



LAB-EL
ELEKTRONIKA LABORATORYJNA

Herbaciańska 9
05-816 Reguły
PL

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

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

INSTRUKCJA UŻYTKOWNIKA LB-490

Wydanie 10
4 lutego 2019

Copyright © 2016,2017,2018,2019 LAB-EL

Spis treści

1	Opis ogólny	9
1.1	Wejścia pomiarowe	10
1.2	Interfejsy komunikacyjne	11
1.2.1	Ethernet	11
1.2.2	USB	12
1.2.3	Inne	12
1.3	Protokoły komunikacyjne	12
1.4	Wyjścia cyfrowe	12
1.5	Moduły rozszerzeń	13
1.6	Alarmy	14
1.7	Oprogramowanie	14
1.8	Typowe zastosowania	15
2	Elementy urządzenia	16
2.1	Panel czołowy	16
2.1.1	Wyświetlacz	16
2.1.2	Diody sygnalizacyjne	16
2.1.3	Klawiatura	17
2.2	Płytką główną	18
3	Instalacja	21
3.1	Zasilanie	21
3.1.1	Wbudowany zasilacz sieciowy	21
3.1.2	Zewnętrzne zasilanie 12 V DC	21
3.1.3	POE	21
3.2	Ethernet	21
3.2.1	Podłączenie	21
3.2.2	Tryb pracy	21
3.3	USB	21
3.3.1	Podłączenie	21
3.3.2	Zasilanie	22
3.3.3	Sterownik dla systemu Windows	22
3.3.3.1	Systemy Windows 7 SP2, 8, 8.1, 10	22
3.3.3.2	System Windows 7 (SP1)	22
3.3.3.3	Starsze systemy Windows	22
3.4	Wejścia pomiarowe	22
3.4.1	Miernik z interfejsem S300	23
3.4.2	Pomiar temperatury	23
3.4.3	Pomiar napięcia 0-10V	23
3.4.4	Pomiar prądu 0-20mA	24
3.4.5	Wejście zwiernie/impulsowe	24
3.4.6	Wejście przełącznika	25
4	Moduły rozszerzeń	26
4.1	Instalacja	26
4.2	Konfiguracja	27

4.3	Typy modułów	27
5	Konfiguracja	29
5.1	Podstawowa konfiguracja sieciowa	29
5.1.1	Ustawienia fabryczne	29
5.1.2	Zmiana konfiguracji - lbnetcfg	29
5.2	Tryb pracy wejść	32
5.2.1	Konfiguracja sprzętowa - zwory	32
5.2.2	Konfiguracja programowa	33
6	Tryby pracy, typy czujników, wyniki pomiarów i zmienne	34
6.1	Tryby pracy wejść	34
6.2	Typy czujników S300	34
6.3	Zdefiniowane zmienne dla różnych typów wejść	35
7	Rejestracja danych	38
7.1	Wewnętrzna pamięć RAM	38
7.2	Karta pamięci	38
7.3	Rejestrowane dane	38
7.4	Obsługiwane karty pamięci	39
7.5	Format karty	39
7.6	Typ karty	39
7.7	Zatrzymanie rejestracji i wyjęcie karty	39
7.8	Odczyt danych z karty	39
8	Alarmy	40
8.1	Parametry alarmu	40
8.1.1	Status	40
8.1.2	Powiązanie ze zmienną	40
8.1.3	Próg włączenia	40
8.1.4	Próg wyłączenia	40
8.1.5	Minimalny czas trwania	41
8.2	Sygnalizacja alarmów	41
8.2.1	SNMP TRAP	41
8.2.2	email	41
8.2.3	syslog	41
8.2.4	brzęczyk	41
8.2.5	wyjście cyfrowe zwierne	41
8.2.6	przełączniki	41
9	Serwer WWW	42
9.1	Podgląd bieżących danych	42
9.2	Wybór języka	43
9.3	Informacje techniczne o module LB-490	43
9.4	Konfiguracja	43
9.4.1	Hasło	43
9.4.2	Główne menu ustawień	43
9.5	MIB, JSON, XML	44
10	Odczyt danych w formacie JSON	45
10.1	Specyfikacja zmiennych	45

10.2	Przykładowe dane	46
10.3	Przykładowy skrypt PHP przetwarzający dane	47
11	Odczyt danych w formacie XML	50
11.1	Przykładowe dane	50
12	MODBUS	52
12.1	Protokół komunikacyjny	52
12.2	Zaimplementowane funkcje	52
12.3	Rejestry INPUT	52
13	SNMP	57
13.1	Zmienne MIB	57
13.2	Zmienne prywatne	57
13.2.1	Informacje o urządzeniu	57
13.2.2	Dane z wbudowanych wejść IN1-16	58
13.2.3	Dane dla modułów podłączonych do portów PORT1-6	59
13.2.4	Dane z wejść wielowejsciowych modułów do łączonych do portów PORT1-6	60
13.3	Plik MIB	61
13.4	Przykładowe drzewo zmiennych	61
14	Firmware	63
14.1	Aktualizacje firmware	63
14.2	Ładowanie firmware za pomocą programu lbnetcfg	63
14.3	Programowanie pamięci FLASH	63
14.4	Brak firmware	63
14.5	Zablokowanie firmware	64
14.6	Awaryjne ładowanie firmware	64
14.6.1	System UNIX i pochodne	64
14.6.2	System Windows	65
15	Funkcje awaryjne	66
15.1	Sygnalizacja wykrytych błędów w działaniu	66
15.2	Wywołanie funkcji awaryjnych	66
15.3	Dostępne funkcje awaryjne	67
15.3.1	Zablokowanie firmware	67
16	Opis złącz	68
16.1	Wejścia pomiarowe	68
16.2	Zasilanie 12 V DC	68
16.3	Ethernet	68
17	Dane techniczne	70
17.1	Obudowa	70
17.2	Warunki pracy	70
17.3	Zasilanie - sieć	70
17.4	Zasilanie - zewnętrzne 12 V	70
17.5	Zasilanie - POE (opcja)	70
17.6	Ethernet	70
17.7	Wejście pomiarowe - S300	70
17.8	Wejście pomiarowe - temperatura - termistor	71

17.9 Wejście pomiarowe - temperatura - Pt1000	71
17.10 Wejście pomiarowe - analogowe napięciowe 0–10 V	71
17.11 Wejście pomiarowe - analogowe prądowe 0–20 mA	71
17.12 Wejście binarne/impulsowe (zwierne)	71
17.13 Wejście przełącznika	72
17.14 Wyjście cyfrowe	72
17.15 Pamięć rejestracji	72
18 Moduł LB-499-REL2: 2 przekaźniki	73
18.1 Funkcje	73
18.2 Płytki modułu	73
18.3 Instalacja	73
18.3.1 Płytki	73
18.3.2 Styki	73
18.4 Konfiguracja	74
18.4.1 Typ modułu	74
18.4.2 Parametry modułu	74
18.4.3 Tryb pracy przekaźników	74
18.5 Sygnalizacja	75
18.6 Specyfikacja techniczna	75
19 Moduł LB-499-RS232: port szeregowy RS-232	76
19.1 Płytki modułu	76
19.2 Złącze	76
19.2.1 Typ złącza	76
19.2.2 Styki	76
20 Moduł LB-499-RS485: port szeregowy RS-485	77
20.1 Moduł LB-499-RS485 V1.2 (aktualna wersja)	77
20.1.1 Płytki modułu	77
20.1.2 Złącze	77
20.1.3 Terminacja	78
20.2 Moduł LB-499-RS485 V1.1 (starsza wersja)	78
20.2.1 Płytki modułu	78
20.2.2 Złącze	78
20.2.3 Terminacja	78
21 Moduł LB-499-GPS: odbiornik GPS	80
21.1 Funkcje modułu	80
21.2 Synchronizacja czasu	80
21.3 Płytki modułu	81
21.4 Instalacja	81
21.4.1 Płytki	81
21.4.2 Antena	82
21.4.3 Bateria	82
21.5 Konfiguracja	82
21.5.1 Typ modułu	82
21.5.2 Parametry modułu	82
21.5.3 Synchronizacja czasu	82
21.6 Sygnalizacja	82
21.6.1 Na płytce modułu	82

21.6.2	Na panelu czołowym LB-490	83
22	Moduł LB-499-GSM: modem GSM/GPRS	84
22.1	Funkcje modułu	84
22.2	Płytki modułu	84
22.3	Instalacja	85
22.3.1	Płytki	85
22.3.2	Antena	85
22.3.3	Karta SIM	85
22.4	Konfiguracja	85
22.4.1	Typ modułu	85
22.4.2	Parametry modułu	85
22.5	Sygnalizacja	86
22.5.1	Na płytce modułu	86
22.5.2	Na panelu czołowym LB-490	86
23	Moduł LB-499-BT: Bluetooth	88
23.1	Funkcje modułu	88
23.2	Płytki modułu	88
23.3	Instalacja	89
23.3.1	Płytki	89
23.3.2	Antena	89
23.4	Konfiguracja	89
23.4.1	Typ modułu	89
23.4.2	Parametry modułu	89
23.5	Sygnalizacja	89
23.5.1	Na płytce modułu	89
23.5.2	Na panelu czołowym LB-490	89
23.6	Połączenie z PC	90
24	Moduł LB-499-RFT: Modem radiowy 433/866 MHz	91
25	Moduł LB-499-ADC: Przetwornik A/C 6 kanałów / 24 bit / 100 Hz	92
25.1	Opis	92
25.2	Płytki modułu	92
25.3	Synchronizacja z odbiornikiem GPS	92
25.4	Złącze	93
25.4.1	Typ złącza	93
25.4.2	Styki	93
25.5	Specyfikacja techniczna	93
26	Moduł LB-499-PT: Precyzyjny termometr Pt100/Pt1000	95
26.1	Opis	95
26.2	Płytki modułu	95
26.3	Złącze	95
26.3.1	Typ złącza	95
26.3.2	Styki	95
26.4	Specyfikacja techniczna	96
27	Czujnik SR50A + moduł LB-499-RS232 / LB-499-RS485	97
27.1	Podłączenie	97

27.2	Konfiguracja	97
28	Wiatromierz Barani MeteoWind2 + moduł LB-499-RS485	98
28.1	Podłączenie	98
28.2	Konfiguracja fabryczna czujnika	98
29	Wiatromierz Young 86000/86004/86106 + moduł LB-499-RS232 / LB-499-RS485	99
29.1	Podłączenie przez RS-232	99
29.1.1	Konfiguracja czujnika	99
29.2	Podłączenie przez RS-485	100
29.2.1	Konfiguracja czujnika	100
29.2.2	Terminacja linii	101
29.3	Konfiguracja czujnika	101
30	Czujnik meteo Young 92000 + moduł LB-499-RS232 / LB-499-RS485	102
30.1	Podłączenie przez RS-232	102
30.1.1	Konfiguracja czujnika	102
30.2	Podłączenie przez RS-485	103
30.2.1	Konfiguracja czujnika	103
30.2.2	Terminacja linii	104
30.3	Konfiguracja czujnika	104

Spis rysunków

1.1	Moduł LB-490	9
1.2	Typowe zastosowania	10
2.1	Elementy panelu czołowego	16
2.2	Złącza na płycie	18
3.1	Schemat podłączenia miernika z interfejsem S300	23
3.2	Schemat podłączenia czujnika temperatury - termistor	23
3.3	Schemat podłączenia czujnika temperatury - Pt1000	23
3.4	Schemat podłączenia źródła napięcia 0-10V	24
3.5	Schemat podłączenia źródła napięcia 0-10V	24
3.6	Schemat podłączenia styku zwierne	24
3.7	Schemat podłączenia przełącznika z detekcją stanu linii	25
4.1	Miejsce podłączenia modułów rozszerzeń na płycie głównej LB-490	26
4.2	Miejsce podłączenia modułów rozszerzeń na dodatkowej płycie LB-490-PX	26
4.3	konfiguracja portów	27
5.1	Okno główne programu lbnetcfg	30
5.2	Okno konfiguracji sieciowej	31
5.3	Konfiguracja wejść	32
9.1	Podgląd danych przez WWW	42

18.1	Moduł przekaźników	73
18.2	Przykładowy schemat podłączenia urządzeń wykonawczych	74
19.1	Moduł portu RS-232	76
20.1	Moduł portu RS-485 V1.2	77
20.2	Moduł portu RS-485 V1.1	78
21.1	Moduł odbiornika GPS	81
22.1	Moduł modemu GSM	84
23.1	Moduł Bluetooth	88
25.1	Moduł LB-499-ADC	92
26.1	Moduł LB-499-PT	95
27.1	Schemat podłączenia czujnika SR50A do LB-490	97
28.1	Schemat podłączenia czujnika Barani MeteoWind2 do LB-490	98
29.1	Schemat podłączenia czujnika Young 86000/86004/86106 do LB-490 - RS-232	99
29.2	Schemat podłączenia czujnika Young 86000/86004/86106 do LB-490 - RS-485	100
30.1	Schemat podłączenia czujnika Young 91000/92000 do LB-490 - RS-232	102
30.2	Schemat podłączenia czujnika Young 91000/92000 do LB-490 - RS-485	103

Rozdział 1

Opis ogólny

Rysunek 1.1: Moduł LB-490



LB-490 to uniwersalny moduł pomiaru i zbierania danych.

Rozbudowany układ zasilania pozwala na zasilanie z różnych źródeł: sieć, akumulator, bateria słoneczna. Układ zasilania ma możliwość wyłączenia części urządzenia (uśpienia) w celu oszczędzania energii, co ma znaczenie w przypadku zasilania z akumulatora. W takim przypadku urządzenie budzi się okresowo wg zaprogramowanych

okresów rejestracji danych, jak również na wskutek określonych zdarzeń zewnętrznych: sygnały na wejściach cyfrowych, podłączenie USB, włączenie zasilania sieciowego.

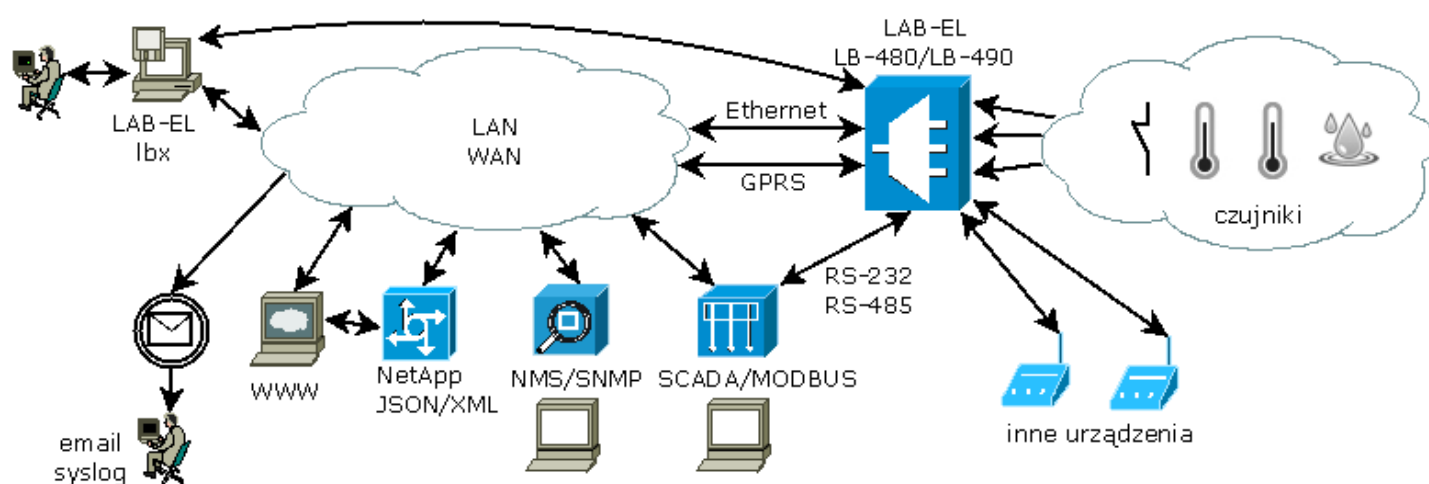
Wbudowane 16 wejść pomiarowych pozwala na dołączenie różnorodnych źródeł sygnału i pomiar różnych wielkości.

Wbudowane interfejsy Ethernet i USB i szeroka gama obsługiwanych standardowych protokołów sieciowych i formatów danych zapewnia wszechstronne możliwości komunikacyjne.

Urządzenie pozwala na zainstalowanie dodatkowych 6 płytek różnych modułów, które mogą rozszerzyć możliwości pomiarowe (dodatkowe wejścia) lub komunikacyjne (dodatkowe interfejsy).

Wbudowane alarmy pozwalają na autonomiczne nadzorowanie mierzonych parametrów i sygnalizację stanów alarmowych.

Rysunek 1.2: Typowe zastosowania



1.1 Wejścia pomiarowe

Moduł LB-490 wyposażony jest w 16 wejść pomiarowych. Każde wejście może zostać skonfigurowane niezależnie od pozostałych do pracy w jednym z następujących trybów:

- **S300**: wejście dowolnego miernika z interfejsem pętli prądowej S300 firmy LAB-EL, takiego jak:
 - **LB-710**: termohigrometr, lub inne urządzenie wysyłające dane w formacie zgodnym z LB-710: LB-474C, LB-522, LB-705, LB-720/722, LB-720C/722C, LB-725,
 - **LB-710T**: termometr,
 - **LB-710E**: termometr o rozszerzonym zakresie pomiarowym,
 - **LB-710A**: termometr z wyświetlaczem,
 - **LB-710AT**: termometr z wyświetlaczem,
 - **LB-711**: termometr 8-kanałowy,
 - **LB-714**: termometr 2-kanałowy,
 - **LB-715**: termohigrobarometr,
 - **LB-716**: barometr,
 - **LB-717**: multi-sensor: termometr, higrometr, barometr, światłomierz, czujnik ruchu,

- **LB-716P**: ciśnieniomierz bezwzględny,
 - **LB-716D**: ciśnieniomierz różnicowy,
 - **LB-746**: wiatromierz,
 - **LB-747**: wiatromierz,
 - **LB-750**: barometr,
 - **LB-781**: zintegrowany czujnik drogowy,
 - **LB-797**: wilgotnościomierz materiałów stałych,
 - **LB-801**: termooanemometr,
 - **LB-850**: miernik stężenia CO₂ i temperatury,
 - **LB-854**: miernik stężenia CO₂ i temperatury,
 - **LB-900**: miernik promieniowania słonecznego,
 - **LB-901**: 2-kanałowy miernik promieniowania słonecznego,
 - **LB-905**: miernik stężenia tlenu i innych gazów,
 - **LB-910**: miernik wilgotności powierzchniowej / czujnik zalania,
 - **LB-920**: miernik wilgotności gleby,
 - **LB-921**: uniwersalny przetwornik A/C,
 - dowolny inny z interfejsem S300.
- **temperatura - termistor**: termistorowy czujnik temperatury zapewnia pomiar temperatury w zakresie -50 – +150 °C,
 - **temperatura - Pt1000**: czujnik Pt1000 zapewnia pomiar temperatury w zakresie -200 – +850 °C,
 - **analogowe napięciowe**: pomiar napięcia w zakresie 0–10 V,
 - **analogowe prądowe**: pomiar prądu w zakresie 0–20 mA,
 - **analogowe skalowane**: pomiar napięcia 0–10 V lub prądu w zakresie 0–20 mA i możliwość przeskalowania tego zakresu (lub jego części, np. 4–20 mA) na dowolny inny zakres z określeniem dowolnej jednostki pomiaru,
 - **binarne**: detekcja stanu zwarcia/rozwarcia linii,
 - **przełącznik**: detekcja stanu włączenia/wyłączenia przełącznika z dodatkową możliwością detekcji przerwania i zwarcia linii - pozwalając na wykrycie uszkodzenia linii lub jej sabotażu (np. w przypadku czujnika otwarcia drzwi),
 - **impulsowe**: zliczanie impulsów na wejściu,
 - **impulsowe skalowane**: zliczanie impulsów na wejściu z możliwością określenia wartości pojedynczego impulsu i jednostki miary (np. do obsługi deszczomierza, licznika energii elektrycznej).

1.2 Interfejsy komunikacyjne

1.2.1 Ethernet

Podstawowy interfejs komunikacyjny modułu LB-490 to Ethernet, który pozwala włączyć urządzenie do sieci transmisji danych. Interfejs może pracować z szybkością 10 lub 100 Mbit/s.

Interfejs Ethernet jest traktowany jako podstawowy i jest sugerowany jako domyślny, gdyż zapewnia większą niezawodność niż USB, ma izolację galwaniczną, pozwala na komunikację z urządzeniem w dowolnej odległości, obsługiwana jest też szeroka gama protokołów komunikacyjnych i formatów danych.

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

1.2.2 USB

Moduł LB-490 wyposażony jest we wbudowany interfejs USB, który pozwala połączyć moduł z programem lbx na komputerze. Interfejs działa w standardzie USB 2.0 z maksymalną prędkością full-speed (12 Mbit/s).

Interfejs USB pozwala na najprostsze połączenie z komputerem (nie jest wymagana żadna dedykowana konfiguracja - Ethernet wymaga konfiguracji adresów IP), ale ma też swoje wady w porównaniu z interfejsem Ethernet.

Do wad należą: konieczność instalacji blisko komputera (limit długości kabla USB), mniejsza niezawodność (interfejsy USB w komputerach bywają kapryśne), w standardowej wersji brak jest izolacji galwanicznej (istnieje możliwość zamówienia wersji modułu LB-490 z izolacją galwaniczną), współpraca wyłącznie z programem lbx, bez gamy standardowych usług sieciowych i protokołów komunikacyjnych i formatów danych dostępnych przez Ethernet.

