB489-MIB::resultString.1.4 = STRING:
LABEL-LB489-MIB::resultString.1.5 = STRING:
LABEL-LB489-MIB::resultString.1.6 = STRING:
LABEL-LB489-MIB::resultString.1.7 = STRING:
LABEL-LB489-MIB::resultString.1.8 = STRING:
LABEL-LB489-MIB::resultString.2.1 = STRING: 48.8
LABEL-LB489-MIB::resultString.2.2 = STRING: 24.6
LABEL-LB489-MIB::resultString.2.3 = STRING: 1011.0
LABEL-LB489-MIB::resultString.2.4 = STRING:
LABEL-LB489-MIB::resultString.2.5 = STRING:
LABEL-LB489-MIB::resultString.2.6 = STRING:
LABEL-LB489-MIB::resultString.2.7 = STRING:
LABEL-LB489-MIB::resultString.2.8 = STRING:
LABEL-LB489-MIB::resultString.3.1 = STRING: 25.7
LABEL-LB489-MIB::resultString.3.2 = STRING:
LABEL-LB489-MIB::resultString.3.3 = STRING:
LABEL-LB489-MIB::resultString.3.4 = STRING:
LABEL-LB489-MIB::resultString.3.5 = STRING:
LABEL-LB489-MIB::resultString.3.6 = STRING:
LABEL-LB489-MIB::resultString.3.7 = STRING:
LABEL-LB489-MIB::resultString.3.8 = STRING:
LABEL-LB489-MIB::resultString.4.1 = STRING: 2.990
LABEL-LB489-MIB::resultString.4.2 = STRING:
LABEL-LB489-MIB::resultString.4.3 = STRING:
LABEL-LB489-MIB::resultString.4.4 = STRING:
LABEL-LB489-MIB::resultString.4.5 = STRING:
LABEL-LB489-MIB::resultString.4.6 = STRING:
LABEL-LB489-MIB::resultString.4.7 = STRING:
LABEL-LB489-MIB::resultString.4.8 = STRING:
LABEL-LB489-MIB::resultInteger.1.1 = INTEGER: 1
LABEL-LB489-MIB::resultInteger.1.2 = INTEGER: 1000000000
LABEL-LB489-MIB::resultInteger.1.3 = INTEGER: 1000000000
LABEL-LB489-MIB::resultInteger.1.4 = INTEGER: 1000000000
LABEL-LB489-MIB::resultInteger.1.5 = INTEGER: 1000000000
LABEL-LB489-MIB::resultInteger.1.6 = INTEGER: 1000000000
LABEL-LB489-MIB::resultInteger.1.7 = INTEGER: 1000000000
LABEL-LB489-MIB::resultInteger.1.8 = INTEGER: 1000000000
LABEL-LB489-MIB::resultInteger.2.1 = INTEGER: 49
LABEL-LB489-MIB::resultInteger.2.2 = INTEGER: 25
LABEL-LB489-MIB::resultInteger.2.3 = INTEGER: 1011
LABEL-LB489-MIB::resultInteger.2.4 = INTEGER: 1000000000
LABEL-LB489-MIB::resultInteger.2.5 = INTEGER: 1000000000
LABEL-LB489-MIB::resultInteger.2.6 = INTEGER: 1000000000
```

```
LABEL-LB489-MIB::resultInteger.2.7 = INTEGER: 1000000000
LABEL-LB489-MIB::resultInteger.2.8 = INTEGER: 1000000000
LABEL-LB489-MIB::resultInteger.3.1 = INTEGER: 26
LABEL-LB489-MIB::resultInteger.3.2 = INTEGER: 1000000000
LABEL-LB489-MIB::resultInteger.3.3 = INTEGER: 1000000000
LABEL-LB489-MIB::resultInteger.3.4 = INTEGER: 1000000000
LABEL-LB489-MIB::resultInteger.3.5 = INTEGER: 1000000000
LABEL-LB489-MIB::resultInteger.3.6 = INTEGER: 1000000000
LABEL-LB489-MIB::resultInteger.3.7 = INTEGER: 1000000000
LABEL-LB489-MIB::resultInteger.3.8 = INTEGER: 1000000000