Te wady sprawiają że interfejs USB rzadko jest stosowany w instalacjach wymagających niezawodności i wszechstronności (np. przemysł, trudne warunki pracy), ale w mniej wymagających sytuacjach i gdy wystarcza wyłącznie współpraca z programem lbx jest to najprostsze rozwiązanie.

1.2.3 Inne

Moduł LB-490 pozwala na zainstalowanie 6 modułów rozszerzeń, z których każdy może być innym interfejsem komunikacyjnym. Szczegóły w opisie [modułów rozszerzeń](#).

1.3 Protokoły komunikacyjne

Przy użyciu interfejsu Ethernet, moduł LB-490 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 Wyjścia cyfrowe

Moduł LB-490 ma wbudowane 2 wyjścia cyfrowe. Wyjścia są zwierno/rozwierno, typu przekaźnik elektromagnetyczny i mają dość dużą obciążalność prądową, pozwalając sterować bezpośrednio większymi obciążeniami, w tym również zasilanymi sieciowo.

Wyjścia mogą pełnić różnorodne funkcje: alarmowe (jako sygnalizacja dla wbudowanych alarmów), sterowane włącz-wyłącz bezpośrednio przez użytkownika lub z zewnętrznego oprogramowania.

1.5 Moduły rozszerzeń

Moduł LB-490 ma możliwość zainstalowania 6 modułów rozszerzeń. Dostępne moduły są opisane poniżej.

- **Przełączniki**

W module znajdują się 2 konwencjonalne przełączniki o dużej obciążalności prądowej. Wyjścia przełączników są zarówno zwierne jak i rozwierne (schemat połączeń jest w opisie instalacji). Możliwości sterowania przełącznikami w module dodatkowym są takie same jak dla [wbudowanych wyjść cyfrowych](#).

- **Port szeregowy RS-232**

Moduł portu szeregowego RS-232 pozwala na:

- podłączenie do komputera PC i komunikację programu lbx z modulem LB-490, w sytuacji gdyby była taka potrzeba zamiast interfejsów Ethernet/USB,
- podłączenie dowolnego urządzenia z portem RS-232 i bezpośrednią komunikację z modulem LB-490,
- podłączenie dowolnego urządzenia z portem RS-232 i pośrednictwo w komunikacji pomiędzy urządzeniem a programem lbx (port zdalny).

- **Port szeregowy RS-485**

Moduł portu szeregowego RS-485 pozwala na:

- podłączenie do komputera PC i komunikację programu lbx z modulem LB-490, w sytuacji gdy bezpośrednie połączenie kablowe przez Ethernet/USB nie jest możliwe (np. połączenie na duże odległości),
- podłączenie dowolnego urządzenia z portem RS-485 i bezpośrednią komunikację z modulem LB-490,
- podłączenie dowolnego urządzenia z portem RS-485 i pośrednictwo w komunikacji pomiędzy urządzeniem a programem lbx (port zdalny, np. do sieci MODBUS, lub regulatorów LB-760/LB-762).

- **Odbiornik GPS**

Moduł odbiornika GPS pozwala na lokalizację urządzenia oraz odczyt precyzyjnego czasu z systemu GPS. Lokalizacja może być przydatna w przypadku rozproszonych systemów z wieloma urządzeniami. Odczyt czasu pozwala na precyzyjną synchronizację czasu. W przypadku systemów gdzie nie jest dostępne niezawodne łącze z siecią Internet i tym samym nie jest możliwe skorzystanie z serwerów NTP, odbiornik GPS zapewni prawidłową rejestrację danych z prawdziwym czasem wystąpienia zdarzeń.

- **Modem GSM/GPRS**

Moduł modemu pozwala na zdalną łączność za pośrednictwem sieci telefonii komórkowej. Modem może wysyłać SMSy (np. do informowania o alarmach), jak również może służyć do transmisji danych, jako połączenie z programem lbx.

- **Bluetooth**

Moduł Bluetooth pozwala na łączność z innymi urządzeniami w zakresie niewielkich odległości. Można go wykorzystać do doraźnego bezprzewodowego połączenia z komputerem, na którym działa program lbx, lub z tabletem albo smartfonem, do podglądu i odczytu danych.

- **Modem radiowy 433/866 MHz**

Moduł radiowy pozwala na bezprzewodową łączność z innymi urządzeniami w paśmie 433 MHz (LPD433) lub 866 MHz.

- **Przetwornik A/C 24-bit / 1000 Hz**

Moduł przetwornika A/C ma 6 wejść pomiarowych pracujących w zakresie -10 – +10 V. Moduł ma możliwość próbkowania z częstotliwościami 1/10/100/1000 Hz, z rozdzielczością 24 bit dla częstotliwości 1 Hz, dla większych częstotliwości rozdzielczość stopniowo się obniża.

- **Precyzyjny termometr Pt100/Pt1000**

Moduł termometru zapewnia pomiar temperatury pojedynczej sondy typu Pt100/Pt1000 z rozdzielczością 0.001 °C (dla Pt100).

- **Dalmierz ultradźwiękowy SR50A**

Dalmierz jest zewnętrznym urządzeniem, podłączanym za pośrednictwem modułu RS-232 lub RS-485. Dalmierz umożliwia pomiar np. wysokości pokrywy śnieżnej, poziomu wody, itp.

- **Czujnik meteo Young 92000**

Czujnik meteo Young 92000 pozwala na pomiar temperatury i wilgotności względnej powietrza, ciśnienia atmosferycznego, prędkości i kierunku wiatru. Czujnik podłączany jest za pośrednictwem modułu RS-232 lub RS-485.

- **Wiatromierz Young 86000/86004/86106**

Wiatromierz Young 86000/86004/86106 pozwala na pomiar prędkości i kierunku wiatru. Czujnik podłączany jest za pośrednictwem modułu RS-232 lub RS-485.

1.6 Alarmy

Moduł LB-490 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:

- **syslog**: zapis komunikatu w zdalnym syslog'u,
- **SNMP TRAP**: wysłanie pułapki SNMP na zadany adres NMS,
- **email**: wysłanie wiadomości za pomocą protokołu SMTP na zadany adres email,
- **sygnalizacja dźwiękowa**: za pomocą wbudowanego brzęczyka,
- **zwierne wyjście cyfrowe / przekaźnik**: zwarcie jednego z dwóch wbudowanych wyjść cyfrowych, lub przekaźnika na module rozszerzenia.

1.7 Oprogramowanie

Moduł LB-490 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-490 - 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](#).

1.8 Typowe zastosowania

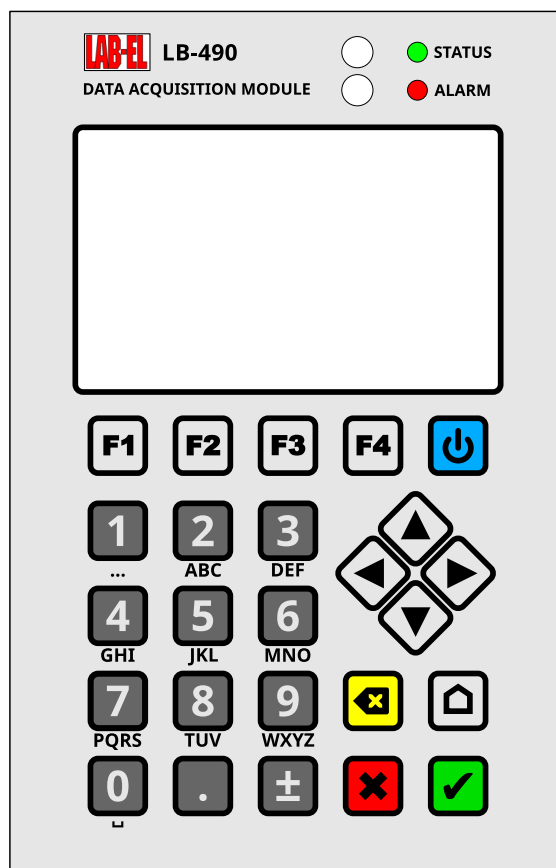
- Monitoring serwerowni: pomiar temperatury w różnych punktach, pomiar wilgotności powietrza, czujnik zasilania, czujniki otwarcia drzwi z detekcją sabotażu linii czujnika, alarmowanie w wypadku wystąpienia sytuacji zagrożenia.
- Stacja meteo: pomiar temperatury i wilgotności powietrza, ciśnienia atmosferycznego, prędkości i kierunku wiatru, nasłonecznienia.
- Lokalny pomiar temperatury: możliwość pomiaru temperatury w wielu punktach za pomocą prostych i tanich bezpośrednich sond termistorowych.
- Wielopunktowy pomiar temperatury: przy podłączeniu 16 czujników LB-711 możliwy jest pomiar temperatury w 8 punktach dla każdego LB-711, każda sonda zapewnia wysoką dokładność pomiaru dzięki zastosowaniu czujników platynowych podłączanych 4-przewodowo.

Rozdział 2

Elementy urządzenia

2.1 Panel czołowy

Rysunek 2.1: Elementy panelu czołowego



2.1.1 Wyświetlacz

Wyświetlacz służy do wyświetlania informacji o bieżącym stanie urządzenia, wyników pomiarów i interakcji z użytkownikiem za pomocą menu.

2.1.2 Diody sygnalizacyjne

STATUS

Mruganie powolne (raz na sekundę): normalna praca.

Mruganie szybkie: urządzenie zajęte długotrwałą czynnością, w czasie której funkcjonalność urządzenia jest ograniczona (np. aktualizacja firmware).

Mruganie bardzo rzadkie (raz na 10–60 sekund): uśpienie w celu oszczędzenia energii.

ALARM

Zgaszona: brak alarmu.

Mruganie jednostajne: alarm aktywny (dla przynajmniej jednej zmiennej pomiarowej).

Mruganie SOS alfabetem Morse'a: wykryty problem sprzętowy.

2.1.3 Klawiatura**POWER (⏻)**

Służy do wymuszenia przejścia w tryb uśpienia (w przypadku gdy urządzenie jest włączone) lub do włączenia urządzenia (w przypadku gdy urządzenie jest uśpione).

ENTER (✓)

Służy do potwierdzenia operacji.

ESC (✖)

Służy do anulowania operacji.

DEL (⌫)

Służy do skasowania ostatnio wprowadzonego znaku.

HOME

Służy do wyjścia z dowolnego menu bezpośrednio do ekranu głównego.

Kursor (▲ ▼ ⏪ ⏩)

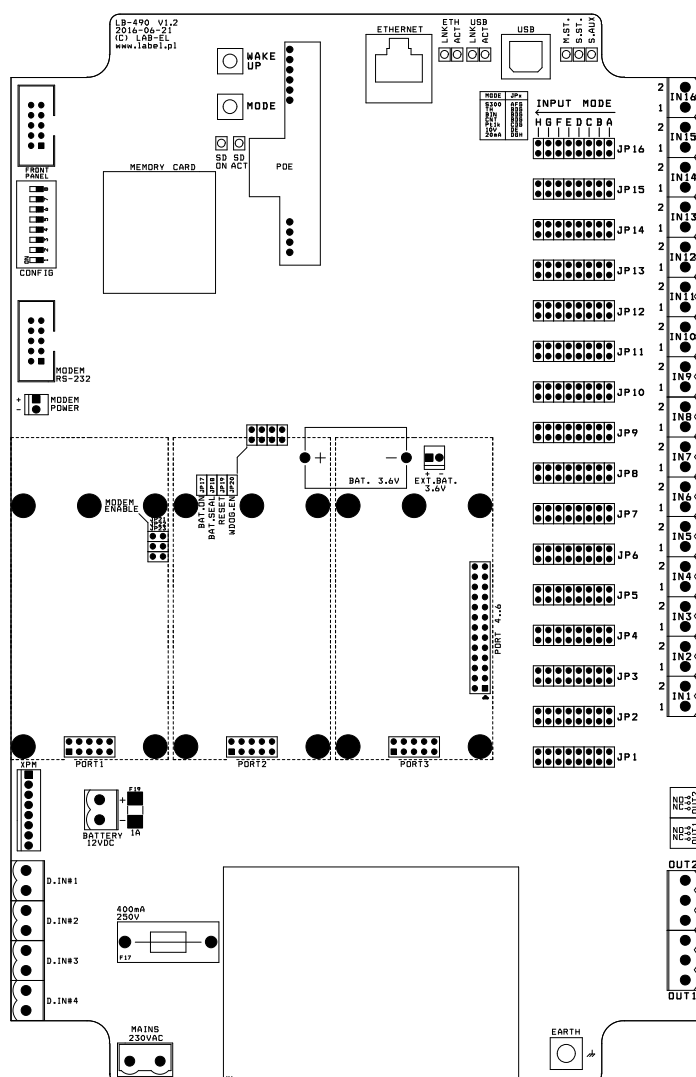
Służy do wyboru pozycji z menu.

Klawisze numeryczne (0-9 .)

Służą do wprowadzania liczb.

2.2 Płytką główną

Rysunek 2.2: Złącza na płytce



INPUT 1-16

Wejścia pomiarowe 1-16.

JP 1-16

Zwory konfiguracyjne wejść 1-16. Sposób konfiguracji zależnie od wybranego trybu pracy wejścia przedstawiony jest w tabelce obok złącza IN16.

OUT 1/2

Wyjścia cyfrowe 1/2.

D.IN 1-4

Wejścia cyfrowe 1-4.

PORT 1-3

Moduły rozszerzeń 1-3.

PORT 4-6

Złącze dodatkowej płytki LB-490-PX służącej do podłączenia dodatkowych modułów rozszerzeń 4-6.

USB

Złącze USB.

ETHERNET

Złącze sieci Ethernet, w wersji POE również zasilanie.

Diody sygnalizacyjne

ETH LNK - aktywne połączenie Ethernet,

ETH ACT - transmisja danych Ethernet,

USB LNK - aktywne połączenie USB,

USB ACT - transmisja danych USB,

SD ON - aktywna karta pamięci,

SD ACT - transmisja danych z kartą pamięci,

M.ST. - status modułu głównego,

S.ST. - status modułu czuwania,

S.AUX. - dodatkowa sygnalizacja z modułu czuwania.

WAKE UP

Przycisk budzenia - wyłączenia trybu uśpienia i przejście do normalnej pracy.

MODE

Serwisowy przycisk wyboru trybu pracy przy włączaniu urządzenia.

MEMORY CARD

Gniazdo karty pamięci.

FRONT PANEL

Złącze do połączenia z modułem panelu czołowego.

CONFIG

Przełącznik konfiguracyjny, używany do celów serwisowych.

MODEM RS-232

Złącze RS-232, do połączenia z modemem, lub innym portem RS-232. Złącze to dzieli sygnały z modułem PORT6, tak więc można użyć albo tego złącza, albo modułu PORT6, ale nie obydwu jednocześnie.

MODEM POWER

Złącze zasilania modemu 12 V.

MODEM ENABLE (JP21,JP22,JP23)

Zwory włączające złącze MODEM RS-232. Gdy zwory są zdjęte, działa moduł PORT6. Gdy zwory są założone, moduł PORT6 nie może być podłączony, aktywne wtedy jest złącze MODEM RS-232.

BAT.ON (JP17)

Zwora włączająca wbudowaną baterię podtrzymującą działanie zegara i pamięć RAM. W przypadku długich okresów wyłączenia urządzenia bez żadnego innego zasilania, wskazane jest zdjąć tę zworę w celu zapobieżenia rozładowania baterii.

BAT. 3.6V

Bateria podtrzymująca działanie zegara i pamięć RAM.

EXT.BAT. 3.6V

Złącze umożliwiające podłączenie dodatkowej baterii podtrzymującej działanie zegara i pamięci RAM (np. o większej pojemności).

MAINS 230V

Złącze zasilania sieciowego 230 V.

BEZPIECZNIK 400 mA / 250 V

Bezpiecznik zasilania sieciowego 230 V.

BATTERY / 12 V DC

Złącze zasilania akumulatorowego lub dowolnego innego zewnętrznego 12V DC.

BEZPIECZNIK 1 A (F19)

Bezpiecznik zasilania zewnętrznego 12 V.

XPM

Złącze dodatkowego zewnętrznego modułu zasilania.

POE

Opcjonalny moduł zasilania POE.

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 wbudowany zasilacz sieciowy, dowolne zewnętrzne źródło zasilania 12 V DC 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 i USB.

3.1 Zasilanie

3.1.1 Wbudowany zasilacz sieciowy

Najbardziej typowy sposób zasilania to wbudowany zasilacz sieciowy - do złącza MAINS na płycie głównej doprowadzamy bezpośrednio zasilanie sieciowe.

3.1.2 Zewnętrzne zasilanie 12 V DC

Urządzenie można zasilac z dowolnego zewnętrznego źródła 12 V DC - np. akumulator, bateria słoneczna, itd.

3.1.3 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-490-POE, jak również wymagane są odpowiednie urządzenia sieciowe (switch z zasilaczem POE lub dodatkowy zasilacz typu midspan). W wersji POE można również używać dowolnego innego źródła zasilania, w razie braku zasilania POE.

3.2 Ethernet

3.2.1 Podłączenie

Moduł LB-490 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-490 domyślnie pracuje w trybie autonegocjacji. Jeżeli wymagane są jakieś szczególne parametry transmisji, możliwe jest ręczne ustawienie dowolnej konfiguracji portu.

3.3 USB

3.3.1 Podłączenie

Moduł LB-490 należy podłączyć do portu USB komputera za pomocą standardowego kabla typu A/B:

- Wtyk typu A - do komputera,
- Wtyk typu B - do modułu LB-490.

3.3.2 Zasilanie

Moduł LB-490 ze względu na potencjalnie zbyt duży wymagany prąd zasilania nie może być zasilany z portu USB i wymaga własnego źródła zasilania.

Moduł LB-490 z izolacją galwaniczną portu USB wykorzystuje zasilanie z portu USB do zapewnienia działania samej izolacji galwanicznej od strony PC. Pobór prądu jest mały - max. 10 mA.

3.3.3 Sterownik dla systemu Windows

Moduł LB-490 wymaga instalacji dedykowanego sterownika dla prawidłowego działania w systemie Windows.

3.3.3.1 Systemy Windows 7 SP2, 8, 8.1, 10

W tych wersjach systemu, sterownik jest instalowany automatycznie, pod warunkiem że w ustawieniach systemu jest zezwolenie na automatyczne instalowanie sterowników.

Jeżeli sterownik nie zostanie zainstalowany automatycznie i system powiadomi o niepowodzeniu instalacji sterownika, należy włączyć automatyczne instalowanie sterowników:

Menu Start -> Panel Sterowania -> System -> Zaawansowane ustawienia systemu -> Sprzęt -> Ustawienia instalacji urządzeń -> Tak, automatycznie lub Zawsze instaluj najlepsze oprogramowanie sterownika z Windows Update.

3.3.3.2 System Windows 7 (SP1)

W systemie Windows 7, nawet jeśli sterownik zostanie zainstalowany automatycznie, w Menedżerze Urządzeń będzie wyświetlana nieprawidłowa nazwa urządzenia (WinUsb zamiast LB-490). Mimo to urządzenie działa w pełni poprawnie i można na tym poprzestać. Jeśli chcemy mieć prawidłową nazwę urządzenia w Menedżerze Urządzeń, należy zainstalować sterownik wg opisu poniżej, dla starszych systemów.

3.3.3.3 Starsze systemy Windows

Dla starszych systemów Windows niezbędne jest zainstalowanie ręczne odpowiedniego sterownika.

Kolejność operacji:

- [pobrać sterownik](#),
- rozpakować go w dowolnym tymczasowym miejscu na dysku w komputerze,
- odnaleźć urządzenie w Menedżerze Urządzeń, lub jeśli system sam zapyta o sterownik, nie trzeba go szukać,
- wybrać operację Zaktualizuj Sterownik,
- wybrać opcję Przeszukaj komputer / Wskaż lokalizację,
- wskazać wcześniej rozpakowany katalog ze sterownikiem,
- jeżeli system poinformuje że nie może zweryfikować wydawcy, należy zatwierdzić instalację tego sterownika,
- system powinien poinformować o sukcesie instalacji.

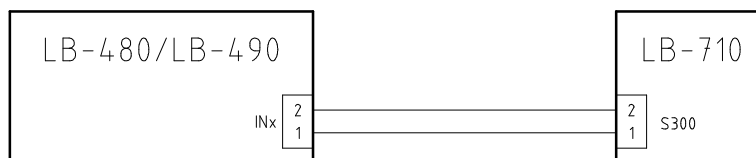
3.4 Wejścia pomiarowe

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:

3.4.1 Miernik z interfejsem S300

Sposób podłączenia miernika z interfejsem S300 jest następujący:

Rysunek 3.1: Schemat podłączenia miernika z interfejsem S300

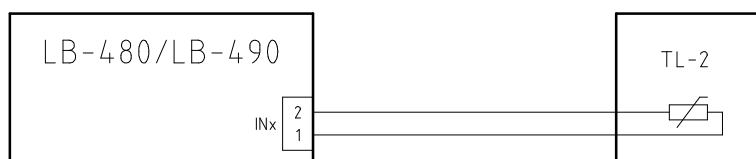


Zasilanie miernika S300 pochodzi z modułu LB-490. Polaryzacja linii nie ma znaczenia - każdy miernik z interfejsem S300 pracuje poprawnie przy dowolnym podłączeniu. Moduł jest zabezpieczony przed zwarcie linii S300 z ograniczeniem prądu do wartości ok. 50mA.