LABEL-LB489-MIB::resultInteger.4.1 = INTEGER: 2990
LABEL-LB489-MIB::resultInteger.4.2 = INTEGER: 1000000000
LABEL-LB489-MIB::resultInteger.4.3 = INTEGER: 1000000000
LABEL-LB489-MIB::resultInteger.4.4 = INTEGER: 1000000000
LABEL-LB489-MIB::resultInteger.4.5 = INTEGER: 1000000000
LABEL-LB489-MIB::resultInteger.4.6 = INTEGER: 1000000000
LABEL-LB489-MIB::resultInteger.4.7 = INTEGER: 1000000000
LABEL-LB489-MIB::resultInteger.4.8 = INTEGER: 1000000000
LABEL-LB489-MIB::resultFixed.1.1 = INTEGER: 1
LABEL-LB489-MIB::resultFixed.1.2 = INTEGER: 1000000000
LABEL-LB489-MIB::resultFixed.1.3 = INTEGER: 1000000000
LABEL-LB489-MIB::resultFixed.1.4 = INTEGER: 1000000000
LABEL-LB489-MIB::resultFixed.1.5 = INTEGER: 1000000000
LABEL-LB489-MIB::resultFixed.1.6 = INTEGER: 1000000000
LABEL-LB489-MIB::resultFixed.1.7 = INTEGER: 1000000000
LABEL-LB489-MIB::resultFixed.1.8 = INTEGER: 1000000000
LABEL-LB489-MIB::resultFixed.2.1 = INTEGER: 488
LABEL-LB489-MIB::resultFixed.2.2 = INTEGER: 246
LABEL-LB489-MIB::resultFixed.2.3 = INTEGER: 10110
LABEL-LB489-MIB::resultFixed.2.4 = INTEGER: 1000000000
LABEL-LB489-MIB::resultFixed.2.5 = INTEGER: 1000000000
LABEL-LB489-MIB::resultFixed.2.6 = INTEGER: 1000000000
LABEL-LB489-MIB::resultFixed.2.7 = INTEGER: 1000000000
LABEL-LB489-MIB::resultFixed.2.8 = INTEGER: 1000000000
LABEL-LB489-MIB::resultFixed.3.1 = INTEGER: 257
LABEL-LB489-MIB::resultFixed.3.2 = INTEGER: 1000000000
LABEL-LB489-MIB::resultFixed.3.3 = INTEGER: 1000000000
LABEL-LB489-MIB::resultFixed.3.4 = INTEGER: 1000000000
LABEL-LB489-MIB::resultFixed.3.5 = INTEGER: 1000000000
LABEL-LB489-MIB::resultFixed.3.6 = INTEGER: 1000000000
LABEL-LB489-MIB::resultFixed.3.7 = INTEGER: 1000000000
LABEL-LB489-MIB::resultFixed.3.8 = INTEGER: 1000000000
LABEL-LB489-MIB::resultFixed.4.1 = INTEGER: 2990
LABEL-LB489-MIB::resultFixed.4.2 = INTEGER: 1000000000
LABEL-LB489-MIB::resultFixed.4.3 = INTEGER: 1000000000
LABEL-LB489-MIB::resultFixed.4.4 = INTEGER: 1000000000
LABEL-LB489-MIB::resultFixed.4.5 = INTEGER: 1000000000
LABEL-LB489-MIB::resultFixed.4.6 = INTEGER: 1000000000
LABEL-LB489-MIB::resultFixed.4.7 = INTEGER: 1000000000
LABEL-LB489-MIB::resultFixed.4.8 = INTEGER: 1000000000
LABEL-LB489-MIB::resultFloat.1.1 = Opaque: Float: 1.000000
LABEL-LB489-MIB::resultFloat.1.2 = Opaque: Float: nan
LABEL-LB489-MIB::resultFloat.1.3 = Opaque: Float: nan
LABEL-LB489-MIB::resultFloat.1.4 = Opaque: Float: nan
LABEL-LB489-MIB::resultFloat.1.5 = Opaque: Float: nan
LABEL-LB489-MIB::resultFloat.1.6 = Opaque: Float: nan
LABEL-LB489-MIB::resultFloat.1.7 = Opaque: Float: nan
LABEL-LB489-MIB::resultFloat.1.8 = Opaque: Float: nan