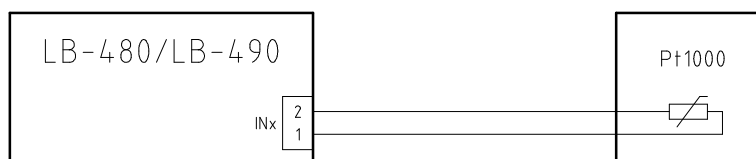
3.4.2 Pomiar temperatury

Pomiar temperatury odbywa się za pomocą sondy termistorowej lub Pt1000. Sposób podłączenia sondy temperatury jest następujący:

Rysunek 3.2: Schemat podłączenia czujnika temperatury - termistor



Rysunek 3.3: Schemat podłączenia czujnika temperatury - Pt1000



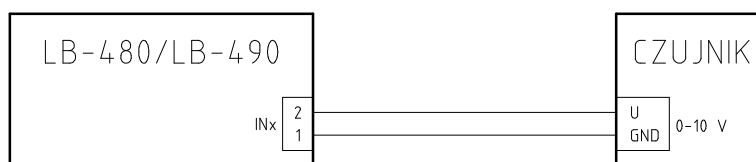
Sonda temperatury wyposażona jest w dedykowany termistor lub czujnik Pt1000, zapewniający optymalną dokładność i zakres pomiaru. Ze względu na rezystancyjny charakter czujnika, polaryzacja linii nie ma znaczenia.

Rozwarcie linii (brak czujnika) oraz zwarcie linii jest odpowiednio sygnalizowane przez moduł LB-490 - gaśnię dioda odpowiadająca danemu wejściu, stosowna informacja jest również dostępna przy odczycie danych, w formacie zależnym od protokołu komunikacyjnego.

3.4.3 Pomiar napięcia 0-10V

Ten tryb pracy wejścia pozwala na dołączenie dodatkowych czujników z wyjściem analogowym 0-10V. Sposób podłączenia źródła sygnału jest następujący:

Rysunek 3.4: Schemat podłączenia źródła napięcia 0-10V

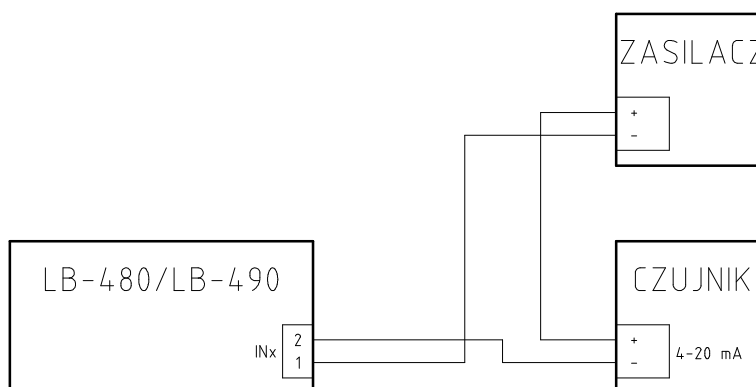


Polaryzacja linii ma tutaj znaczenie. Styk 1 to masa, styk 2 to mierzone napięcie. Moduł LB-490 zabezpieczony jest przed skutkami odwrotnego podłączenia źródła sygnału, jak również przed przekroczeniem napięcia wejściowego nominalnego zakresu pomiaru.

3.4.4 Pomiar prądu 0-20mA

Ten tryb pracy wejścia pozwala na dołączenie czujników pomiarowych z wyjściem pętli prądowej 0-20mA. Sposób podłączenia źródła sygnału jest następujący:

Rysunek 3.5: Schemat podłączenia źródła napięcia 0-10V

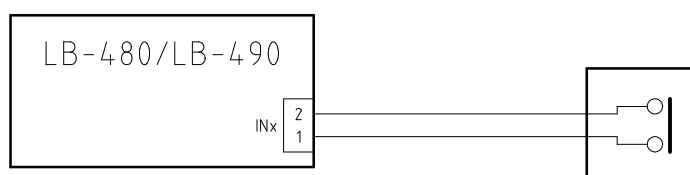


Polaryzacja linii ma tutaj znaczenie. Styk 1 to masa, styk 2 ma polaryzację od strony źródła zasilania.

3.4.5 Wejście zwierne/impulsowe

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

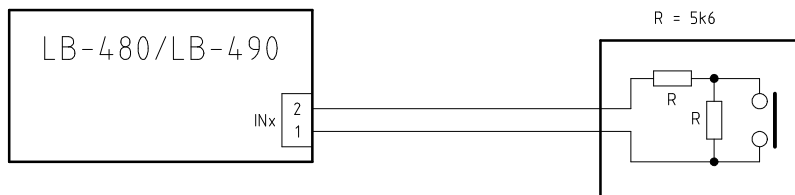
Rysunek 3.6: Schemat podłączenia styku zwiernego



3.4.6 Wejście przełącznika

Wejście przełącznika z detekcją stanu linii pozwala na dołączenie styku zwiernego, z detekcją stanu zwarcia i przerwania linii. Pozwala to na bardziej niezawodną obsługę przełącznika 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 3.7: Schemat podłączenia przełącznika z detekcją stanu linii



Rozdział 4

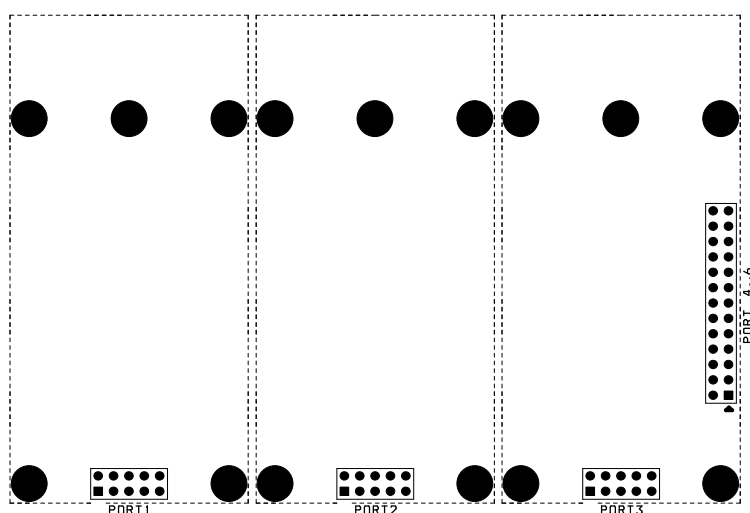
Moduły rozszerzeń

w LB-490 można zainstalować 6 dowolnych modułów rozszerzeń. Moduły pozwalają na rozszerzenie możliwości moduły LB-490 - zależnie od modułu, mogą to być dodatkowe wejścia, wyjścia, porty komunikacyjne, itd.

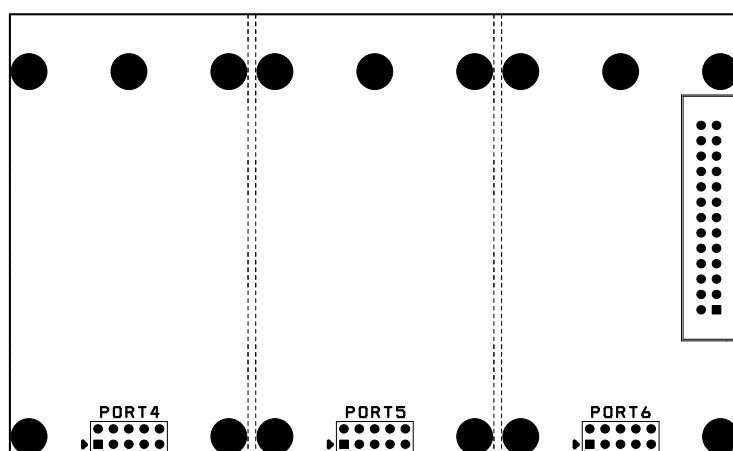
4.1 Instalacja

Do instalacji modułów rozszerzeń służą dedykowane porty na płycie głównej modułu LB-490:

Rysunek 4.1: Miejsce podłączenia modułów rozszerzeń na płycie głównej LB-490



Rysunek 4.2: Miejsce podłączenia modułów rozszerzeń na dodatkowej płycie LB-490-PX



Każdy instalowany moduł ma swoje złącze, które należy podłączyć do złącza na płycie głównej LB-490 opisanego jako PORT1-3, uważając aby nie wygiąć styków złącza - wszystkie styki muszą trafić w odpowiednie otwory gniazda na płycie modułu rozszerzenia.

Moduły 4-6 instalowane są na dodatkowej płytce LB-490-PX, która połączona jest z płytką główną za pomocą kabla. Złącze na płytce głównej znajduje się na krawędzi miejsca na moduł nr 3.

Moduł należy zamocować za pomocą nakrętek M3 do słupków dystansowych. Możliwe są 2 konfiguracje słupków, zależnie od typu modułu rozszerzenia: mocowanie na 3 lub 4 słupki. W obydwu przypadkach zawsze są obecne 2 słupki przy złączu, natomiast bliżej górnej krawędzi płytki może być jeden słupek po środku lub 2 skrajne - bez środkowego.

Moduły można instalować w dowolnej kolejności i miejscu - odpowiednia konfiguracja programowa dba o prawidłową komunikację z modułem LB-490

4.2 Konfiguracja

Konfiguracja portów dostępna jest przez WWW (strona główna → setup → ports) i lbx (menu urządzenia → konfiguracja → porty).

Rysunek 4.3: konfiguracja portów

Port Name	Mode/Type	
1: Port1	LB-499-GPS	
2: Port2	LB-499-GSM	Configure
3: Port3	relays	

Save changes

Dla każdego zainstalowanego modułu należy podać jego nazwę i wybrać typ/tryb pracy modułu.

Nazwy portów używane są na ekranie do wyświetlania statusu i danych z modułów oraz w rejestracji danych i ich późniejszym podglądzie. Dlatego wskazane jest użycie nazw które będą pozwalały na właściwą identyfikację źródła danych, lepszą niż domyślna nazwa PortNR. Np. dla modułu GSM może to być "Modem", dla odbiornika GPS - "GPS", itp.

Typ/tryb pracy modułu należy wybrać z listy. Dla niektórych modułów dostępne są dalsze ustawienia. W przypadku konfiguracji przez WWW, należy najpierw wybrać typ modułu, następnie zapisać konfigurację, dopiero wtedy można wejść do ustawień modułu dostępnych poprzez link "konfiguruj" znajdujący się obok listy wyboru typu modułu.

4.3 Typy modułów

- [Przełączniki](#)
- [Port szeregowy RS-232](#)
- [Port szeregowy RS-485](#)

- Odbiornik GPS
- Modem GSM/GPRS
- Bluetooth
- Modem radiowy 433/866 MHz
- Przetwornik A/C 24-bit / 100 Hz
- Precyzyjny termometr Pt100/Pt1000
- Dalmierz ultradźwiękowy SR50A
- Wiatromierz Barani MeteoWind 2
- Wiatromierz Young 86000/86004/86106
- Czujnik meteo Young 92000

Rozdział 5

Konfiguracja

Moduł LB-490 do właściwej pracy wymaga konfiguracji. Jako minimum niezbędna do ustawienia jest konfiguracja sieciowa i tryb pracy wejść.

5.1 Podstawowa konfiguracja sieciowa

Moduł LB-490 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.

5.1.1 Ustawienia fabryczne

Ustawienia fabryczne modułu LB-490 są następujące:

- tryb pracy portu Ethernet: autonegocjacja,
- 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 danego 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 routera 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.

5.1.2 Zmiana konfiguracji - lbnetcfg

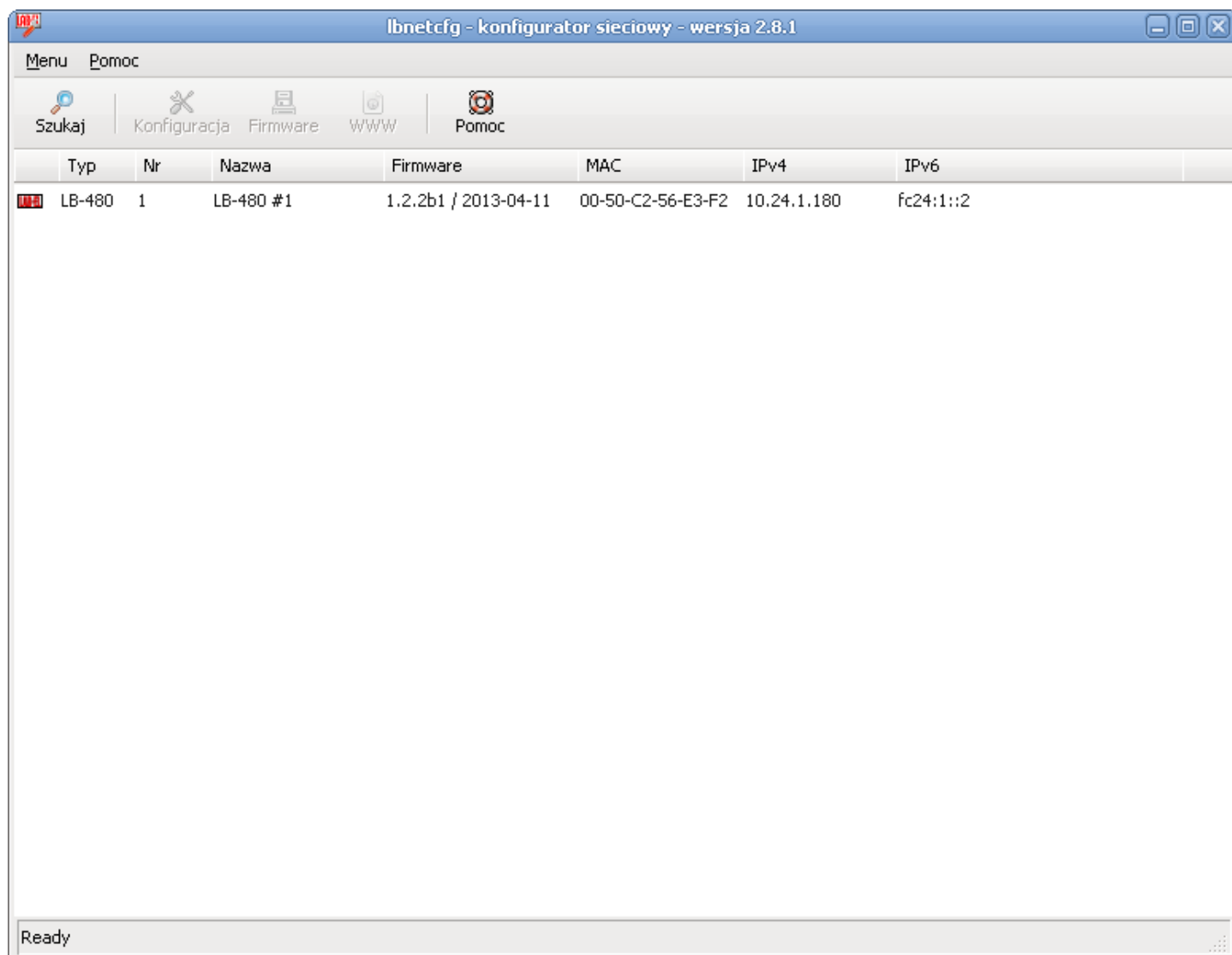
Zmiana konfiguracji sieciowej urządzenia które zostało włączone do sieci ale nie zostało jeszcze prawidłowo skonfigurowane wymaga specjalnych środków. Do tego celu służy dedykowany program konfiguracyjny **lbnetcfg**, który pozwala na komunikację z urządzeniem niezależnie od jego aktualnych ustawień 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.

Wymagana jest wersja programu minimum 2.8.1.

Program jest dostępny na stronie WWW firmy LAB-EL: <http://www.label.pl/po/get-lb490.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 5.1: Okno główne programu Ibmnetcfg



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

Rysunek 5.2: Okno konfiguracji sieciowej

LB-480 #1 - konfiguracja

Autoryzacja Nazwa Sieć

Tryb pracy portu ethernet

autonegocjacja

Jeżeli interfejs sieciowy po drugiej stronie kabla jest w trybie auto, wybierz tryb auto lub 10M/100M (bez full duplex/flow control). Opcje full duplex/flow control powinny być używane wyłącznie gdy drugie urządzenie sieciowe ma ustawiony taki sam tryb pracy.

Konfiguracja sieciowa

statyczna

BOOTP

DHCP

Adresy

Adres IP:

10.24.1.180

Maska podsieci:

255.255.255.0

Domyślna brama:

10.24.1.1

Ogranicz komunikację do zadanego IP

Cancel OK

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).

5.2 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 (zwory) i programowej nie grozi żadną awarią, jedynym objawem będą niewłaściwe odczyty danych. W szczególnym przypadku konfiguracji wejścia jako wyłączony sposób założenia zwór nie ma żadnego znaczenia, mogą być wtedy zamontowane w dowolnej konfiguracji.

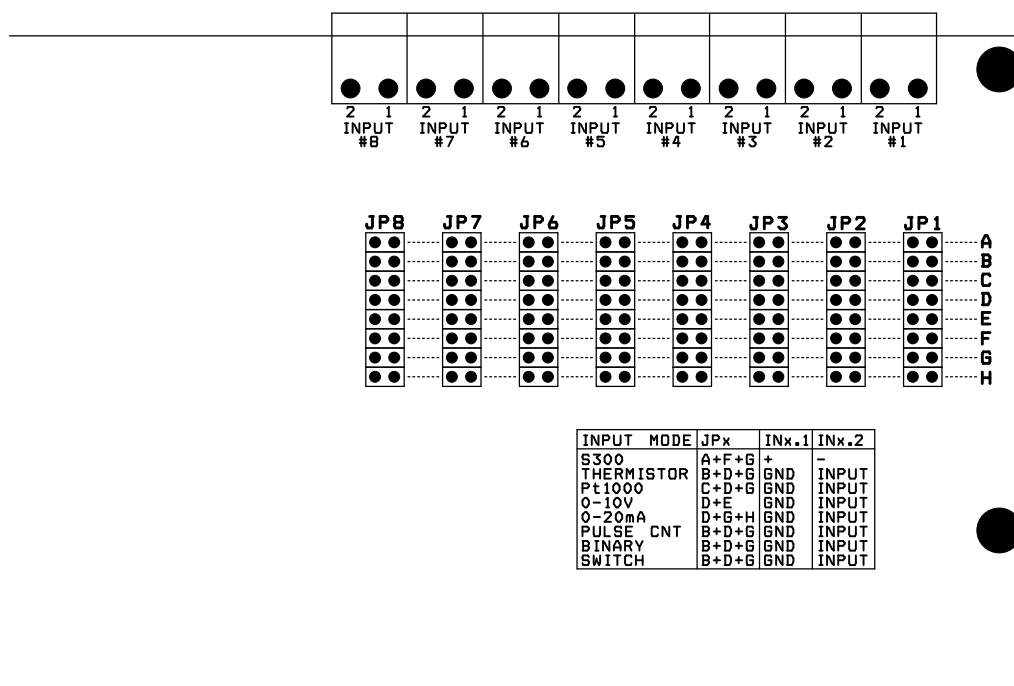
5.2.1 Konfiguracja sprzętowa - zwory

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

Dla każdego wejścia jest osobna grupa czterech zwór. Grupy zwór opisane są jako JP1-JP16, natomiast indywidualne zwory w każdej grupie to A–H. Ustawienie trybu pracy wejścia polega na założeniu zwór w następujący sposób:

(poniższy rysunek przedstawia układ zwór dla LB-480, dla LB-490 jest on analogiczny, tylko obrócony o 90°)

Rysunek 5.3: Konfiguracja wejść



Tryb pracy wejścia	Zwory JPx
S300	A + F + G
termistor, impulsowe, zwierne, przełącznik	B + D + G
Pt1000	C + D + G
0-10 V	D + E
0-20 mA	D + G + H

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 blo-

ku zwór, co z kolei może spowodować oparzenie w przypadku dotknięcia go palcem przy operowaniu zworami.

5.2.2 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 [przeglądarki WWW](#), [terminala sieciowego telnet](#) (patrz opis komendy `set` i parametrów `im1-16`) lub programu `lbx`.

Rozdział 6

Tryby pracy, typy czujników, wyniki pomiarów i zmienne

Moduł LB-490 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 jest 16, dla jednego wejścia może być zdefiniowanych od 1 do 8 zmiennych.