LABEL-LB489-MIB::resultFloat.2.1 = Opaque: Float: 48.799999
LABEL-LB489-MIB::resultFloat.2.2 = Opaque: Float: 24.600000
LABEL-LB489-MIB::resultFloat.2.3 = Opaque: Float: 1011.000000
LABEL-LB489-MIB::resultFloat.2.4 = Opaque: Float: nan
LABEL-LB489-MIB::resultFloat.2.5 = Opaque: Float: nan
LABEL-LB489-MIB::resultFloat.2.6 = Opaque: Float: nan
LABEL-LB489-MIB::resultFloat.2.7 = Opaque: Float: nan
LABEL-LB489-MIB::resultFloat.2.8 = Opaque: Float: nan
```

```
LABEL-LB489-MIB::resultFloat.3.1 = Opaque: Float: 25.700001
LABEL-LB489-MIB::resultFloat.3.2 = Opaque: Float: nan
LABEL-LB489-MIB::resultFloat.3.3 = Opaque: Float: nan
LABEL-LB489-MIB::resultFloat.3.4 = Opaque: Float: nan
LABEL-LB489-MIB::resultFloat.3.5 = Opaque: Float: nan
LABEL-LB489-MIB::resultFloat.3.6 = Opaque: Float: nan
LABEL-LB489-MIB::resultFloat.3.7 = Opaque: Float: nan
LABEL-LB489-MIB::resultFloat.3.8 = Opaque: Float: nan
LABEL-LB489-MIB::resultFloat.4.1 = Opaque: Float: 2.990000
LABEL-LB489-MIB::resultFloat.4.2 = Opaque: Float: nan
LABEL-LB489-MIB::resultFloat.4.3 = Opaque: Float: nan
LABEL-LB489-MIB::resultFloat.4.4 = Opaque: Float: nan
LABEL-LB489-MIB::resultFloat.4.5 = Opaque: Float: nan
LABEL-LB489-MIB::resultFloat.4.6 = Opaque: Float: nan
LABEL-LB489-MIB::resultFloat.4.7 = Opaque: Float: nan
LABEL-LB489-MIB::resultFloat.4.8 = Opaque: Float: nan
LABEL-LB489-MIB::s300Index.1 = INTEGER: 1
LABEL-LB489-MIB::s300Index.2 = INTEGER: 2
LABEL-LB489-MIB::s300Index.3 = INTEGER: 3
LABEL-LB489-MIB::s300Index.4 = INTEGER: 4
LABEL-LB489-MIB::s300Type.1 = STRING:
LABEL-LB489-MIB::s300Type.2 = STRING: LB-715
LABEL-LB489-MIB::s300Type.3 = STRING:
LABEL-LB489-MIB::s300Type.4 = STRING:
LABEL-LB489-MIB::s300SerialNumber.1 = INTEGER: 0
LABEL-LB489-MIB::s300SerialNumber.2 = INTEGER: 101
LABEL-LB489-MIB::s300SerialNumber.3 = INTEGER: 0
LABEL-LB489-MIB::s300SerialNumber.4 = INTEGER: 0
End of MIB
```

Rozdział 13

Firmware

Firmware to wewnętrzne oprogramowanie urządzenia. Moduł LB-489 przechowuje firmware w pamięci typu FLASH i pozwala na zmianę tego oprogramowania przez użytkownika, za pomocą stosownych mechanizmów. Daje to możliwość samodzielnej aktualizacji urządzenia, gdy nowo wypuszczone wersje firmware zawierają poprawki błędów ujawnionych we wcześniejszych wersjach lub zupełnie nowe funkcje.

Ładowanie nowszej wersji firmware zawsze skutkuje zachowaniem wszystkich dotychczasowych ustawień konfiguracyjnych. Załadowanie starszej wersji firmware w miejsce nowszej również jest bezpieczne - konfiguracja nie ulegnie zmianie, choć niektóre parametry mogą uzyskać wartości sprzed momentu wcześniejszego załadowania nowszej wersji firmware.