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

6.1 Tryby pracy wejść

Nr	Tryb pracy
0	wyłączone
1	kalibracja (przeznaczenie serwisowe)
2	czujnik S300
3	termometr termistorowy (typ THK)
4	termometr Pt1000
5	binarne
6	bezpieczny przełącznik
7	licznik
8	licznik skalowany
9	analogowe 0-10V
10	analogowe 0-10V skalowane
11	analogowe 0-20mA
12	analogowe 0-20mA skalowane
13	termometr termistorowy (typ THN)
14	czujnik prędkości wiatru
15	czujnik kierunku wiatru
16	zasilanie

6.2 Typy czujników S300

Nr	Typ czujnika
0	brak czujnika
1	czujnik nieznan
2	LB-710
3	LB-710T
4	LB-710E
5	LB-710A
6	LB-710AT
7	LB-711
8	LB-714

Nr	Typ czujnika
9	LB-714T
10	LB-715
11	LB-716
12	LB-746
13	LB-781
14	LB-797
15	LB-801
16	LB-850
17	LB-854
18	LB-900
19	LB-901
20	LB-905
21	LB-910
22	LB-920
23	LB-921
24	LB-802
25	LB-930
26	LB-717

6.3 Zdefiniowane zmienne dla różnych typów wejść

tryb pracy wejścia / typ czujnika	V_n = wartość zmiennej n	U_n = jednostka miary zmiennej n
wyłączone	-	-
termometr (termistor/Pt1000)	$V_1 = T$ (temperatura)	$U_1 = ^\circ\text{C}$
0-10V	$V_1 = U$ (napięcie)	$U_1 = \text{V}$
0-20mA	$V_1 = I$ (prąd)	$U_1 = \text{mA}$
binarne	$V_1 = \text{stan: ON/OFF} \mid 0/1$	
S300: LB-710	$V_1 = \text{RH}$ (wilgotność)	$U_1 = \%$
	$V_2 = T$ (temperatura)	$U_2 = ^\circ\text{C}$
S300: LB-710T	$V_1 = T$ (temperatura)	$U_1 = ^\circ\text{C}$
S300: LB-710E	$V_1 = T$ (temperatura)	$U_1 = ^\circ\text{C}$
S300: LB-710A	$V_1 = \text{RH}$ (wilgotność)	$U_1 = \%$
	$V_2 = T$ (temperatura)	$U_2 = ^\circ\text{C}$
S300: LB-710AT	$V_1 = T$ (temperatura)	$U_1 = ^\circ\text{C}$
S300: LB-711	$V_1 = T1$ (temperatura 1)	$U_1 = ^\circ\text{C}$
	$V_2 = T2$ (temperatura 2)	$U_2 = ^\circ\text{C}$
	$V_3 = T3$ (temperatura 3)	$U_3 = ^\circ\text{C}$
	$V_4 = T4$ (temperatura 4)	$U_4 = ^\circ\text{C}$
	$V_5 = T5$ (temperatura 5)	$U_5 = ^\circ\text{C}$
	$V_6 = T6$ (temperatura 6)	$U_6 = ^\circ\text{C}$
	$V_7 = T7$ (temperatura 7)	$U_7 = ^\circ\text{C}$
	$V_8 = T8$ (temperatura 8)	$U_8 = ^\circ\text{C}$
S300: LB-714	$V_1 = T$ (temperatura - termometr suchy)	$U_1 = ^\circ\text{C}$
	$V_2 = T$ (temperatura - termometr mokry)	$U_2 = ^\circ\text{C}$
	$V_3 = \text{RH}$ (wilgotność)	$U_3 = \%$

tryb pracy wejścia / typ czujnika	V_n = wartość zmiennej n	U_n = jednostka miary zmiennej n
S300: LB-714T	$V_1 = T1$ (temperatura)	$U_1 = ^\circ\text{C}$
	$V_2 = T2$ (temperatura)	$U_2 = ^\circ\text{C}$
S300: LB-715	$V_1 = \text{RH}$ (wilgotność)	$U_1 = \%$
	$V_2 = T$ (temperatura)	$U_2 = ^\circ\text{C}$
	$V_3 = P$ (ciśnienie)	$U_3 = \text{hPa}$
S300: LB-716	$V_1 = P$ (ciśnienie)	$U_1 = \text{hPa} \mid \text{Pa}$
S300: LB-717	$V_1 = \text{RH}$ (wilgotność)	$U_1 = \%$
	$V_2 = T$ (temperatura)	$U_2 = ^\circ\text{C}$
	$V_3 = P$ (ciśnienie)	$U_3 = \text{hPa}$
	$V_4 = S$ (światło)	$U_4 = \text{lx/klx}$
	$V_5 = \text{PIR}$ (czujnik zbliżeniowy): 0/1/2/3/4 (brak ruchu / ruch w ostatniej próbie / ruch w 1 min / ruch w 30 min / ruch w 60 min)	
S300: LB-746	$V_1 = \text{DIR}$ (kierunek wiatru)	$U_1 = ^\circ$
	$V_2 = V$ (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)	$U_2 = \Omega$
	$V_3 = \text{RC}$ (rezystancja powierzchniowa C)	$U_3 = \Omega$
	$V_4 = T0$ (temperatura 0 cm)	$U_4 = ^\circ\text{C}$
	$V_5 = T6$ (temperatura 6 cm)	$U_5 = ^\circ\text{C}$
	$V_6 = \text{TF}$ (temperatura zamarzania)	$U_6 = ^\circ\text{C}$
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)	$U_4 = ^\circ\text{C}$
S300: LB-801	$V_1 = V$ (prędkość przepływu powietrza)	$U_1 = \text{m/s}$
	$V_2 = T$ (temperatura)	$U_2 = ^\circ\text{C}$
S300: LB-802	$V_1 = V$ (prędkość przepływu powietrza)	$U_1 = \text{m/s}$
	$V_2 = T$ (temperatura)	$U_2 = ^\circ\text{C}$
	$V_3 = P$ (ciśnienie atmosferyczne podczas kalibracji)	$U_3 = \text{hPa}$
S300: LB-850	$V_1 = \text{CO}_2$ (stężenie CO_2)	$U_1 = \text{ppm}$
	$V_2 = T$ (temperatura)	$U_2 = ^\circ\text{C}$
S300: LB-900	$V_1 = S$ (promieniowanie)	$U_1 = \text{kLx} \mid \text{W/m}^2$
S300: LB-901	$V_1 = S1$ (promieniowanie)	$U_1 = \text{kLx} \mid \text{W/m}^2 \mid \text{umol/sm}^2 \mid 0.01 \text{ W/m}^2$
	$V_2 = S2$ (promieniowanie)	$U_2 = \text{kLx} \mid \text{W/m}^2 \mid \text{umol/sm}^2 \mid 0.01 \text{ W/m}^2$
S300: LB-905	$V_1 = X$ (stężenie gazu)	$U_1 = \% \mid \text{ppm}$
S300: LB-910	$V_1 = R$ (rezystancja)	$U_1 = \Omega$
S300: LB-920	$V_1 = P$ (ciśnienie)	$U_1 = \text{kPa}$

tryb pracy wejścia / typ czujnika	V_n = wartość zmiennej n	U_n = jednostka miary zmiennej n
S300: LB-921	$V_1 = U \mid I$ (napięcie/prąd)	$U_1 = mV \mid \mu A$
S300: LB-930	$V_1 = PM2.5$ (stężenie pyłu PM2.5)	$U_1 = g/m^3$
	$V_2 = PM10$ (stężenie pyłu PM10)	$U_2 = g/m^3$

Rozdział 7

Rejestracja danych

Moduł LB-490 może rejestrować mierzone parametry w dwóch miejscach: wewnętrznej pamięci RAM i na karcie pamięci.

7.1 Wewnętrzna pamięć RAM

Wewnętrzna pamięć ma wielkość ~ 900 kB, zależnie od wersji firmware. Pamięć ta jest podtrzymywana bateryjnie w czasie braku zasilania zewnętrznego - tym samym jej zawartość nie ginie pomiędzy wyłączeniami i włączeniami zasilania.

W momencie zapełnienia pamięci, nowe dane zastępują najstarsze dane, które są tym samym usuwane. W ten sposób utrzymuje się stan ciągłego zapełnienia pamięci, w której przechowywane są ostatnie dane aż do bieżącej chwili.

7.2 Karta pamięci

Zapis na karcie pamięci odbywa się równolegle z zapisem do wewnętrznej pamięci RAM, trafiają tam te same dane. Ze względu na niewielką ilość pamięci RAM, zostaje ona dość szybko zapełniona i starsze dane są tracone, jeżeli nie zostały do tego czasu odczytane. Karta pamięci jest wielokrotnie większa od pamięci RAM, tym samym pozwalając na zapis dużo większej ilości danych.

W typowych przypadkach rejestracji danych z okresem liczonym w minutach karta pamięci może starczyć na kilka lat albo nawet na cały przewidywany czas życia urządzenia. W ten sposób można utworzyć zapis archiwalny zawierający wszystkie dane jakie urządzenie zarejestrowało, traktując kartę pamięci jako archiwum lub kopię bezpieczeństwa w stosunku do ciągłej bieżącej rejestracji do pamięci RAM.

Ze względu na bardziej archiwalne przeznaczenie zapisu na karcie pamięci, po jej zapełnieniu nie następuje kasowanie najstarszych danych, tylko rejestracja na karcie jest zatrzymywana i urządzenie sygnalizuje ten stan. Zapis do pamięci RAM w tej sytuacji trwa nieprzerwanie.

7.3 Rejestrowane dane

Urządzenie może rejestrować następujące dane:/para>

- **okresowa rejestracja bieżącej próbki:** rejestrowana jest bieżąca wartość danej zmiennej, taka jak występuje w chwili rejestracji,
- **okresowa rejestracja wartości średniej:** rejestrowana jest średnia wartość danej zmiennej, średnia jest liczona za okres od poprzedniego momentu rejestracji,
- **rejestracja w momencie pojawienia się danych:** dla niektórych modułów (jak np. LB-499-ADC) które mają próbkowanie synchronizowane zewnętrznym sygnałem (w przypadku modułu ADC możliwa jest synchronizacja z odbiornikiem GPS) - dane rejestrowane są w momentach wyznaczonych przez synchronizację czasu i rejestrowane są w momencie ich pojawienia się,
- **zdarzenia asynchroniczne:** różne dodatkowe, pomocnicze informacje o zdarzeniach występujących w urządzeniu. Mogą to być informacje o włączeniu zasilania, synchronizacji zegara, dla modemu GSM - nawiązanie/zerwanie połączenia z siecią, dla odbiornika GPS - ustalenie czasu/pozycji, itd.

7.4 Obsługiwane karty pamięci

Moduł LB-490 obsługuje następujące karty pamięci: MMC, SD, SD HC. Nie są obsługiwane karty SD XC. Wielkość karty może być dowolna, jednak możliwe jest wykorzystanie tylko do 4 GB pojemności w przypadku większych kart.

7.5 Format karty

Aby dany moduł LB-490 mógł korzystać z karty do zapisu, karta musi być sformatowana w tym module. Na karcie zapisywane są informacje o typie i numerze seryjnym urządzenia, tym samym nie jest możliwy zapis na karcie sformatowanej w innym urządzeniu, tak żeby zapobiec pomieszaniu danych z różnych źródeł. Również formatowanie karty przy pomocy dowolnego systemu operacyjnego na komputerze nie jest wystarczające - karta musi być sformatowana w tym module, który ma zapisywać dane na karcie. Do formatowania służy odpowiednia operacja dostępna w menu urządzenia.

Format karty jest zgodny z systemem plików FAT, ale w szczegółach jest dość specyficzny. Na karcie w czasie formatowania tworzona jest pojedyncza partycja (typu MBR) o wielkości nie większej niż 4 GB (nawet jeśli karta jest większa). W ramach tej partycji tworzony jest pojedynczy plik zajmujący całą partycję. Plik analogicznie do partycji ma maksymalną wielkość do 4 GB - tu leży faktyczna przyczyna limitu tej wielkości, system plików FAT nie pozwala na wielkość pliku przekraczającą 4 GB. W ramach tego pojedynczego pliku dane są zapisywane w sposób transakcyjny, co skutkuje niezawodnością zapisu i odpornością na wszelkie problemy w czasie zapisu, takie jak np. zanik zasilania. W ogólnym przypadku zapisu na karcie taka sytuacja kończy się często koniecznością naprawy systemu plików i utratą danych. W rejestratorze danych taka sytuacja jest niedopuszczalna i przyjęte rozwiązania formatu i metody zapisu pozwalają na uzyskanie odpowiedniej niezawodności.

Ze względu na ciągłe istnienie na karcie pliku o wielkości całej karty (z omówionym wcześniej limitem do 4 GB), import danych z karty należy przeprowadzić mając na uwadze niekopiowanie całego tego pliku. Program lbx przy imporcie danych z karty prosi o wskazanie pliku z którego ma się odbyć import - należy wskazać plik bezpośrednio na karcie (widocznej w systemie operacyjnym jako osobny dysk), unikając kopiowania tego pliku. Plik oczywiście można skopiować, jednak zajmie on zwykle więcej miejsca niż faktyczna ilość danych.

7.6 Typ karty

Ze względu na ciągłą pracę urządzenia, jak również długotrwałe działanie, wskazane jest użycie kart wysokiej jakości z pamięcią typu SLC i korekcją błędów ECC, zamiast kart MLC. Karty SLC mają dużo większą wytrzymałość jeśli chodzi o ilość cykli zapisów, są często dedykowane do zastosowań "profesjonalnych" i "przemysłowych".

Przykładowy typ karty SLC przeznaczonej do intensywnego zapisu: [Swissbit S-450](#).

7.7 Zatrzymanie rejestracji i wyjęcie karty

Dzięki zastosowanym metodom transakcyjnego zapisu kartę można wyjąć z urządzenia w dowolnej chwili bez ryzyka nieprawidłowego zapisu, ale wskazane jest wywołanie najpierw z menu urządzenia operacji wysunięcia karty. W ten sposób urządzenie przestaje rejestrować na karcie i wyjęcie karty nie skończy się sygnalizacją błędów dostępu do karty.

7.8 Odczyt danych z karty

Odczyt danych z karty możliwy jest na 2 sposoby: wyjmując kartę z urządzenia i podłączając ją do komputera, albo zdalnie bezpośrednio z urządzenia - służy do tego program lbxcli który może odczytać dane przez Ethernet lub połączenia GPRS. Odczyt danych w ten sposób jest dość powolny (w przypadku Ethernetu - ograniczony do ok. 1.5 Mbps, w przypadku GPRS - do przepustowości połączenia GPRS).

Rozdział 8

Alarmy

Moduł LB-490 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.

8.1 Parametry alarmu

Każdy alarm ma zestaw parametrów określający sposób działania.

8.1.1 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.

8.1.2 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.

8.1.3 Próg włączenia

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

8.1.4 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.

8.1.5 Minimalny czas trwania

Minimalny czas trwania alarmu pozwala określić czas przez jaki musi występować przekroczenie progu włączenia, aby zasygnalizować 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.

8.2 Sygnalizacja alarmów

Sygnalizacja alarmów odbywa się na kilka różnych możliwych sposobów: pułapki SNMP, email, syslog, brzęczyk, wyjścia cyfrowe zwierne / przekaźniki. Dla każdego alarmu można jednocześnie ustawić kilka różnych sposobów sygnalizacji.

8.2.1 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.

8.2.2 email

Wysyłanie wiadomości email wymaga odpowiedniego skonfigurowania parametrów dla protokołu SNMP. Implementacja SNMP w module LB-490 nie obsługuje autoryzacji, co oznacza że należy stosownie dobrać wymiennik poczty (serwer SMTP) który będzie odbierał pocztę z modułu LB-490.

8.2.3 syslog

Zapis do logu syslog wymaga skonfigurowania adresu zdalnego hosta, do którego będą wysyłane informacje.

8.2.4 brzęczyk

Urządzenie posiada wbudowany brzęczyk do sygnalizacji akustycznej. W przypadku sygnalizacji alarmu, wydaje on dźwięk jednostajnie przerywany.

8.2.5 wyjście cyfrowe zwierne

Urządzenie posiada wbudowane 2 wyjścia cyfrowe zwierne, które w przypadku wystąpienia alarmu mogą być załączane (zwierane).

8.2.6 przekaźniki

Urządzenie ma możliwość podłączenia modułu z przekaźnikami (maksymalnie można podłączyć 6 modułów zawierające po 2 przekaźniki). W przypadku wystąpienia alarmu może być załączany dowolny przekaźnik, skutkując zwarciem/rozwarciem odpowiednich styków.

Rozdział 9

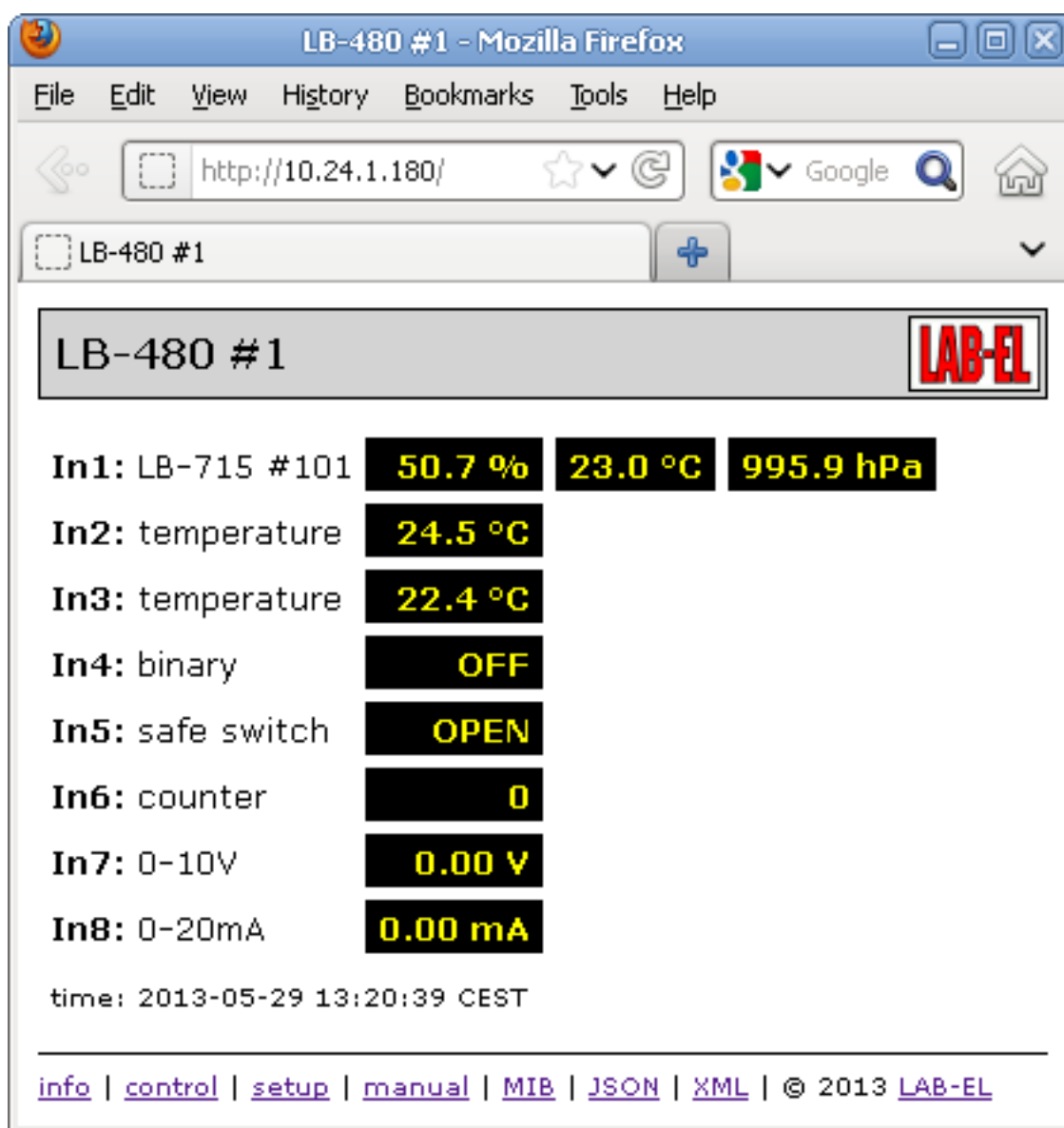
Serwer WWW

Moduł LB-490 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.

9.1 Podgląd bieżących danych

Domyślna strona główna to tabelka z bieżącymi wynikami pomiarów. Strona odświeża się automatycznie co 1 sekundę. Na stronie prezentowane są podstawowe informacje, takie jak: nazwa modułu, nazwy poszczególnych wejść, tryb pracy wejść, odczyty danych z wejść.

Rysunek 9.1: Podgląd danych przez WWW



9.2 Wybór języka

9.3 Informacje techniczne o module LB-490

Poniżej tabelki z wynikami pomiarów znajduje się link `info`, do strony prezentującej różne techniczne informacje o module LB-490.

9.4 Konfiguracja

Moduł LB-490 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.

9.4.1 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)

9.4.2 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 dole 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.

9.5 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 10

Odczyt danych w formacie JSON

Moduł LB-490 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://lb490.example.net/json`

gdzie **`lb490.example.net`** to przykładowy adres modułu LB-490.

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](#).

10.1 Specyfikacja zmiennych

vendor

Producent urządzenia.

type

Typ urządzenia.

sn

Numer seryjny urządzenia.

name

Nazwa urządzenia (konfigurowana przez użytkownika).

input

tablica obiektów, z których każdy określa aktualny stan wejścia pomiarowego INPUT 1–16. Każdy obiekt ma następujące składowe:

name

Nazwa wejścia (konfigurowana przez użytkownika).

mode

Tryb pracy wejścia [off|s300|th|pt|bin|ssw|cnt|clsl|lsl|lis].

id

Identyfikacja czujnika dołączonego na wejściu S300. Dla wejść pracujących w pozostałych trybach, lub przy braku dołączonego czujnika S300 na wejściu, zwracana jest wartość `null`. Dla czujnika S300 zwracany jest obiekt zawierający składowe: `type` i `sn`.

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 zależnie 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`.