Proces aktualizacji firmware jest całkowicie bezpieczny i ewentualne problemy wynikłe w procesie ładowania (przerwanie transmisji danych, zanik zasilania, itd.) nigdy nie spowodują utraty firmware w urządzeniu i tym samym nie spowodują zablokowania urządzenia. Proces jest bezpieczny dzięki ładowaniu nowego firmware do specjalnej osobnej pamięci, całkowicie niezależnej od głównego firmware używanego do działania. W czasie ładowania firmware urządzenie całkowicie zachowuje swoją funkcjonalność. Po zakończeniu ładowania następuje restart programu, który sprawdza pamięć potencjalnie zawierającą nowy firmware - jeżeli okaże się że nowy firmware jest prawidłowy (wymagane są odpowiednie sygnatury i sumy kontrolne), jest on programowany do głównej pamięci. Jeżeli ten proces zostanie przerwany z dowolnego powodu (np. zanik zasilania), programowanie jest wznawiane. W każdej chwili przynajmniej jedna z pamięci zawiera prawidłowy firmware, co daje gwarancję że urządzenie nie pozostanie bez oprogramowania.

13.1 Aktualizacje firmware

Aktualizacje firmware dla modułu LB-489 dostępne na stronie WWW firmy LAB-EL: <http://www.label.pl/po/get-lb489.html>.

13.2 Ładowanie firmware za pomocą programu lbnetcfg

Załadowanie firmware do urządzenia możliwe jest za pomocą programu **lbnetcfg**. W tym celu należy uruchomić program **lbnetcfg** i znaleźć w sieci właściwe urządzenie (patrz opis sposobu uruchomienia programu **lbnetcfg**). Następnie z listy wybrać właściwe urządzenie, wydać polecenie Firmware, wybrać odpowiedni plik do załadowania (pliki mają rozszerzenie .fw) i potwierdzić operację.

13.3 Programowanie pamięci FLASH

Po załadowaniu firmware następuje proces programowania pamięci FLASH. W tym czasie urządzenie nie ma swojej nominalnej funkcjonalności. Proces sygnalizowany jest szybkim mruganiem diody READY. Cały proces trwa nie dłużej niż kilkanaście sekund, po czym urządzenie wznawia swoje działanie z użyciem nowo załadowanego firmware.

13.4 Brak firmware

W toku normalnej eksploatacji sytuacja w którym urządzenie pozbawione jest firmware zasadniczo nie ma prawa wystąpić. Jednakże w wyniku nieoczekiwanych czynników zewnętrznych (np. bardzo silne zakłócenia elektromagnetyczne) może się okazać że pamięć FLASH w urządzeniu zawierająca program została rozprogramowana. W takiej sytuacji są dwie możliwości (o ile nie nastąpiło faktyczne uszkodzenie elektryczne): nastąpiła całkowita utrata zawartości pamięci FLASH lub tylko częściowa i ocalał podstawowy program ładujący (bootloader). W pierwszej sytuacji urządzenie będzie całkowicie "martwe" i wymaga ingerencji serwisu. W drugiej sytuacji urządzenie sygnalizuje brak właściwego firmware równoczesnym mruganiem wszystkich diod wejść INPUT1..INPUT4 (patrz sygnalizacja błędów), ale pozwala na awaryjne załadowanie firmware.

13.5 Zablokowanie firmware

Moduł LB-489 pozwala na zablokowanie działania firmware, pozostawiając jedynie aktywny podstawowy program ładujący (bootloader). W toku normalnej eksploatacji nie ma takiej potrzeby, ale mogą wydarzyć się różne nietypowe zjawiska wymagające takiej interwencji. Przykładowo, w firmware może objawić się błąd, skutkujący brakiem komunikacji sieciowej i uniemożliwiający załadowanie firmware wcześniej opisanymi sposobami. W takim wypadku należy zablokować firmware i załadować nowy.

Zablokowanie firmware możliwe jest za pomocą [odpowiedniej funkcji awaryjnej](#). W skrócie: wyłączyć zasilanie modułu, następnie wcisnąć przycisk znajdujący się na tylnej ściance, trzymając go wcisniętego włączyć zasilanie. Poczekać aż zaświecą się wszystkie diody, wtedy puścić przycisk. Powinna zgasnąć dioda READY i wszystkie INPUT1..INPUT4, diody ETH LINK i ACT sygnalizują stan podłączenia do sieci Ethernet i ewentualną transmisję danych. Nie należy wciskać więcej dolnego przycisku - spowodowałoby to uruchomienie firmware z wywołaniem funkcji awaryjnej.

13.6 Awaryjne ładowanie firmware

Awaryjne załadowanie firmware jest możliwe tylko w sytuacji gdy bootloader urządzenia wykryje brak firmware (mrużają wszystkie diody INPUT1..INPUT4) lub firmware zostanie jawnie zablokowany przez użytkownika.

W takiej sytuacji urządzenie polega na autonegocjacji parametrów sieci Ethernet i nie dysponuje żadną konfiguracją sieciową (adresy IP). Obsługiwany jest wyłącznie protokół IPv4 i usługa TFTP. W celu nawiązania komunikacji z urządzeniem wymagane jest zastosowanie specjalnych środków, polegających na manipulacji tablicą ARP w systemie operacyjnym na którym uruchamiany będzie proces ładowania firmware. Zwykle do tego celu wymagane są uprawnienia administracyjne.

Założenia są następujące:

- znany jest adres MAC urządzenia (wydrukowany na naklejce na tylnej ścianie urządzenia, w dalszym przykładzie użyty będzie adres `00:50:C2:56:E0:00`, ale oczywiście należy użyć stosownego adresu danego urządzenia,
- przydzielony został tymczasowy adres IPv4, który należy do używanej podsieci, ale nie jest przyznany żadnemu istniejącemu urządzeniu albo komputerowi, w dalszym przykładzie użyty będzie adres `10.11.12.13`,
- do dyspozycji jest plik zawierający firmware dla urządzenia, w dalszym przykładzie użyta będzie nazwa `firmware.fw`.

13.6.1 System UNIX i pochodne

Dodać tymczasowy adres IP i MAC urządzenia do tablicy ARP (zastąpić adresy właściwymi):

```
arp -s 10.11.12.13 00:50:C2:56:E0:00
```

Załadować firmware (zastąpić adres IP i nazwę pliku właściwymi):

```
tftp 10.11.12.13
```

W odpowiedzi na zgłoszenie programu tftp podać komendy:

```
binary
```

```
put firmware.fw
```

```
quit
```

Usunąć tymczasowy adres IP z tablicy ARP:

```
arp -d 10.11.12.13
```

13.6.2 System Windows

Uruchomić okno linii poleceń.

Dodać tymczasowy adres IP i MAC urządzenia do tablicy ARP (zastąpić adresy właściwymi), w adresie MAC należy zastąpić dwukropki średnikami:

```
arp -s 10.11.12.13 00-50-C2-56-E0-00
```

Załadować firmware (zastąpić adres IP i nazwę pliku właściwymi):

```
tftp -i 10.11.12.13 put firmware.fw
```

Usunąć tymczasowy adres IP z tablicy ARP:

```
arp -d 10.11.12.13
```

Rozdział 14

Funkcje awaryjne

Funkcje awaryjne pozwalają na detekcję i ewentualne rozwiązanie pewnych problemów które mogą się pojawić w trakcie pracy urządzenia.

14.1 Sygnalizacja wykrytych błędów w działaniu

Moduł LB-489 ma wbudowane pewne funkcje diagnostyczne, które w wyniku wykrycia problemu sygnalizują go za pomocą diod świecących na panelu czołowym.

Sygnalizacja odbywa się w postaci migania wybranej grupy diod. Diody nadają alfabetem Morse'a świetlny sygnał SOS. Grupa diod określa awarię wg poniższego klucza:

Mrugające diody	Typ awarii
IN1	błąd wykonania wewnętrznego programu
IN2	błąd sprawdzenia sumy kontrolnej bootloader'a
IN1 + IN2	błąd dostępu do pamięci EEPROM
IN3	błąd dostępu do pamięci FLASH
IN1 + IN2 + IN3	przepełnienie stosu
IN1 + IN2 + IN3 + IN4	brak firmware

14.2 Wywołanie funkcji awaryjnych

Sposób wywołania funkcji awaryjnych jest następujący:

- wyłączyć zasilanie modułu,
- wcisnąć przycisk znajdujący się na tylnej ścianie modułu i trzymać go cały czas wciśnięty,
- włączyć zasilanie modułu,
- trzymając cały czas wciśnięty przycisk poczekać aż zaświecą się wszystkie diody na przednim panelu,
- puścić przycisk, w wyniku czego diody powinny zgasnąć.