10.2 Przykładowe dane

```
{
  "vendor": "LAB-EL",
  "type": "LB-490",
  "sn": "1",
  "name": "LB-490 #1",
  "input": [
    {
      "name": "Input 1",
      "mode": "bin",
      "v": [ false ],
      "u": null
    },
    {
      "name": "Input 2",
      "mode": "s300",
      "id": {
        "type": "LB-715",
        "sn": 1
      },
      "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": "u",
    "v": [ 2.990 ],
    "u": [ "V" ]
}
]
```

10.3 Przykładowy skrypt PHP przetwarzający dane

```
<?php

$LB490_HOST_ADDR = "lb490.demo.label.pl";

print "
<html>
<head>
<meta http-equiv=\"content-type\" content=\"text/html; charset=utf-8\">
<title>LB-490 JSON php example</title>
</head>
<body>
";

@$r = file_get_contents("http://{ $LB490_HOST_ADDR }/json");
if ($r)
{
    $d = json_decode($r);
    show_device_info($d);
    show_device_data($d);
}
else
{
    echo "<h1>No response from 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 11

Odczyt danych w formacie XML

Moduł LB-490 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://lb490.example.net/xml`

gdzie **lb490.example.net** to przykładowy adres modułu LB-490.

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](#).

11.1 Przykładowe dane

```
<device>
  <vendor>LAB-EL</type>
  <type>LB-490</type>
  <sn>1</sn>
  <name>LB-490 #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 #1</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 12

MODBUS

12.1 Protokół komunikacyjny

Moduł LB-490 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.

12.2 Zaimplementowane funkcje

Zaimplementowane są następujące funkcje:

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

12.3 Rejestry INPUT

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

Podane adresy to adresy protokołowe. Numer rejestru MODBUS typu INPUT oblicza się dodając do adresu protokołowego wartość 30001.

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

UWAGA: dotyczy wersji firmware ≥ 4.6 , dla LB-480 i LB-490. Starsze wersje firmware w LB-480 udostępniają tylko następujący podzbiór rejestrów: 0-10, 20-27, 28-35, 36-43, 64-191, 192-319. Starsze wersje firmware w LB-490 udostępniają taki sam podzbiór rejestrów jak LB-480, w związku z czym możliwy jest odczyt danych tylko dla wejść 1-8.

Tryby pracy wejść, typy czujników, zmiennych, wartości i jednostki zmiennych są opisane w rozdziale [Tryby pracy, typy czujników, wyniki pomiarów i zmienne](#).

adres	typ	wartość
Informacje ogólne o urządzeniu		
0	16-bit unsigned integer	Typ urządzenia (stała wartość 490).
1	16-bit unsigned integer	Numer seryjny urządzenia.
2-3	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	32-bit unsigned integer	Data wydania bootloader'a: bity 16-31: rok, bity 8-15: miesiąc, bity 0-7: dzień.
6-7	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	32-bit unsigned integer	Data wydania firmware: bity 16-31: rok, bity 8-15: miesiąc, bity 0-7: dzień.

adres	typ	wartość
10	16-bit unsigned integer	Numer wersji protokołu komunikacyjnego.
11	16-bit unsigned integer	Numer najniższej kompatybilnej wersji protokołu komunikacyjnego.
12	16-bit unsigned integer	Ilość wejść na płycie głównej.
13	16-bit unsigned integer	Ilość portów do podłączenia modułów rozszerzeń.
14–19		Nie używane.
Informacje o wejściach IN1-IN16		
20–35	16× 16-bit unsigned integer	Tryb pracy wejścia IN1-IN16
36–51	16× 16-bit unsigned integer	Typ czujnika S300 na wejściu IN1-IN16; 0 gdy wejście pracuje w innym trybie niż S300 albo brak jest dołączonego czujnika na wejściu
52–67	16× 16-bit unsigned integer	Numer seryjny czujnika S300 na wejściu IN1-IN16; 0 gdy wejście pracuje w innym trybie niż S300 albo brak jest dołączonego czujnika na wejściu
68–83	16× 16-bit unsigned integer	Ilość zmiennych zdefiniowanych dla danego wejścia IN1-IN16.
Informacje o modułach PORT1-PORT6		
84–89	6× 16-bit unsigned integer	Tryb pracy (typ) modułu PORT1-PORT6.
90–95	6× 16-bit unsigned integer	Status modułu PORT1-PORT6.
96–101	6× 16-bit unsigned integer	Numer seryjny modułu PORT1-PORT6, jeśli numer jest dostępny.
102–107	6× 16-bit unsigned integer	Ilość zmiennych zdefiniowanych dla danego modułu PORT1-PORT6.
Wyniki pomiarów z wejść IN1-IN16		
108–363	16× 8× 32-bit integer	$\text{numer_rejestru} = \text{początek_bloku} + ((\text{nr_wejścia} - 1) * 8 + (\text{nr_zmiennej} - 1)) * 2$ <p>Wartość numeryczna w postaci stałoprzecinkowej określająca wynik pomiaru dla wielkości mierzonej na wejściu IN1-IN16; 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.</p>
364–619	16× 8× 32-bit float	$\text{numer_rejestru} = \text{początek_bloku} + ((\text{nr_wejścia} - 1) * 8 + (\text{nr_zmiennej} - 1)) * 2$ <p>Wartość numeryczna w postaci zmiennoprzecinkowej określająca wynik pomiaru dla wielkości mierzonej na wejściu IN1-IN16 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.</p>

adres	typ	wartość
620-747	16× 8× 16-bit unsigned integer	$\text{numer_rejestr} = \text{początek_bloku} + (\text{nr_wejścia} - 1) * 8 + (\text{nr_zmiennej} - 1)$ <p>Ilość cyfr po przecinku w wyniku pomiaru. Ta wartość ma znaczenie dla wyników w postaci stało- i zmiennoprzecinkowej: dla wartości stałoprzecinkowej oznacza w którym miejscu należy postawić przecinek, dla wartości zmiennoprzecinkowej oznacza precyzję i ilość znaczących cyfr po przecinku w wyniku.</p> <p>Jeżeli wejście jest nieaktywne, dana zmienna nie istnieje lub wykryta została sytuacja awaryjna (np. zwarcie czujnika) to zwracana jest wartość 0.</p>
<p>Wyniki pomiarów z modułów PORT1-PORT6 UWAGA: nie dotyczy wielowejsściowych modułów LB-499-AIN, LB-499-GIN. Wyniki z czujników podłączonych do wejść tych modułów są w sekcji danych z wejść modułów wielowejsściowych.</p>		
748-843	16× 8× 32-bit integer	$\text{numer_rejestr} = \text{początek_bloku} + ((\text{nr_wejścia} - 1) * 8 + (\text{nr_zmiennej} - 1)) * 2$ <p>Wartość numeryczna w postaci stałoprzecinkowej określająca wynik pomiaru dla wielkości mierzonej na porcie PORT1-PORT6; i dla danej kolejnej zmiennej 1-8.</p> <p>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.</p>
844-939	16× 8× 32-bit float	$\text{numer_rejestr} = \text{początek_bloku} + ((\text{nr_wejścia} - 1) * 8 + (\text{nr_zmiennej} - 1)) * 2$ <p>Wartość numeryczna w postaci zmiennoprzecinkowej określająca wynik pomiaru dla wielkości mierzonej na wejściu IN1-IN16 i dla danej kolejnej zmiennej 1-8.</p> <p>Jeżeli wejście jest nieaktywne, dana zmienna nie istnieje lub wykryta została sytuacja awaryjna (np. zwarcie czujnika) to zwracana jest wartość specjalna NaN.</p>
940-987	16× 8× 16-bit unsigned integer	$\text{numer_rejestr} = \text{początek_bloku} + (\text{nr_wejścia} - 1) * 8 + (\text{nr_zmiennej} - 1)$ <p>Ilość cyfr po przecinku w wyniku pomiaru. Ta wartość ma znaczenie dla wyników w postaci stało- i zmiennoprzecinkowej: dla wartości stałoprzecinkowej oznacza w którym miejscu należy postawić przecinek, dla wartości zmiennoprzecinkowej oznacza precyzję i ilość znaczących cyfr po przecinku w wyniku.</p> <p>Jeżeli wejście jest nieaktywne, dana zmienna nie istnieje lub wykryta została sytuacja awaryjna (np. zwarcie czujnika) to zwracana jest wartość 0.</p>

adres	typ	wartość
Informacje o wejściach modułów wielowejsciowych (LB-499-AIN, LB-499-GIN)		
988-995 1020-1027 1052-1059 1084-1091 1116-1123 1148-1155	6× 8× 16-bit unsigned integer	$nr_rejestr_u = \text{początek_bloku} + (nr_portu - 1) \times 32 + (nr_wejścia - 1)$ Tryb pracy wejścia.
996-1003 1028-1035 1060-1067 1092-1099 1124-1131 1156-1163	6× 8× 16-bit unsigned integer	$nr_rejestr_u = \text{początek_bloku} + (nr_portu - 1) \times 32 + 8 + (nr_wejścia - 1)$ Typ czujnika S300 na wejściu modułu lub 0 gdy wejście pracuje w innym trybie niż S300 albo brak jest dołączonego czujnika na wejściu.
1004-1011 1036-1043 1068-1075 1100-1107 1132-1139 1164-1171	6× 8× 16-bit unsigned integer	$nr_rejestr_u = \text{początek_bloku} + (nr_portu - 1) \times 32 + 16 + (nr_wejścia - 1)$ Numer seryjny czujnika S300 na wejściu lub 0 gdy wejście pracuje w innym trybie niż S300 albo brak jest dołączonego czujnika na wejściu.
1012-1019 1044-1051 1076-1083 1108-1115 1140-1147 1172-1179	6× 8× 16-bit unsigned integer	$nr_rejestr_u = \text{początek_bloku} + (nr_portu - 1) \times 32 + 24 + (nr_wejścia - 1)$ Ilość zmiennych zdefiniowanych dla danego wejścia.
Wyniki pomiarów z wejść modułów wielowejsciowych		
1180-1947	6× 8× 8× 32-bit integer	$numer_rejestr_u = \text{początek_bloku} + ((nr_portu - 1) \times 8 + (nr_wejścia - 1)) \times 8 + (nr_zmiennej - 1) \times 2$ Wartość numeryczna w postaci stałoprzecinkowej określająca wynik pomiaru dla wielkości mierzonej na porcie PORT1-PORT6; 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.
1948-2715	6× 8× 8× 32-bit float	$numer_rejestr_u = \text{początek_bloku} + ((nr_portu - 1) \times 8 + (nr_wejścia - 1)) \times 8 + (nr_zmiennej - 1) \times 2$ Wartość numeryczna w postaci zmiennoprzecinkowej określająca wynik pomiaru dla wielkości mierzonej na wejściu IN1-IN16 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.

adres	typ	wartość
2716-3099	6× 8× 8× 16-bit unsigned integer	$\text{numer_rejestr} = \text{początek_bloku} + ((\text{nr_portu} - 1) \times 8 + (\text{nr_wejścia} - 1)) \times 8 + (\text{nr_zmiennej} - 1)$ <p>Ilość cyfr po przecinku w wyniku pomiaru. Ta wartość ma znaczenie dla wyników w postaci stało- i zmiennoprzecinkowej: dla wartości stałoprzecinkowej oznacza w którym miejscu należy postawić przecinek, dla wartości zmiennoprzecinkowej oznacza precyzję i ilość znaczących cyfr po przecinku w wyniku.</p> <p>Jeżeli wejście jest nieaktywne, dana zmienna nie istnieje lub wykryta została sytuacja awaryjna (np. zwarcie czujnika) to zwracana jest wartość 0.</p>

Rozdział 13

SNMP

Moduł LB-490 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.

13.1 Zmienne MIB

Moduł LB-490 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`

13.2 Zmienne prywatne

Prywatne zmienne udostępniane są w gałęzi drzewa o prefiksie

iso.org.dod.internet.private.enterprise.LABEL.LB490

numerycznie:

PREFIX =1.3.6.1.4.1.22925.490

Każdy identyfikator zmiennej określony w poniższych tabelach 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 1-16,

PORT - indeks określający numer modułu/portu, z zakresu 1-6,

VAR - indeks określający zmienną dla danego wejścia, z zakresu 1-8 (ilość zmiennych zależna jest od typu czujnika).

13.2.1 Informacje o urządzeniu

zmienna	OID	typ
::deviceInfoSerialNumber.0	PREFIX.1.1.0	INTEGER
Numer seryjny urządzenia		

13.2.2 Dane z wbudowanych wejść IN1-16

zmienna	OID	typ
::inputIndex.IN	PREFIX.2.1.1.IN	INTEGER
Indeks dla danego wejścia, służący do indeksowania kolejnych tablic. Obowiązuje bezpośrednie mapowanie: indeks = nr wejścia, więc można bezpośrednio używać numeru wejścia do indeksowania kolejnych tablic.		
::inputName.IN	PREFIX.2.1.2.IN	DisplayString
Nazwa danego wejścia, dowolnie skonfigurowana przez użytkownika.		
::inputMode.IN	PREFIX.2.1.3.IN	DisplayString
Ciąg znaków określający tryb pracy danego wejścia, może przyjmować wartości [offls300lthlptlbinlsswlcntlclslulislis].		
::inputType.IN	PREFIX.2.1.4.IN	INTEGER
Typ czujnika S300 na danym wejściu: 0 gdy wejście pracuje w innym trybie niż S300 albo brak jest dołączonego czujnika na wejściu.		
::inputSN.IN	PREFIX.2.1.5.IN	INTEGER
Numer seryjny czujnika S300 na danym wejściu: 0 gdy wejście pracuje w innym trybie niż S300 albo brak jest dołączonego czujnika na wejściu.		
::inputVarCnt.IN	PREFIX.2.1.6.IN	INTEGER
Ilość zmiennych zdefiniowanych dla danego wejścia.		
::inputDataInputIndex.IN	PREFIX.3.1.1.IN	INTEGER
Indeks dla danego wejścia, służący do indeksowania kolejnych tablic. Obowiązuje bezpośrednie mapowanie: indeks = nr wejścia, więc można bezpośrednio używać numeru wejścia do indeksowania kolejnych tablic.		
::inputDataVarIndex.VAR	PREFIX.3.1.2.VAR	INTEGER
Indeks dla danej zmiennej, służący do indeksowania kolejnych tablic. Obowiązuje bezpośrednie mapowanie: indeks = nr zmiennej, więc można bezpośrednio używać numeru zmiennej do indeksowania kolejnych tablic.		
::inputDataUnit.IN.VAR	PREFIX.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.		
::inputDataValueString.IN.VAR	PREFIX.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	PREFIX.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	PREFIX.3.1.6.IN.VAR	INTEGER

zmienna	OID	typ
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	PREFIX.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.		
::inputDataValueDecPos.IN.VAR	PREFIX.3.1.8.IN.VAR	INTEGER
Wartość numeryczna określająca precyzję wyniku - ilość miejsc znaczących po separatorze dziesiętnym. Dla wyniku w postaci stałoprzecinkowej określa pozycję separatora dziesiętnego licząc od cyfr najmniej znaczących.		
::s300Type.IN	PREFIX.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	PREFIX.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.		

13.2.3 Dane dla modułów podłączonych do portów PORT1-6

Dla modułów z wieloma wejściami (LB-499-AIN i LB-499-GIN) odczyt danych dostępny jest za pośrednictwem tabel opisanych dalej, w sekcji modułów wielowejsiowych.

zmienna	OID	typ
::portIndex.PORT	PREFIX.5.1.1.PORT	INTEGER
Indeks dla danego portu, służący do indeksowania kolejnych tablic. Obowiązuje bezpośrednie mapowanie: indeks = nr portu, więc można bezpośrednio używać numeru portu do indeksowania kolejnych tablic.		
::portName.PORT	PREFIX.5.1.2.PORT	DisplayString
Nazwa danego modułu, dowolnie skonfigurowana przez użytkownika.		
::portType.PORT	PREFIX.5.1.3.PORT	INTEGER
Wartość numeryczna określająca typ modułu.		
::portStatus.PORT	PREFIX.5.1.4.PORT	INTEGER
Wartość numeryczna określająca status modułu.		
::portSN.PORT	PREFIX.5.1.5.PORT	INTEGER
Numer seryjny modułu, jeśli jest znany.		
::portVarCnt.PORT	PREFIX.5.1.6.PORT	INTEGER
Ilość zmiennych zdefiniowanych dla danego modułu.		
::portDataPortIndex.PORT	PREFIX.6.1.1.PORT	INTEGER
Indeks dla danego portu, służący do indeksowania kolejnych tablic. Obowiązuje bezpośrednie mapowanie: indeks = nr portu, więc można bezpośrednio używać numeru portu do indeksowania kolejnych tablic.		
::portDataVarIndex.VAR	PREFIX.6.1.2.VAR	INTEGER
Indeks dla danej zmiennej, służący do indeksowania kolejnych tablic. Obowiązuje bezpośrednie mapowanie: indeks = nr zmiennej, więc można bezpośrednio używać numeru zmiennej do indeksowania kolejnych tablic.		
::portDataUnit.PORT.VAR	PREFIX.6.1.3.PORT.VAR	DisplayString
Ciąg znaków określający jednostkę miary dla danej zmiennej.		

zmienna	OID	typ
::portDataValueString.PORT.VAR	PREFIX.6.1.4.PORT.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 `.`.		
::portDataValueInt.PORT.VAR	PREFIX.6.1.5.PORT.VAR	INTEGER
Wartość numeryczna w postaci zaokrąglonej do najbliższej liczby całkowitej określająca wynik pomiaru dla danej 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.		
::portDataValueFixed.PORT.VAR	PREFIX.6.1.6.PORT.VAR	INTEGER
Wartość numeryczna w postaci stałoprzecinkowej określająca wynik pomiaru dla danej 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.		
::portDataValueFloat.PORT.VAR	PREFIX.6.1.7.PORT.VAR	Float
Wartość numeryczna w postaci zmiennoprzecinkowej określająca wynik pomiaru dla danej zmiennej. Jeżeli wejście jest nieaktywne lub dana zmienna nie istnieje, to zwracana jest wartość specjalna NaN.		
::portDataValueDecPos.PORT.VAR	PREFIX.6.1.8.PORT.VAR	INTEGER
Wartość numeryczna określająca precyzję wyniku - ilość miejsc znaczących po separatorze dziesiętnym. Dla wyniku w postaci stałoprzecinkowej określa pozycję separatora dziesiętnego licząc od cyfr najmniej znaczących.		

13.2.4 Dane z wejść wielowejsciowych modułów do łączonych do portów PORT1-6

Dotyczy modułów z wieloma wejściami: LB-499-AIN i LB-499-GIN.

zmienna	OID	typ
::ainDataPortIndex.PORT	PREFIX.8.1.1.PORT	INTEGER
Indeks dla danego portu, służący do indeksowania kolejnych tablic. Obowiązuje bezpośrednie mapowanie: indeks = nr portu, więc można bezpośrednio używać numeru portu do indeksowania kolejnych tablic.		
::ainDataInputIndex.IN	PREFIX.8.1.2.IN	INTEGER
Indeks dla danego wejścia, służący do indeksowania kolejnych tablic. Obowiązuje bezpośrednie mapowanie: indeks = nr wejścia, więc można bezpośrednio używać numeru wejścia do indeksowania kolejnych tablic.		
::ainDataVarIndex.VAR	PREFIX.8.1.3.VAR	INTEGER
Indeks dla danej zmiennej, służący do indeksowania kolejnych tablic. Obowiązuje bezpośrednie mapowanie: indeks = nr zmiennej, więc można bezpośrednio używać numeru zmiennej do indeksowania kolejnych tablic.		
::ainDataUnit.PORT.IN.VAR	PREFIX.8.1.4.PORT.IN.VAR	DisplayString
Ciąg znaków określający jednostkę miary dla danej zmiennej.		
::ainDataValueString.PORT.IN.VAR	PREFIX.8.1.5.PORT.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 `.`.		
::ainDataValueInt.PORT.IN.VAR	PREFIX.8.1.6.PORT.IN.VAR	INTEGER
Wartość numeryczna w postaci zaokrąglonej do najbliższej liczby całkowitej określająca wynik pomiaru dla danej 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.		
::ainDataValueFixed.PORT.IN.VAR	PREFIX.8.1.7.PORT.IN.VAR	INTEGER

zmienna	OID	typ
Wartość numeryczna w postaci stałoprzecinkowej określająca wynik pomiaru dla danej 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.		
::ainDataValueFloat.PORT.IN.VAR	PREFIX.8.1.8.PORT.IN.VAR	Float
Wartość numeryczna w postaci zmiennoprzecinkowej określająca wynik pomiaru dla danej zmiennej. Jeżeli wejście jest nieaktywne lub dana zmienna nie istnieje, to zwracana jest wartość specjalna NaN.		
::ainDataValueDecPos.PORT.IN.VAR	PREFIX.8.1.9.PORT.IN.VAR	INTEGER
Wartość numeryczna określająca precyzję wyniku - ilość miejsc znaczących po separatorze dziesiętnym. Dla wyniku w postaci stałoprzecinkowej określa pozycję separatora dziesiętnego licząc od cyfr najmniej znaczących.		

13.3 Plik MIB

Definicje zmiennych dla modułu LB-490 dostępne są bezpośrednio z modułu za pośrednictwem protokołu http pod adresem <http://lb490.example.net/mib/LABEL-LB490-MIB> (link do pliku MIB znajduje się na na głównej stronie z wynikami pomiarów), Użycie pliku MIB zależnie od używanego oprogramowania SNMP wymagać może zmiany nazwy - zwykle wymagane jest nazwanie go **LABEL-LB490-MIB**, z ewentualnym opcjonalnym rozszerzeniem używanym w danym NMS.

13.4 Przykładowe drzewo zmiennych

Poniższy wydruk przedstawia drzewo zmiennych udostępnianych przez moduł LB-490, uzyskane za pomocą programu **snmpwalk** z pakietu **Net-SNMP**.