W tym momencie uruchomienie firmware urządzenia zostało zablokowane. W tym stanie interfejs Ethernet jest obsługiwany, diody ETH LINK i ETH ACT sygnalizują połączenie z siecią Ethernet i transmisję danych. Moduł LB-489 pozwala wyłączyć na załadowanie nowego firmware za pomocą protokołu TFTP, [za pomocą specjalnej procedury](#).

Następne wciśnięcie przycisku na tylnej ścianie modułu powoduje wywołanie funkcji awaryjnych. Metoda postępowania jest następująca:

- wcisnąć przycisk i przytrzymać go wciśnięty (diody ETH LINK i ETH ACT zgasną, jeżeli wcześniej się zaświeciły w wyniku podłączenia do sieci Ethernet),
- jeżeli w ciągu 2 sekund przycisk zostanie puszczone, firmware zostanie uruchomiony w normalnym trybie, bez żadnej dodatkowej akcji, analogicznie do uruchomienia po włączeniu zasilania,
- dalsze przytrzymanie przycisku spowoduje po 2 sekundach zaświecenie się diody READY; dalsze przytrzymanie przycisku spowoduje cykliczne zaświecanie się kolejnych diod (ETH LINK, ETH ACT, INPUT1 .. INPUT 4),
- uruchomienie funkcji specjalnej polega na puszczeniu przycisku po zaświeceniu się odpowiedniej diody,
- cały cykl zaświecania kolejnych diod się powtarza, w trakcie tego cyklu jest też wygaszenie wszystkich diod, - puszczenie przycisku w tym momencie powoduje normalne uruchomienie firmware bez wywołania żadnej funkcji awaryjnej.

Dostępne funkcje awaryjne opisane są poniżej.

14.2.1 Wycofanie się z funkcji awaryjnych

Jeżeli po wywołaniu menu funkcji awaryjnych użytkownik zrezygnuje z wywoływania którejkolwiek z funkcji, moduł można uruchomić normalnie na dwa sposoby:

- w cyklu zaświecania kolejnych diod poczekać na zgaszenie wszystkich diod i wtedy puścić przycisk,
- wyłączyć zasilanie modułu, poczekać kilka sekund przed puszczeniem przycisku, puścić przycisk i włączyć ponownie zasilanie modułu.

14.2.2 Przykład

Przykład uruchomienia funkcji specjalnej przywrócenia ustawień fabrycznych:

- wyłączyć zasilanie,
- wcisnąć przycisk,
- włączyć zasilanie,
- poczekać na zaświecenie się wszystkich diod,
- puścić przycisk,
- po zgaszeniu diod wcisnąć przycisk ponownie i przytrzymać go wciśnięty,
- poczekać na zaświecenie się diody INPUT4,
- puścić przycisk.

Po tej sekwencji czynności przywrócone zostaną ustawienia fabryczne modułu, po czym moduł wznowi normalną pracę.

14.3 Dostępne funkcje awaryjne

14.3.1 Zablockowanie firmware

Zablokowanie firmware ma sens w przypadku gdy w oprogramowaniu modułu objawi się jakiś błąd, który uniemożliwi poprawne działanie w takim zakresie, że załadowanie nowego firmware nie będzie możliwe za pomocą programu konfiguracyjnego lbnctfg lub lbx. W takiej sytuacji należy zablokować działanie błędnego firmware i załadować do modułu nowy, zaktualizowany firmware.

Zablokowanie firmware następuje w momencie puszczenia przycisku po zaświeceniu się wszystkich diod, zgodnie z wcześniej opisaną procedurą. W tym momencie działa interfejs sieci Ethernet, diody ETH LINK i ETH ACT sygnalizują stan połączenia z siecią Ethernet i aktywną transmisję danych. Obsługiwany jest wyłącznie protokół TFTP, który dodatkowo wymaga specjalnej procedury w celu załadowania nowego firmware. procedura omówiona jest w opisie [awaryjnej aktualizacji firmware](#).

14.3.2 Zmiana trybu pracy portu Ethernet

Moduł LB-489 wyposażony jest w interfejs Ethernet, który niestety jest dość kapryśny jeśli chodzi o procedurę autonegocjacji parametrów łącza. Można spotkać takie urządzenia sieciowe (np. switch'e), z którymi moduł ma kłopoty z nawiązaniem połączenia. Problemy takie objawiają się niez zaświeceniem się diody ETH LINK, lub jej zaświeceniem co którąś próbę włączania zasilania czy też podłączenia kabla Ethernet. W takim wypadku należy ustawić ręcznie odpowiednią szybkość transmisji danych dla portu Ethernet: 10 lub 100 Mbit/s.

Ustawienie odpowiedniego trybu pracy portu Ethernet wymaga odpowiedniego wyboru funkcji awaryjnych za pomocą wcześniej opisanej procedury. Po wciśnięciu przycisku należy go puścić po zaświeceniu się następującej diody:

- READY - włączenie autonegocjacji,
- ETH LINK - ustawienie szybkości 10 Mbit/s,
- ETH ACT - ustawienie szybkości 100 Mbit/s.

14.3.3 Przywrócenie ustawień fabrycznych

Funkcja przywrócenia ustawień fabrycznych pozwala w prosty sposób skasować wszystkie ustawienia modułu i nadać im wartości fabryczne.

Przywrócenie ustawień fabrycznych nie powoduje zmiany ustawionego trybu pracy wejść pomiarowych.

Wybór funkcji przywrócenia ustawień fabrycznych wymaga puszczenia przycisku po zaświeceniu się diody INPUT 4.

14.3.4 Niewykorzystane funkcje

Część funkcji wynikająca z dostępnych diod nie jest wykorzystana (aktualnie diody INPUT1 .. INPUT3). Wywołanie tych funkcji skutkuje normalnym uruchomieniem modułu bez podejmowania żadnych specjalnych działań.

Rozdział 15

Opis złącz

15.1 Wejścia pomiarowe

Każde złącze wejścia pomiarowego jest dwustykowe. Funkcja styków zależna jest od trybu pracy danego wejścia. Orientacja styków (lewy-prawy), (1-2) jest określona przy założeniu normalnej orientacji urządzenia - złącza wejściowe skierowane do góry, panel czołowy urządzenia od przodu.

tryb pracy wejścia	styk lewy (1)	styk prawy (2)
S300	pętla S300	pętla S300
termometr	sonda	sonda
0-3V	wejście	GND
binarne	styk	styk
binarne bezpieczne	styk	styk

W przypadku wejść S300, termometru i wejścia binarnego polaryzacja styków nie ma znaczenia.

Pomiędzy poszczególnymi wejściami 1..4 nie ma izolacji galwanicznej – co oznacza że masa jest wspólna dla wszystkich wejść pracujących w trybie 0-3 V. 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.

15.2 Zasilanie

Styki złącza:

- wewnętrzny: + (plus)