Wywołanie (przy założeniu domyślnego SNMP community = public oraz przykładowego adresu modułu lb490.example.net)

```
snmpwalk -v 1 -c public -m ALL -Of lb490.example.net .
```

```
SNMPv2-MIB::sysDescr.0 = STRING: LAB-EL LB-490 #1
SNMPv2-MIB::sysObjectID.0 = OID: LABEL-LB490-MIB::LB490
DISMAN-EVENT-MIB::sysUpTimeInstance = Timeticks: (193804) 0:32:18.04
SNMPv2-MIB::sysContact.0 = STRING: mk@label.pl
SNMPv2-MIB::sysName.0 = STRING: lb490-1
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-LB490-MIB::deviceInfoSerialNumber.0 = INTEGER: 1
...
End of MIB
```

Rozdział 14

Firmware

Firmware to wewnętrzne oprogramowanie urządzenia. Moduł LB-490 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. Ładowanie starszej wersji firmware w miejsce nowszej również jest bezpieczne - konfiguracja nie ulegnie zmianie, choć niektóre parametry mogą uzyskać wartości sprzed momentu wcześniejszego ładowania 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.

14.1 Aktualizacje firmware

Aktualizacje firmware dla modułu LB-490 dostępne na stronie WWW firmy LAB-EL: <http://www.label.pl/po-get-lb490.html>.

14.2 Ładowanie firmware za pomocą programu lbnetcfg

Ładowanie 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 ładowania (pliki mają rozszerzenie `.fw`) i potwierdzić operację.

14.3 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 oraz stosowną informacją o postępie operacji na wyświetlaczu. Cały proces trwa nie dłużej niż kilkanaście sekund, po czym urządzenie wznawia swoje działanie z użyciem nowo załadowanego firmware.

14.4 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 za pomocą odpowiedniego komunikatu na wyświetlaczu, sygnalizacji SOS za pomocą brzęczyka i diody ALARM, ale pozwala na awaryjne załadowanie firmware.

14.5 Zablokowanie firmware

Moduł LB-490 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 obydwa przyciski na panelu czołowym (SELECT + ENTER), trzymając je wciśnięte włączyć zasilanie. Poczekać na komunikat na wyświetlaczu o zablokowaniu firmware, wtedy puścić obydwa przyciski.

14.6 Awaryjne ładowanie firmware

Awaryjne załadowanie firmware jest możliwe tylko w sytuacji gdy bootloader urządzenia wykryje brak firmware 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 ściance 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`.