- zewnętrzny: - (minus)

Złącze zasilania zabezpieczone jest przed podłączeniem odwrotnej polaryzacji.

15.3 Ethernet

Styki złącza:

- 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 switch'em/hub'em (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).

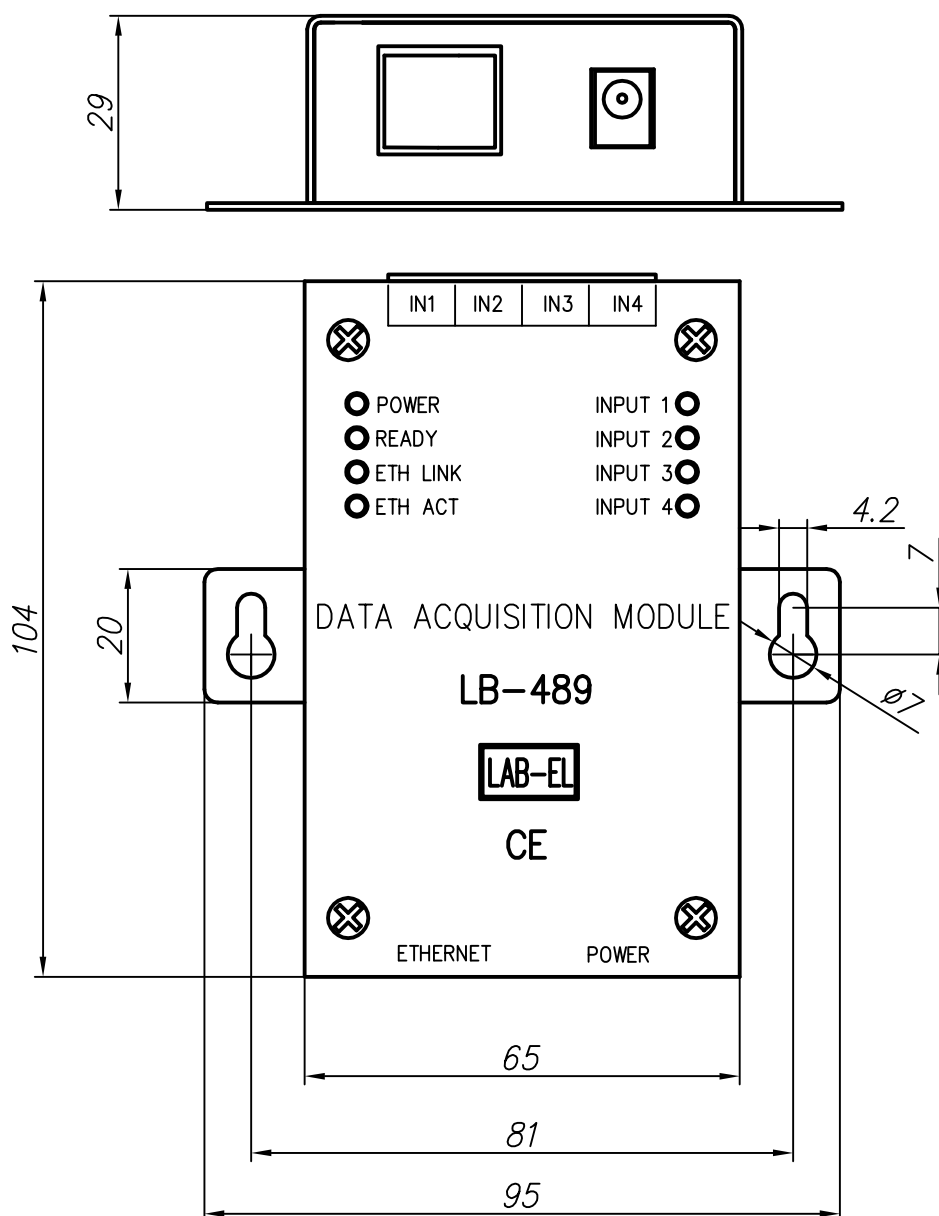
Rozdział 16

Dane techniczne

16.1 Obudowa

- *typ obudowy*: stalowa, lakierowana
- *wymiary*:

Rysunek 16.1: Wymiary modułu LB-489



16.2 Warunki pracy

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

16.3 Zasilanie - zewnętrzny zasilacz

- *napięcie*: +12..24 V DC, zabezpieczone przed odwrotną polaryzacją
- *pobór mocy*: max 2,5 W (bez wejść S300), każde wejście S300 zwiększa pobór prądu o 25 mA

16.4 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

16.5 Ethernet

- *tryby pracy*: autonegocjacja, 10/100 Mbit/s full-duplex
- *złącze*: RJ45

16.6 Wejście S300

- *kompatybilność*: dowolne źródło danych w standardzie cyfrowej pętli prądowej S300
- *transmisja danych*: 300 bps 7/N/1
- *detekcja stanów logicznych*: automatyczna adaptacja
- *napięcie zasilania*: napięcie zewnętrznego zasilacza (lub 12 V dla POE) minus max 1 V
- *zabezpieczenie zwarciove*: prąd max 50 mA

16.7 Pomiar temperatury

- *typ czujnika*: termistor GE-TK95
- *zakres pomiaru*: -50,0 .. +150,0 °C
- *rozdzielczość pomiaru*: 0,1 °C
- *niepewność pomiaru*:
 - 0,1 °C w zakresie -30,0 .. +100,0 °C
 - 0,5 °C w zakresie -50,0 .. -30,0 i +100,0 .. +150,0 °C
- *max długość przewodu czujnika*: 10 m

16.8 Pomiar napięcia 0-3V

- *zakres pomiaru*: 0,000 .. 3,000 V
- *rozdzielczość pomiaru*: 0,001 V
- *niepewność pomiaru*: 0,001 V

16.9 Wejście zwierne (binarne)

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

16.10 Wejście zwierne z detekcją stanu linii

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