14.6.1 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
```


14.6.2 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 15

Funkcje awaryjne

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

15.1 Sygnalizacja wykrytych błędów w działaniu

Moduł LB-490 ma wbudowane pewne funkcje diagnostyczne, które w wyniku wykrycia problemu sygnalizują go za pomocą diod świecących na panelu czołowym.

Sygnalizacja odbywa się na kilka możliwych sposobów. Po pierwsze, w postaci odpowiedniej informacji na wyświetlaczu. Na wypadek gdyby awaria skutkowałą niedziałaniem wyświetlacza, dodatkowo jest za pomocą sygnału dźwiękowego i diody ALARM nadawany alfabetem Morse'a sygnał SOS. Kod błędu wyświetlany jest za pomocą diod INPUT 1–8:

Diody	Typ awarii
1	brak firmware
2	przepełnienie stosu
1 + 2	błąd wewnętrzny wykonania programu (błąd logiczny)
3	błąd wewnętrzny wykonania programu (wyjątek CPU)
1 + 3	błąd sprawdzenia sumy kontrolnej bootloader'a
2 + 3	błąd pamięci FLASH w MCU
1 + 2 + 3	błąd dodatkowej pamięci FLASH
4	błąd pamięci EEPROM
1 + 4	błąd interfejsu Ethernet
2 + 4	błąd zegara czasu rzeczywistego (RTC)
1 + 2 + 4	błąd magistrali I2C
3 + 4	błąd sterownika LED
1 + 3 + 4	błąd wyświetlacza
2 + 3 + 4	błąd nieulotnej pamięci RAM
1 + 2 + 3 + 4	błąd czujnika temperatury wewnętrznej
5	zbyt niskie napięcie lub brak wewnętrznej baterii podtrzymania zasilania RTC i RAM
5 + 1	nieustawiony zegar czasu rzeczywistego (RTC)

15.2 Wywołanie funkcji awaryjnych

Sposób wywołania funkcji awaryjnych jest następujący:

- wyłączyć zasilanie modułu,
- wcisnąć przycisk SELECT znajdujący się na przodzie modułu i trzymać go cały czas wciśnięty,
- włączyć zasilanie modułu,
- trzymając cały czas wciśnięty przycisk poczekać aż na wyświetlaczu wyświetli się komunikat o puszczeniu przycisku,
- puścić przycisk, w wyniku czego pojawi się menu.

15.3 Dostępne funkcje awaryjne

15.3.1 Zablokowanie 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 lbnetcfg lub lbx. W takiej sytuacji należy zablokować działanie błędnego firmware i załadować do modułu nowy, zaktualizowany firmware.

Rozdział 16

Opis złącz

16.1 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 widoku urządzenia od tyłu.

tryb pracy wejścia	styk dolny (1)	styk górny (2)
S300	pętla S300 (+)	pętla S300 (-)
termometr (termistor/Pt1000)	sonda (masa)	sonda (sygnał)
0-10V	masa	sygnał
0-20mA	pętla prądowa (masa)	pętla prądowa (+)
binarne/impulsowe/przełącznik	styk (masa)	styk (sygnał)

W przypadku wejść S300, termometru, binarnego, impulsowego i przełącznika polaryzacja styków nie ma znaczenia - czujnik podłączamy dwuprzewodowo. W instalacji w której część przewodów może być wspólna (np. kilka wejść binarnych ze wspólną masą), wtedy należy zwrócić uwagę na polaryzację.

Pomiędzy poszczególnymi wejściami IN1–IN16 nie ma izolacji galwanicznej – co oznacza że dla trybów pracy wejść w których występuje masa (wszystkie oprócz S300) jest ona wspólna dla wszystkich tych wejść.

16.2 Zasilanie 12 V DC

Styki złącza:

- górny: + (plus)
- dolny: - (minus)

Złącze zasilania zabezpieczone jest przed podłączeniem odwrotnej polaryzacji.

16.3 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 17

Dane techniczne

17.1 Obudowa

- *typ obudowy*: tworzywo sztuczne: ABS
- *wymiary*: 279 x 192 x 96 mm

17.2 Warunki pracy

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

17.3 Zasilanie - sieć

- *napięcie*: 100-240 V AC
- *częstotliwość*: 47 - 63 Hz
- *pobór mocy*: max 15 W

17.4 Zasilanie - zewnętrzne 12 V

- *napięcie*: +12–16 V DC, zabezpieczone przed odwrotną polaryzacją
- *pobór mocy*: max 5 W (bez wejść S300 i dodatkowych modułów), każde wejście S300 zwiększa pobór prądu o 25 mA (0,3 W przy napięciu zasilania 12 V), pobór prądu przez dodatkowe moduły jest zależny od typu modułu

17.5 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

17.6 Ethernet

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

17.7 Wejście pomiarowe - 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

17.8 Wejście pomiarowe - temperatura - termistor

- *typ czujnika:* termistor GE-TK95
- *zakres pomiaru:* -50,0 – +150,0 °C
- *rozdzielczość pomiaru:* 0,1 °C
- *niepewność pomiaru:*
 - 4 °C dla 140 °C
 - 1 °C dla 100 °C
 - 0,2 °C dla 50 °C
 - 0,2 °C dla 25 °C
 - 0,2 °C dla 0 °C
 - 2 °C dla -40 °C

17.9 Wejście pomiarowe - temperatura - Pt1000

- *typ czujnika:* platynowy czujnik Pt1000
- *zakres pomiaru:* -200 – +850 °C
- *rozdzielczość pomiaru:* 0,1 °C
- *niepewność pomiaru:*
 - 6 °C dla 750 °C
 - 3 °C dla 320 °C
 - 1 °C dla 130 °C
 - 0,5 °C dla 0 °C
 - 1 °C dla -80 °C
 - 2 °C dla -190 °C

17.10 Wejście pomiarowe - analogowe napięciowe 0–10 V

- *zakres pomiaru:* 0,00 – 10,00 V
- *rozdzielczość pomiaru:* 0,01 V
- *niepewność pomiaru:* 0,02 V

17.11 Wejście pomiarowe - analogowe prądowe 0–20 mA

- *zakres pomiaru:* 0,00 – 20,00 mA
- *rozdzielczość pomiaru:* 0,01 mA
- *niepewność pomiaru:* 0,02 mA

17.12 Wejście binarne/impulsowe (zwierne)

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

17.13 Wejście przełącznika

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

17.14 Wyjście cyfrowe

- *typ*: wbudowany przekaźnik półprzewodnikowy
- *ilość wyjść*: 2
- *maksymalne napięcie*: 350 Vp
- *maksymalny ciągły prąd obciążenia*: 120 mA
- *typowa rezystancja włączenia*: $25 \cdot 10^{-6} \Omega$;
- *maksymalna rezystancja włączenia*: $35 \cdot 10^{-6} \Omega$;
- *izolacja galwaniczna*: 3750 V

17.15 Pamięć rejestracji

- *okre rejestracji*: 1-60000 sekund, ustawiany z rozdzielczością 1 sekundy
- *pojemność pamięci*: ~ 900 kiB

Rozdział 18

Moduł LB-499-REL2: 2 przekaźniki

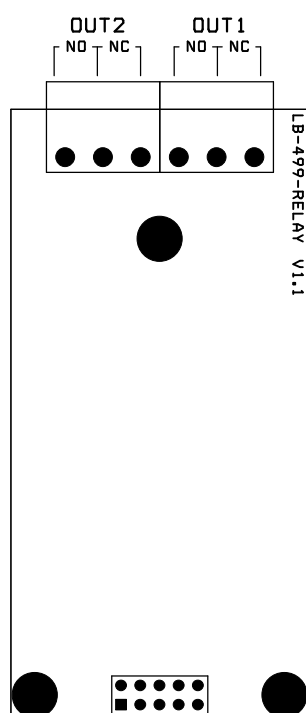
18.1 Funkcje

Moduł ma 2 przekaźniki, które mogą sterować dowolnymi urządzeniami wykonawczymi (w ramach określonej obciążalności prądowej styków).

Tryby sterowania przekaźnikami są identyczne jak dla wbudowanych wyjść cyfrowych.

18.2 Płytki modułu

Rysunek 18.1: Moduł przekaźników



18.3 Instalacja

18.3.1 Płytki

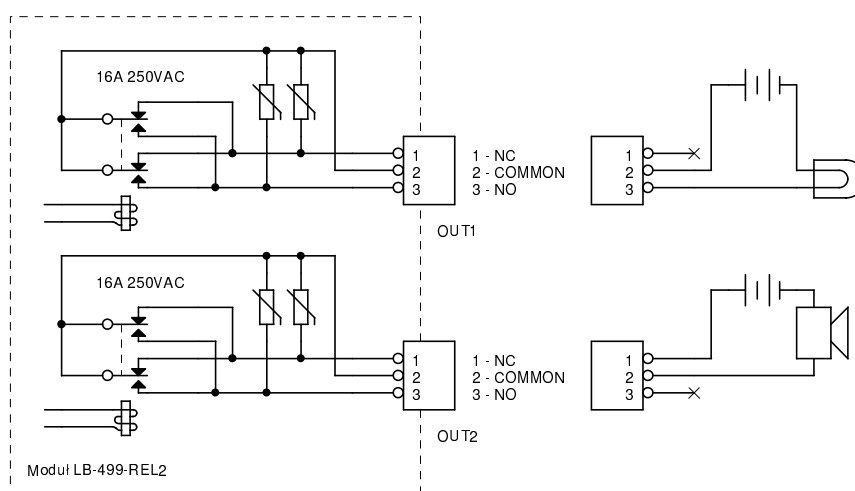
Płytkę modułu należy podłączyć do dowolnie wybranego portu w module LB-490, zgodnie z [wcześniejszym opisem](#).

18.3.2 Styki

Styki przekaźnika nr 1 są na złączu OUT1, przekaźnika nr 2 - na złączu OUT2. Na złączach dostępne są styki zwierne i rozwiernie: NO (Normally Open) jest parą styków zwierznych, NC (Normally Closed) jest parą styków rozwiernych. Styk środkowy jest wspólny dla par NO i NC.

Przełączniki są od siebie izolowane galwanicznie. Każdy styk jest zabezpieczony przed przepięciami za pomocą warystora na napięcie sieciowe 230 V.

Rysunek 18.2: Przykładowy schemat podłączenia urządzeń wykonawczych



Na przykładowym schemacie żarówka podłączona jest za pomocą styku zwiernego, a brzęczyk - za pomocą styku rozwiernego (sygnalizacja alarmowa w razie zaniku zasilania).

18.4 Konfiguracja

18.4.1 Typ modułu

W [konfiguracji modułów](#) należy wybrać odpowiedni typ zainstalowanego modułu - LB-499-REL2.

18.4.2 Parametry modułu

Brak parametrów do ustawienia.

18.4.3 Tryb pracy przełączników

W ustawieniach wyjść cyfrowych moduły LB-490 należy wybrać źródło sygnału sterującego przełącznikami:

zawsze wyłączony

Przełącznik jest zawsze wyłączony. Ustawienie odpowiednie w sytuacji, gdy nie jest on używany.

zawsze włączony

Przełącznik jest zawsze włączony. Można wykorzystać np. za pomocą wyjścia rozwiernego do sygnalizacji alarmu, gdy urządzenie straci zasilanie - w czasie gdy zasilanie jest obecne wyjście rozwiernie jest rozwarne, po utracie zasilania zostaje ono zwarte co może skutkować sygnalizacją alarmu.

ręczne przez WWW

Sterowanie ręczne przez WWW. Przełącznik można włączyć/wyłączyć za pomocą mechanizmu dostępnego przez stronę WWW modułu LB-490.

alarmy

Sterowanie w wyniku wystąpienia alarmu zdefiniowanego w module LB-490.

program zewnętrzny (lbx)

Sterowanie za pomocą zewnętrznego programu, który pozwala na dowolne użycie przekaźnika - np, do sygnalizacji alarmów obsługiwanych w programie lbx, lub typowego wyjścia binarnego.

suma wszystkich źródeł

Włączenie przekaźnika następuje gdy którykolwiek ze źródeł (strona WWW, alarmy, program zewnętrzny) przejdzie w stan włączenia. Wyłączenie następuje gdy wszystkie źródła przejdą w stan wyłączenia.

18.5 Sygnalizacja

Stan modułu sygnalizowany jest za pomocą LED na panelu czołowym:

LINK

Świeci na stałe, sygnalizując obecność modułu.

TX

Stan przekaźnika nr 1 - świeci gdy przekaźnik jest włączony.

RX

Stan przekaźnika nr 2 - świeci gdy przekaźnik jest włączony.

18.6 Specyfikacja techniczna

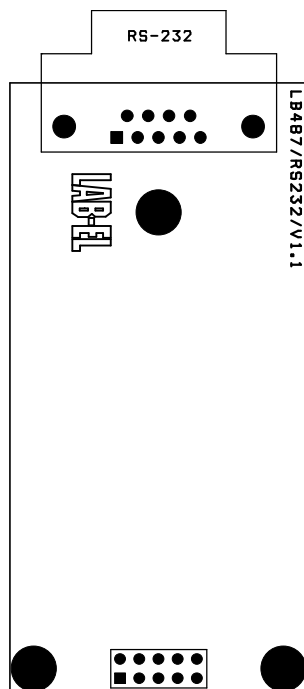
- *typ*: przekaźnik elektromagnetyczny
- *ilość wyjść*: 2
- *typ wyjść*: zwierne i rozwierne ze wspólnym stykiem przełącznym
- *maksymalne napięcie*: 250 V
- *maksymalny prąd obciążenia*: 8 A
- *maksymalna rezystancja styków*: 25 mΩ

Rozdział 19

Moduł LB-499-RS232: port szeregowy RS-232

19.1 Płytki modułu

Rysunek 19.1: Moduł portu RS-232



19.2 Złącze

19.2.1 Typ złącza

Złącze jest typu DB9F.

19.2.2 Styki

Nr styku	Funkcja
1	nieużywane
2	TxD
3	RxD
4	zwarty z 6
5	GND
6	zwarty z 4
7	CTS
8	RTS
9	nieużywane

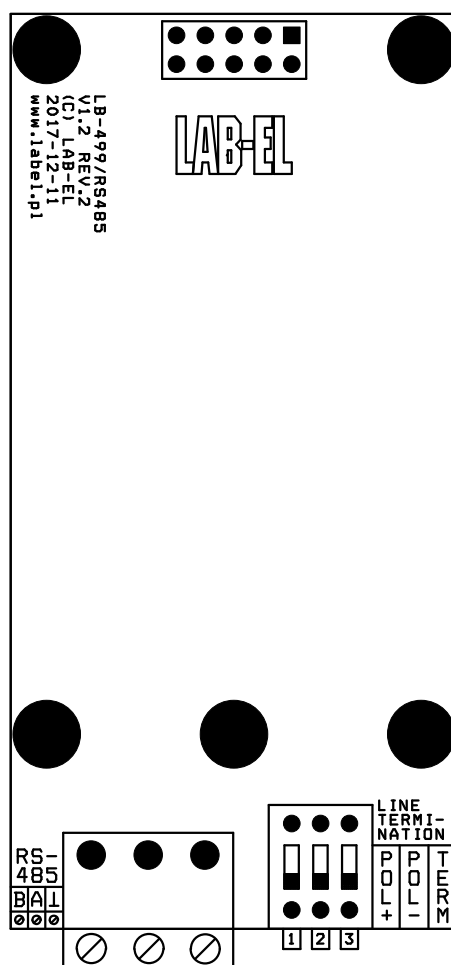
Rozdział 20

Moduł LB-499-RS485: port szeregowy RS-485

20.1 Moduł LB-499-RS485 V1.2 (aktualna wersja)

20.1.1 Płytki modułu

Rysunek 20.1: Moduł portu RS-485 V1.2



20.1.2 Złącze

Złącze jest 3-stykowe z zaciskami śrubowymi, typu PTR AK950/3-5.0.

Numeracja styków od lewej do prawej, przy widoku od zewnątrz płytki.

Nr styku	Funkcja
1	B
2	A
3	GND

20.1.3 Terminacja

Do terminacji magistrali służy przełącznik 3-sekcyjny, opisany jako "LINE TERMINATION".

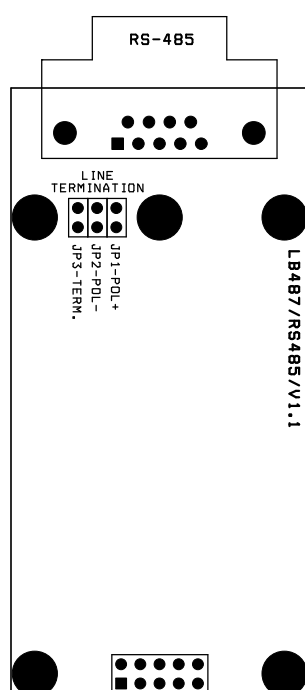
Numeracja sekcji przełącznika od lewej do prawej, przy widoku od zewnątrz płytki.

Nr sekcji	Funkcja
1	polaryzacja + (rezystor 390 Ω ; pomiędzy linią A i +5V)
2	polaryzacja - (rezystor 390 Ω ; pomiędzy linią B i GND)
3	dopasowanie impedancyjne (rezystor 150 Ω ; pomiędzy linią A i B)

20.2 Moduł LB-499-RS485 V1.1 (starsza wersja)

20.2.1 Płytki modułu

Rysunek 20.2: Moduł portu RS-485 V1.1



20.2.2 Złącze

Złącze jest typu DB9F.

Nr styku	Funkcja
1	GND
5	B
9	A
pozostałe	nieużywane

20.2.3 Terminacja

Do terminacji magistrali służą zwory JP1,JP2,JP3 opisane na płytce jako "LINE TERMINATION".

Ich funkcje są następujące:

Zwora	Funkcja
JP1	polaryzacja + (rezystor 390 Ω ; pomiędzy linią A i +5V)
JP2	polaryzacja - (rezystor 390 Ω ; pomiędzy linią B i GND)
JP3	dopasowanie impedancyjne (rezystor 150 Ω ; pomiędzy linią A i B)

Rozdział 21

Moduł LB-499-GPS: odbiornik GPS

21.1 Funkcje modułu

- Lokalizacja: w przypadku urządzenia stacjonarnego nie jest to może widowiskowa funkcja, ale może być przydatna - w połączeniu z wynikami pomiarów daje kompletną informację gdzie-ile. Jeśli dane pomiarowe są zbierane z różnych miejsc, można w czasie późniejszego przetwarzania czy też podglądu danych w prosty sposób powiązać je z miejscem pomiaru.
- Źródło czasu rzeczywistego: system GPS jest źródłem precyzyjnego czasu rzeczywistego. Odczyt czasu pozwala na zapis wszelkich rejestrowanych w urządzeniu danych z precyzyjnym i prawidłowym czasem.

21.2 Synchronizacja czasu

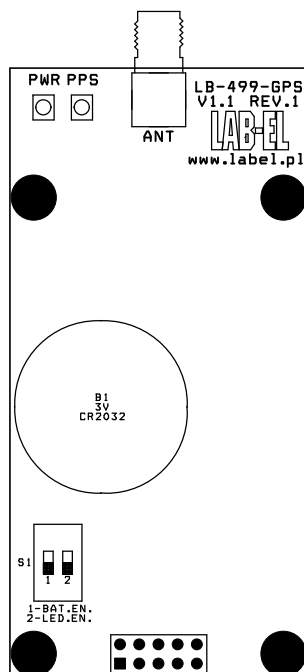
Moduł odbiornika GPS stanowi najlepsze możliwe źródło czasu do synchronizacji zegara modułu LB-490. We wszystkich instalacjach gdzie nie ma dostępnego innego wiarygodnego źródła czasu (np. dostępny w sieci serwer NTP), a wymagana jest wiarygodna rejestracja danych, wskazane jest użyć odbiornika GPS jako źródła czasu.

Aby odbiornik GPS mógł służyć za wiarygodne źródło czasu, musi on uzyskać odczyt precyzyjnego czasu UTC z systemu GPS. Do tego spełnione muszą być 2 warunki:

- widziana dostateczna ilość satelitów (5) w odpowiedniej orientacji do lokalizacji 3D (odbiornik GPS potrafi ustalić swoją pozycję wcześniej niż uzyskać precyzyjny odczyt czasu, do odczytu precyzyjnego odbiornik jest bardziej wymagający),
- odczytany przez odbiornik GPS komunikat nawigacyjny, zawierający informację o korektach sekund przestępnych UTC - ten komunikat jest nadawany cyklicznie przez satelity systemu GPS, trwa on 780 sekund i dopóki nie zostanie odebrany, odbiornik GPS nie dysponuje precyzyjnym czasem UTC. Bateria zasilania buforowego na płycie modułu GPS pozwala na przechowywanie tego komunikatu w pamięci odbiornika i jeśli przerwa w zasilaniu odbiornika była dość krótka aby nie zdezaktualizować tych danych, to odbiornik nie musi czekać na ponowny odbiór tego komunikatu i jest w stanie ustalić bieżącą pozycję i precyzyjny czas znacznie szybciej.

21.3 Płytki modułu

Rysunek 21.1: Moduł odbiornika GPS



Elementy płytki:

ANT

Złącze zewnętrznej anteny.

PWR

Sygnalizacja włączonego zasilania modułu.

PPS

Sygnalizacja dostępności precyzyjnego czasu.

B1

Bateria buforowego zasilania pamięci modułu.

S1

Przełącznik konfiguracyjny:

1. Włączenie baterii B1.
2. Włączenie diod sygnalizacyjnych PWR i PPS.

21.4 Instalacja

21.4.1 Płytki

Płytkę modułu należy podłączyć do dowolnie wybranego portu w module LB-490, zgodnie z [wcześniejszym opisem](#).

21.4.2 Antena

Do prawidłowej pracy, moduł wymaga dołączenia zewnętrznej anteny. Antena musi być zainstalowana na zewnątrz budynków, tak aby "widzieć niebo" i być w stanie odbierać sygnały z satelitów systemu GPS.

Antenę należy podłączyć do złącza ANT na tylnej ścianie modułu.

Wymagana jest antena aktywna, z zasilaniem 3.3V, z męskim złączem SMA.

21.4.3 Bateria

Moduł GPS ma swoją dedykowaną baterię 3V (element B1 na [rysunku płytki modułu](#), typ baterii: CR2032), która służy jako zasilanie buforowe dla wewnętrznej pamięci modułu. Pamięć ta przechowuje ostatnie dane, które pozwalają na szybszą lokalizację i odczyt precyzyjnego czasu po włączeniu zasilania.

Moduł może pracować bez baterii - w takim wypadku potrzebuje dużo więcej czasu po włączeniu zasilania na ustalenie pozycji i odczyt precyzyjnego czasu.

Przełącznik S1.1 pozwala na odłączenie/podłączenie baterii, bez potrzeby wyjmowania jej z gniazda. Odłączenie baterii ma sens gdy moduł jest przez dłuższy czas nieużywany i tym samym nie ma sensu jej rozładowywać. W czasie normalnej pracy modułu bateria powinna być włączona.

21.5 Konfiguracja

21.5.1 Typ modułu

W [konfiguracji modułów](#) należy wybrać odpowiedni typ zainstalowanego modułu - LB-499-GPS.

21.5.2 Parametry modułu

Brak parametrów do ustawienia.

21.5.3 Synchronizacja czasu

Aby wykorzystać moduł GPS do synchronizacji czasu w LB-490 należy w ustawieniach czasu ustawić odpowiedni tryb synchronizacji czasu:

- tylko odbiornik GPS: do synchronizacji zegara użyty może być wyłącznie czas z systemu GPS,
- automatyczny wybór: do synchronizacji zegara użyte będzie najlepsze dostępne źródło czasu - jeśli dostępny jest precyzyjny odczyt czasu z systemu GPS, to uznawany jest on za najbardziej wiarygodny.

21.6 Sygnalizacja

21.6.1 Na płycie modułu

Diody sygnalizacyjne PWR i PPS można wyłączyć/włączyć za pomocą przełącznika S1.2. Wyłączenie diod ma sens wtedy gdy ich ewentualna funkcja nie ma praktycznego znaczenia, lub jest potrzeba oszczędności prądu zasilania (np. przy zasilaniu akumulatorowym całego systemu).

PWR

Zasilanie modułu: dioda PWR sygnalizuje włączenie zasilania modułu. W czasie pracy Świeci w sposób ciągły.

PPS

Precyzyjna synchronizacja czasu: po uzyskaniu przez odbiornik GPS precyzyjnej synchronizacji czasu, dioda PPS mruga co 1 sekundę. Dopóki precyzyjny czas nie jest znany, dioda nie świeci wcale.

21.6.2 Na panelu czołowym LB-490

Diody LINK/RX/TX dla odpowiedniego portu:

LINK

Sygnalizacja stanu modułu:

- zgaszona: brak modułu lub jego nieprawidłowe działanie (awaria),
- szybkie mruganie (\cong 4 razy na sekundę): moduł działa, ale pozycja i czas nie są jeszcze znane,
- powolne mruganie (\cong raz na sekundę): moduł działa, prawidłowa pozycja ustalona, czas przybliżony,
- stałe świecenie: moduł działa, prawidłowa pozycja ustalona, precyzyjny czas ustalony.

TX

Wysyłanie danych do modułu - krótkie mruganie, jednorazowo w czasie inicjalizacji modułu.

RX

Odbiór danych z modułu, regularne mruganie co 1 sekundę.

Rozdział 22

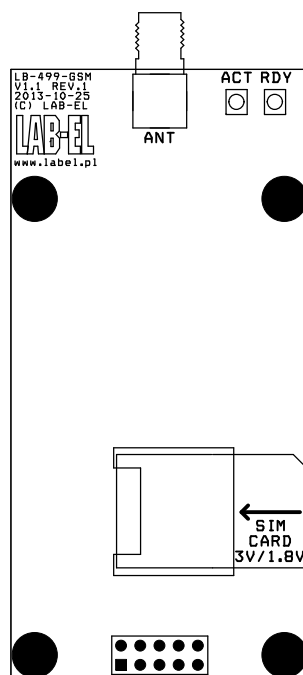
Moduł LB-499-GSM: modem GSM/GPRS

22.1 Funkcje modułu

- Wysyłanie SMS: informowanie o alarmach i innych zdarzeniach.
- Transmisja danych: połączenie z programem lbx i zdalny dostęp do wszystkich funkcji LB-490, tak jak przy połączeniu lokalnym: odczyt wszystkich danych bieżących, zmiany ustawień, odczyt pamięci rejestracji.

22.2 Płytką modułu

Rysunek 22.1: Moduł modemu GSM



Elementy płytki:

ANT

Złącze zewnętrznej anteny.

RDY

Gotowość modułu do pracy.

ACT

Transmisja danych.

SIM CARD

Gniazdo karty SIM.

22.3 Instalacja

22.3.1 Płytki

Płytkę modułu należy podłączyć do dowolnie wybranego portu w module LB-490, zgodnie z [wcześniejszym opisem](#).

22.3.2 Antena

Do prawidłowej pracy, moduł wymaga dołączenia zewnętrznej anteny. Typ anteny powinien być właściwy do pracy w sieciach komórkowych EGSM 900 MHz / DCS 1800 MHz.

22.3.3 Karta SIM

Wymagana jest karta rozmiaru [mini-SIM](#), przeznaczona do pracy przy napięciu 3V lub 1.8V.

Kartę SIM należy zainstalować w dedykowanym gnieździe na płytce modułu. Kierunek instalacji wynika z orientacji gniazda: stykami karty do dołu, ścięciem karty do zewnętrznej krawędzi płytki (zgodnie z rysunkiem na płytce).

22.4 Konfiguracja

22.4.1 Typ modułu

W [konfiguracji modułów](#) należy wybrać odpowiedni typ zainstalowanego modułu - LB-499-GSM.

22.4.2 Parametry modułu

Moduł GSM wymaga indywidualnych ustawień, dostępnych w konfiguracji modułów rozszerzeń. Wskazane jest ustawienie konfiguracji modułu przed instalacją modułu z kartą SIM, tak aby zapobiec przypadkowej sytuacji użycia wcześniejszej nieprawidłowej konfiguracji (w szczególności nieprawidłowego kodu PIN).

Dostępne parametry:

Używaj modemu

Wymagane do działania modemu. Ta opcja daje możliwość tymczasowego wyłączenia modułu, bez usuwania go z urządzenia i konfiguracji, tym samym nie tracąc całej wpisanej konfiguracji.

Wyłącz LED

Normalnie, diody sygnalizacyjne na płytce modułu działają i sygnalizują stan modułu. Możliwe jest wyłączenie tych diod, jeśli ich świecenie nie ma praktycznego znaczenia lub chcemy zaoszczędzić nieco prądu pobieranego przez moduł.

PIN karty SIM

Kod PIN karty SIM - należy podać właściwy dla karty kod. Jeżeli karcie nie grozi kradzież itp, wskazane jest użycie karty z wyłączoną kontrolą kodu PIN (wtedy wpisany kod nie jest używany, może być podany pusty lub jakikolwiek). W ten sposób następuje zabezpieczenie przed zablokowaniem karty w wypadku 3-krotnego nieprawidłowego podania kodu PIN (moduł może zablokować kartę nieprawidłowo ustawionym kodem PIN, gdyż podaje PIN bez udziału użytkownika przy każdej inicjalizacji modułu). W przypadku zablokowania karty, należy ją wyjąć z modułu, włożyć do zwykłego telefonu komórkowego i odblokować kodem PUK.

SMSC

Numer centrum SMS właściwy dla danego operatora komórkowego. Numer powinien być w pełnej międzynarodowej postaci +<CC><NDC><SN>.

Odbiorca SMS

Nr odbiorcy do którego będą wysyłane wszelkie SMS z modułu LB-490. Numer powinien być w pełnej międzynarodowej postaci +<CC><NDC><SN>.

Połącz z GPRS

Opcja ta powoduje połączenie z siecią GPRS. Połączenie takie pozwala na transmisję danych. Bez połączenia z siecią GPRS moduł ma funkcjonalność ograniczoną wyłącznie do wysyłania SMS.

Jeśli transmisja danych nie jest potrzebna, nie należy jej włączać, gdyż wiąże się ona często z dodatkowymi kosztami i limitami - zależnie od planu taryfowego użytej karty SIM.

APN, nazwa użytkownika i hasło

APN - nazwa punktu dostępowego, w komplecie z nazwą użytkownika i hasłem wymagane są do połączenia z siecią GPRS i transmisji danych. Parametry te są udostępniane przez operatora sieci komórkowej.

Połącz z proxy/lbx

Funkcja połączenia z proxy/lbx pozwala na nawiązanie połączenia do transmisji danych z programem lbx, w sytuacji gdy LB-490 z modułem GSM korzysta z typowego publicznego APN do transmisji danych. W takiej sytuacji adres IP modułu jest zwykle przydzielany z puli adresów dla sieci prywatnych i tym samym nie jest możliwe połączenie się z modułem ze strony programu lbx (nieznany adres modułu). Korzystając z tej opcji, następuje odwrócenie ról - moduł łączy się pierwszy ze znanym adresem (proxy lub lbx) i pozwala tym samym na transmisję danych.

Adres, nr portu i hasło proxy/lbx

Adres IP, nr portu i hasło dostępu do proxy lub programu lbx, z którym ma nastąpić połączenie.

22.5 Sygnalizacja

22.5.1 Na płycie modułu

Diody sygnalizacyjne RDY i ACT można wyłączyć w konfiguracji modułu.

RDY

Gotowość modułu do pracy: dioda świeci w sposób ciągły. Nie oznacza to połączenia z siecią, tylko stan włączenia modułu i gotowość do pracy.

ACT

Aktywność modułu: dioda mruga w czasie aktywności modułu (wysyłania danych do sieci).

22.5.2 Na panelu czołowym LB-490

Diody LINK/RX/TX dla odpowiedniego portu:

LINK

Sygnalizacja stanu modułu:

- zgaszona: brak modułu lub jego nieprawidłowe działanie (awaria),
- szybkie mruganie (\cong 4 razy na sekundę): moduł działa, brak połączenia, poszukiwanie sygnału,
- powolne mruganie (\cong raz na sekundę): moduł działa, połączenie z siecią GSM, brak połączenia z siecią GPRS do transmisji danych,
- stałe świecenie: moduł działa, połączenie z siecią GSM i GPRS.

TX

Mruganie w trakcie wysyłania danych do modułu.

RX

Mruganie w trakcie odbierania danych z modułu.

Rozdział 23

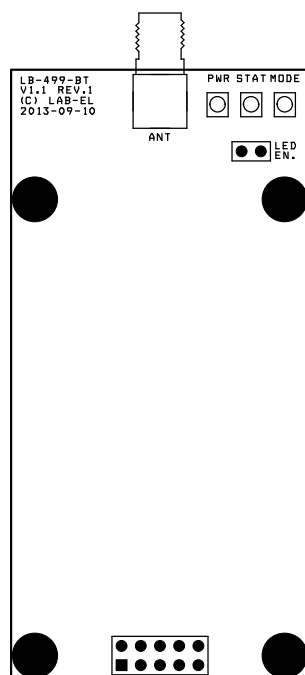
Moduł LB-499-BT: Bluetooth

23.1 Funkcje modułu

Moduł umożliwia bezprzewodową komunikację z oprogramowaniem na komputerze - program lbx. Jest to wygodne rozwiązanie w sytuacji gdy moduł LB-490 jest zamontowany w miejscu gdzie nie ma z nim łączności kablowej, podłączenie jest kłopotliwe (gdy np. moduł jest schowany w dodatkowej obudowie zapewniającej odporność na warunki atmosferyczne), a gdy odczyt danych jest okresowy i w miarę potrzeby - np. podejście do urządzenia z laptopem.

23.2 Płytki modułu

Rysunek 23.1: Moduł Bluetooth



Elementy płytki:

ANT

Złącze zewnętrznej anteny.

LED EN.

Zwora włączająca diody świecące. Bez założonej zwory diody nie funkcjonują.

PWR

Moduł włączony.

STAT

Status modułu: dioda mruga - oczekiwanie na połączenie, dioda świeci na stałe - nawiązanie połączenie.

MODE

Aktualnie nieużywana.

23.3 Instalacja

23.3.1 Płytką

Płytkę modułu należy podłączyć do dowolnie wybranego portu w module LB-490, zgodnie z [wcześniejszym opisem](#).

23.3.2 Antena

Moduł ma wbudowaną antenę, która w sytuacji bliskich połączeń ma szansę być wystarczającą. W sytuacji gdy odległość lub obudowa urządzenia stanowiąca ekran uniemożliwia komunikację, dołączyć należy zewnętrzną antenę. Typ anteny powinien być właściwy do pracy przy częstotliwości 2.4 GHz.

23.4 Konfiguracja

23.4.1 Typ modułu

W [konfiguracji modułów](#) należy wybrać odpowiedni typ zainstalowanego modułu - LB-499-BT.

23.4.2 Parametry modułu

Moduł Bluetooth ma następujące parametry do ustawienia:

Nazwa

Nazwa jest domyślnie ustawiana przez moduł LB-490 na LAB-EL LB-490 #numer-seryjny. Pod ustawioną tutaj nazwą moduł będzie widziany przy wyszukiwaniu. Można ustawić dowolną inną nazwę jeśli jest taka potrzeba, jednak wskazane jest zachować jednoznaczność identyfikacji urządzenia.

PIN

4-cyfrowy kod dostępu, który następnie jest wymagany przy próbie połączenia z modułem.

23.5 Sygnalizacja

23.5.1 Na płycie modułu

Diody sygnalizacyjne włącza się za pomocą zwory LED EN.

PWR

Gotowość modułu do pracy: dioda świeci w sposób ciągły. Nie oznacza to aktywnego połączenia, tylko stan włączenia modułu i gotowość do pracy.

STAT

Status modułu: dioda mruga - oczekiwanie na połączenie, dioda świeci na stałe - nawiązanie połączenie.

23.5.2 Na panelu czołowym LB-490

Diody LINK/RX/TX dla odpowiedniego portu:

LINK

Sygnalizacja stanu modułu:

- zgaszona: brak modułu lub jego nieprawidłowe działanie (awaria),
- mruganie: inicjalizacja modułu,
- stałe świecenie: moduł włączony. Na panelu czołowym nie ma informacji o stanie połączenia.

TX

Mruganie w trakcie wysyłania danych do modułu.

RX

Mruganie w trakcie odbierania danych z modułu.

23.6 Połączenie z PC

Komputer musi być oczywiście wyposażony w moduł Bluetooth - wbudowany lub zewnętrzny (np. podłączany przez USB). Obsługa moduły Bluetooth musi być włączona. Następnie należy wyszukać dostępne urządzenia. Po znalezieniu modułu należy się z nim połączyć, co spowoduje utworzenie w systemie operacyjnym wirtualnego portu szeregowego. Następnie w programie lbx należy w konfiguracji dodać urządzenie typu LB-480, podłączone przez port szeregowy - tutaj należy wybrać odpowiedni numer portu odpowiadający utworzonemu połączeniu.

Rozdział 24**Moduł LB-499-RFT: Modem radiowy 433/866 MHz**

Rozdział 25

Moduł LB-499-ADC: Przetwornik A/C 6 kanałów / 24 bit / 100 Hz

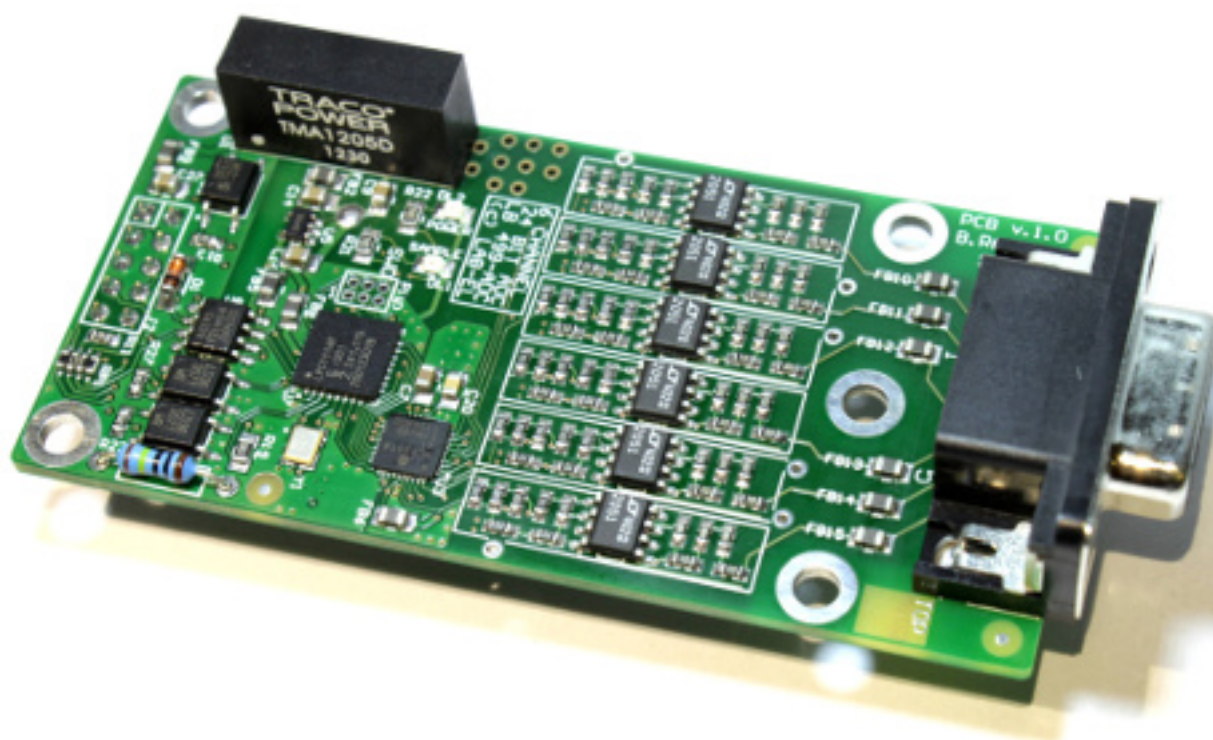
25.1 Opis

Moduł dodatkowego przetwornika A/C jest 6-kanałowym 24-bitowym modułem akwizycji sygnałów analogowych. Cechą szczególną jest jednoczesne próbkowanie wszystkich kanałów. Zakres napięć wejściowych wynosi $\pm 10,5$ V a szybkość próbkowania jest wybierana w zakresie od 1 sps do 100 sps (próbek na sekundę).

Dokładność przetwarzania i szybkość próbkowania to wzajemnie przeciwstawne parametry - dokładność spada wraz ze wzrostem szybkości.

25.2 Płytką modułu

Rysunek 25.1: Moduł LB-499-ADC



25.3 Synchronizacja z odbiornikiem GPS

Istnieje możliwość synchronizacji modułu LB-499-ADC z modułem LB-499-GPS. Synchronizacja taka pozwala na precyzyjne zachowanie zadanego okresu próbkowania, niezależnie od zmian częstotliwości rezonatorów kwarcowych znajdujących się w urządzeniu. Po prawidłowej synchronizacji czasu modułu LB-490 z odbiornikiem GPS wyzwalanie próbkowania w module ADC następuje w równych okresach będących okrągłą wielokrotnością

okresu próbkowania: dla 1 sps - na początku każdej sekundy, dla 10 sps - na początku każdej 1/10 sekundy, dla 100 sps - na początku każdej 1/100 sekundy.

Do prawidłowej synchronizacji czasu wymagane jest prawidłowe ustalenie czasu przez odbiornik GPS (sygnalizowany w statusie odbiornika flagami UTC+PPS) oraz przynajmniej dwukrotny pomiar różnicy czasu GPS i czasu wewnętrznego zegara modułu LB-490. Po włączeniu zasilania pierwsza próba odbywa się po 5 minutach, każda kolejna co 20 minut. Tym samym pierwsza precyzyjna synchronizacja możliwa jest po upływie 5+20 minut.

Do synchronizacji niezbędne jest wykonanie połączenia między sygnałami AUX na płytkach modułów LB-499-ADC i LB-499-GPS.

Stan synchronizacji sygnalizowany jest za pomocą diod świecących na płycie modułu LB-499-ADC. W przypadku braku synchronizacji, diody POWER i SAMPLE mrugają naprzemiennie z częstotliwością 2 Hz. Przy prawidłowej synchronizacji diody POWER i SAMPLE mrugają naprzemiennie z częstotliwością 1 Hz, dioda SAMPLE zaświeca się synchronicznie z diodą 1PPS na module LB-499-GPS.

25.4 Złącze

25.4.1 Typ złącza

Złącze jest typu DB9F.

25.4.2 Styki

Nr styku	Funkcja
1	wejście #1
2	wejście #2
3	wejście #3
4	wejście #4
5	wejście #5
6	wejście #6
7	GND
8	GND
9	GND

25.5 Specyfikacja techniczna

- *Rozdzielczość pomiaru napięcia:* 24bity (szum ≤ 20 ppm dla 61 sps)
- *Zakres mierzonych napięć:* -10,5 – +10,5V
- *Wytrzymałość wejść na przeciążenia:*
 - Krótkotrwałe (<1s) 400V
 - Ciągłe 100V
- *Niepewność pomiaru napięcia DC:* ≤ 100 ppm po wstępnej kalibracji
- *Współczynnik temperaturowy:* ≤ 20 ppm/K dla DC
- *Impedancja wejściowa:* 1M Ω
- *Tryby pomiaru:*
 - 1 sps, pasmo 54 Hz
 - 10 sps, pasmo 105 Hz

- 100 sps, pasmo 500 Hz
- *Moc pobierana:* max 0.5 W

Rozdział 26

Moduł LB-499-PT: Precyzyjny termometr Pt100/Pt1000

26.1 Opis

LB-499-PT jest modułem precyzyjnego jednokanałowego termometru umożliwiającym pomiar temperatur w zakresie $-200 - +850^{\circ}\text{C}$ przy rozdzielczości pomiaru $0,01^{\circ}\text{C}$ lub $0,001^{\circ}\text{C}$.

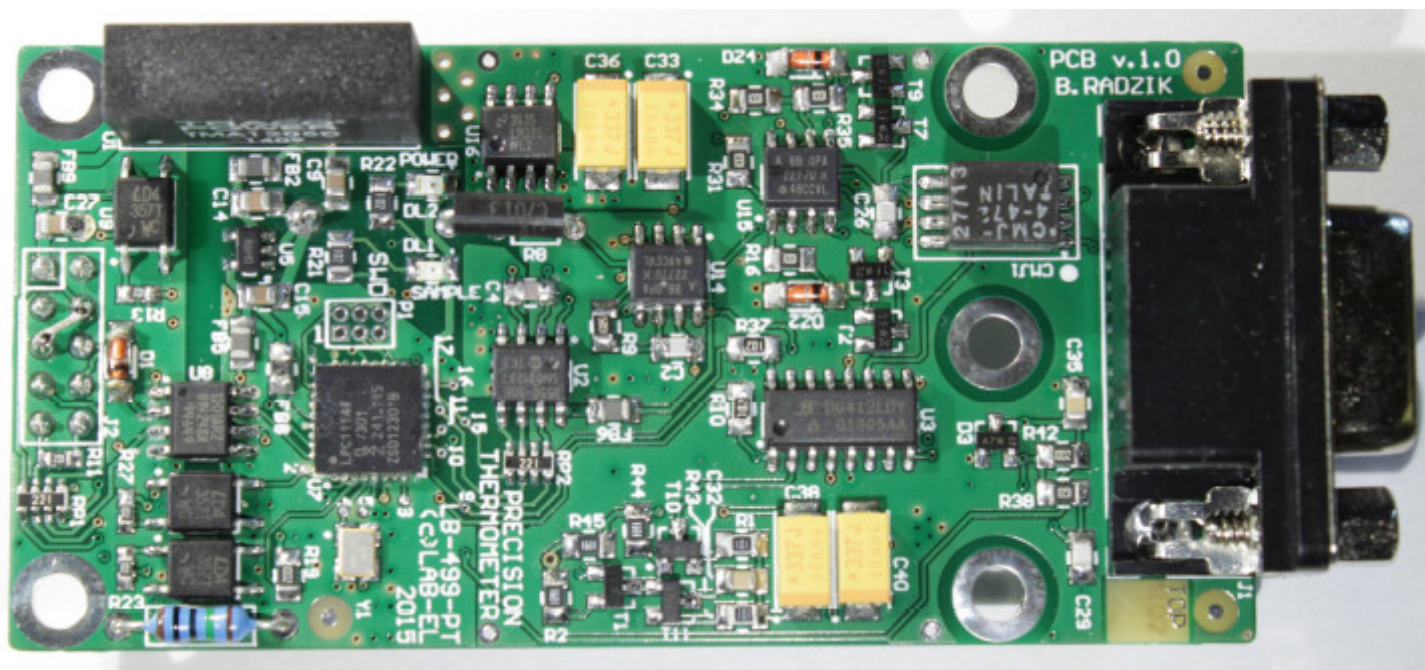
Moduł współpracuje z czujnikami platynowymi Pt-100 lub Pt-1000.

Moduł automatycznie przelicza wynik pomiaru rezystancji na temperaturę wykorzystując współczynniki równania Callendar van Dusen. Dla ułatwienia obsługi i uniknięcia pomyłek, urządzenie odczytuje współczynniki kalibracyjne z pamięci nieulotnej znajdującej się wewnątrz wtyku sondy pomiarowej.

Zastosowania obejmują laboratoryjne pomiary temperatury, wzorcowanie termometrów, kontrolę działania termostatów, układy automatyki pomiarów.

26.2 Płytki modułu

Rysunek 26.1: Moduł LB-499-PT



26.3 Złącze

26.3.1 Typ złącza

Złącze jest typu DB9F.

26.3.2 Styki

Nr styku	Funkcja
1	Pt-100 C1
2	Pt-100 P2
3	Ekran Pt-100
4	Pętla kontrolna (zewrzeć z 8)
5	EEPROM 1-wire
6	Pt-100 P1
7	Pt-100 C2
8	Pętla kontrolna (zewrzeć z 4)
9	EEPROM GND

26.4 Specyfikacja techniczna

- *Rozdzielczość pomiaru temperatury:* 1mK, szum $< \pm 1\text{mK}$
- *Zakres mierzonych temperatur:* $-200^{\circ}\text{C} - +850^{\circ}\text{C}$, zależne od specyfikacji użytej sondy
- *Niepewność pomiaru temperatury:*
 - $\leq 0,02^{\circ}\text{C}$ w zakresie $0^{\circ}\text{C} - 100^{\circ}\text{C}$
 - $\pm 0,0004 \cdot (T - 50^{\circ}\text{C})$ poza (ze skalibrowaną sondą)
- *Prąd pomiarowy:*
 - 1mA $\pm 3\%$ dla czujników Pt-100
 - 0,1mA $\pm 3\%$ dla czujników Pt-1000
- *Moc pobierana:* max 0.6 W
- *Zakres temperatur:*
 - przechowywanie: $-10^{\circ}\text{C} - +60^{\circ}\text{C}$;
 - użytkowanie: $10^{\circ}\text{C} - 40^{\circ}\text{C}$

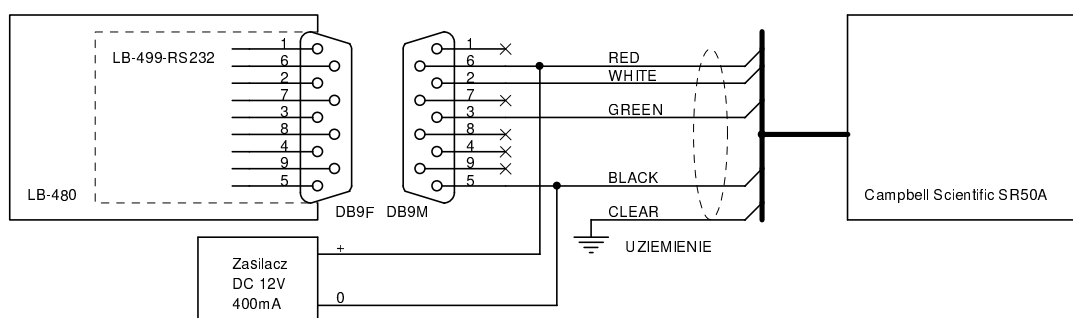
Rozdział 27

Czujnik SR50A + moduł LB-499-RS232 / LB-499-RS485

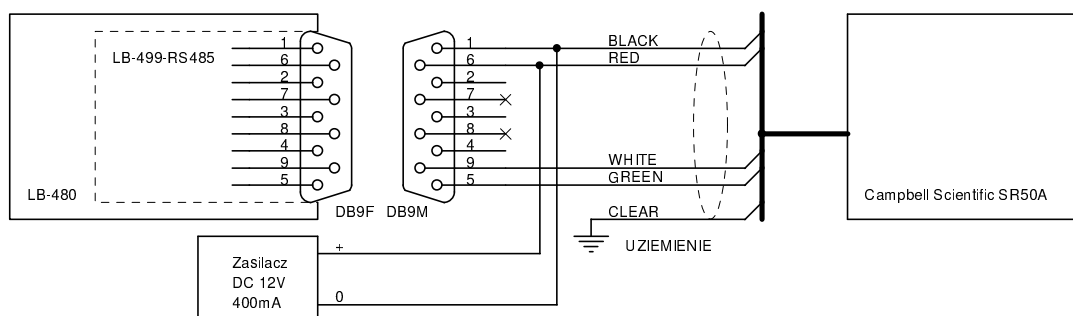
27.1 Podłączenie

Rysunek 27.1: Schemat podłączenia czujnika SR50A do LB-490

Podłączenie SR50A do LB-480 - port RS-232:



Podłączenie SR50A do LB-480 - port RS-485:



27.2 Konfiguracja

Wymagana konfiguracja miernika SR50A:

```

B - BAUD RATE.....9600 BAUD
A - ADDRESS For RS-232/RS-485.....33
M - Serial Operation Mode.....MEASURE ON POLL
D - Distance to Target or Depth...DISTANCE TO TARGET OUTPUT
G - Distance to Ground.....+0.000
I - Measurement Interval Units....SECONDS
V - Measurement Interval Value....60
U - Output Unit.....MILLIMETERS
Q - Quality Output.....ON
T - Temperature Output.....ON
S - Self Diagnostic Output.....ON
  
```

Rozdział 28

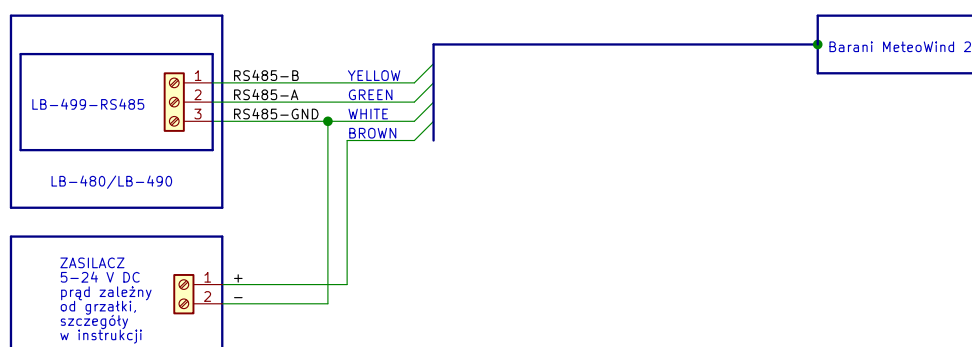
Wiatromierz Barani MeteoWind2 + moduł LB-499-RS485

28.1 Podłączenie

Czujnik wymaga dobrania zasilania stosownie do sposobu użycia wbudowanej grzałki, szczegóły w instrukcji czujnika.

Czujnik podłączany jest za pomocą modułu portu RS-485 i używa protokołu MODBUS.

Rysunek 28.1: Schemat podłączenia czujnika Barani MeteoWind2 do LB-490



28.2 Konfiguracja fabryczna czujnika

Domyślne ustawienia portu: 19200/8/N/1

Domyślny adres: 1

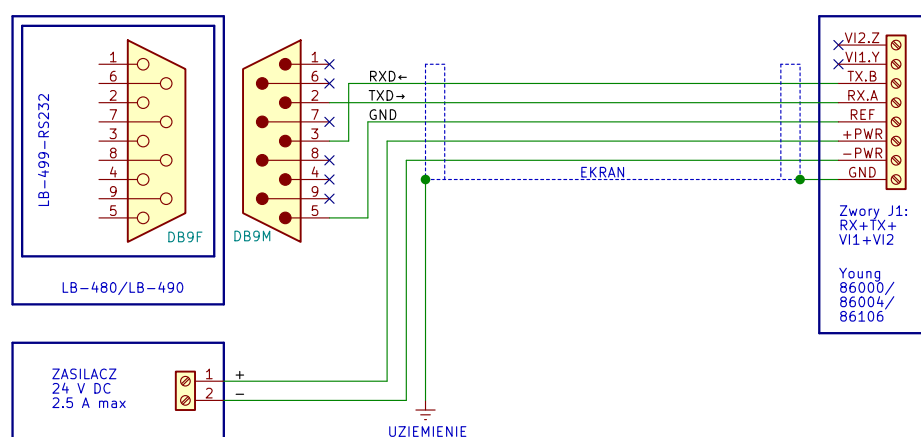
Rozdział 29

Wiatromierz Young 86000/86004/86106 + moduł LB-499-RS232 / LB-499-RS485

Czujnik wymaga zasilania 24 V DC / 2.5 A - ze względu na wbudowaną grzałkę, która włącza się przy pracy w niskich temperaturach. Grzałkę można wyłączyć w ustawieniach dostępnych przy pomocy fabrycznego programu konfiguracyjnego.

29.1 Podłączenie przez RS-232

Rysunek 29.1: Schemat podłączenia czujnika Young 86000/86004/86106 do LB-490 - RS-232



29.1.1 Konfiguracja czujnika

Do prawidłowej współpracy z LB-490 wymagana jest następująca konfiguracja czujnika:

```

Serial Port: RS-232
Output Format: ASCII (continuous)
Baud Rate: 9600 (lub inna wybrana wartość)
Wind Speed Units: m/s
Sensor Address: 0
Output Interval: 1000 msec
Wind Output Format: Polar
ASCII Resolution: Low
  
```

Komendy konfiguracyjne, w przypadku konfiguracji za pomocą terminala szeregowego (opis metod konfiguracji czujnika znajduje się w instrukcji czujnika):

```

SET0104
SET022
SET0396 (dla 9600 bps)
  
```

```

SET044
SET050
SET101000
SET130
SET150
SET77 (zapis konfiguracji)

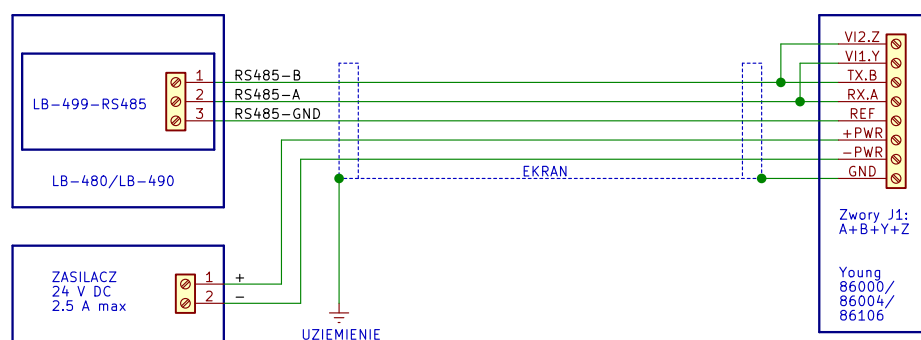
```

Zwory J1 w czujniku powinny być ustawione na pozycji RX, TX, VI1, VI2.

Prędkość transmisji można ustawić dowolną wedle uznania, ustawiając jednocześnie analogiczną wartość w konfiguracji po stronie LB-490.

29.2 Podłączenie przez RS-485

Rysunek 29.2: Schemat podłączenia czujnika Young 86000/86004/86106 do LB-490 - RS-485



29.2.1 Konfiguracja czujnika

Do prawidłowej współpracy z LB-490 wymagana jest następująca konfiguracja czujnika (jest to fabryczna, domyślna konfiguracja, ze zmienionym tylko trybem pracy portu szeregowego na RS-485 half-duplex):

```

Serial Port: RS-485 half-duplex
Output Format: ASCII (continuous)
Baud Rate: 9600 (lub inna wybrana wartość)
Wind Speed Units: m/s
Sensor Address: 0
Output Interval: 1000 msec
Wind Output Format: Polar
ASCII Resolution: Low

```

Komendy konfiguracyjne, w przypadku konfiguracji za pomocą terminala szeregowego (opis metod konfiguracji czujnika znajduje się w instrukcji czujnika):

```

SET0116
SET022
SET0396 (dla 9600 bps)
SET044
SET050
SET101000

```

```
SET150  
SET77 (zapis konfiguracji)
```

Zwory J1 w czujniku powinny być ustawione na pozycji A,B,Y,Z.

Prędkość transmisji można ustawić dowolną wedle uznania, ustawiając jednocześnie analogiczną wartość w konfiguracji po stronie LB-490.

29.2.2 Terminacja linii

W module LB-499-RS485 należy włączyć terminację linii RS-485 - wszystkie 3 przełączniki należy ustawić w pozycji włączonej (w starszej wersji płytki modułu należy założyć wszystkie 3 zwory).

29.3 Konfiguracja czujnika

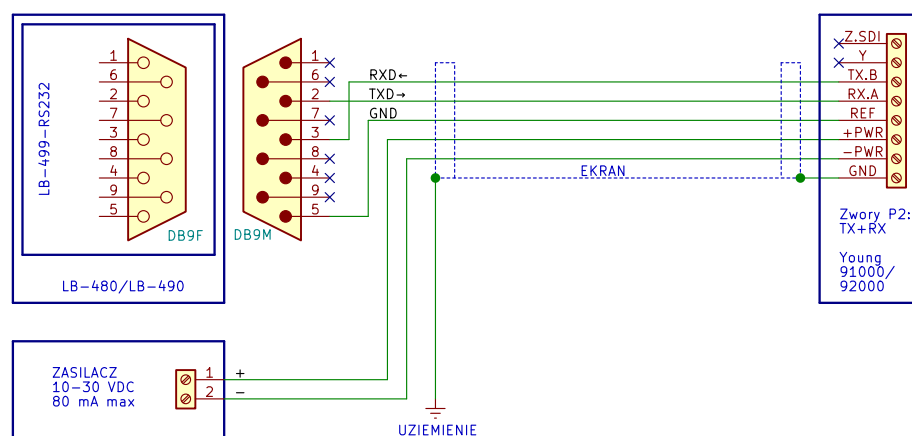
Do konfiguracji czujnika można użyć fabrycznego programu konfiguracyjnego 86SETUP lub dowolnego terminala szeregowego, zgodnie z opisem w instrukcji obsługi czujnika.

Rozdział 30

Czujnik meteo Young 92000 + moduł LB-499-RS232 / LB-499-RS485

30.1 Podłączenie przez RS-232

Rysunek 30.1: Schemat podłączenia czujnika Young 91000/92000 do LB-490 - RS-232



30.1.1 Konfiguracja czujnika

Do prawidłowej współpracy z LB-490 wymagana jest następująca konfiguracja czujnika (jest to fabryczna, domyślna konfiguracja):

```

Serial Port: RS-232
Output Format: ASCII (continuous)
Baud Rate: 9600 (lub inna wybrana wartość)
Wind Speed Units: m/s
Sensor Address: 0
Output Interval: 1000 msec
Wind Output Format: Polar
Temperature Units: \textdegree{}C
Pressure Units: hPa
  
```

Komendy konfiguracyjne, w przypadku konfiguracji za pomocą terminala szeregowego (opis metod konfiguracji czujnika znajduje się w instrukcji czujnika):

```

SET0104
SET022
SET0396 (dla 9600 bps)
SET044
SET050
  
```

```

SET101000
SET130
SET140
SET150
SET77 (zapis konfiguracji)

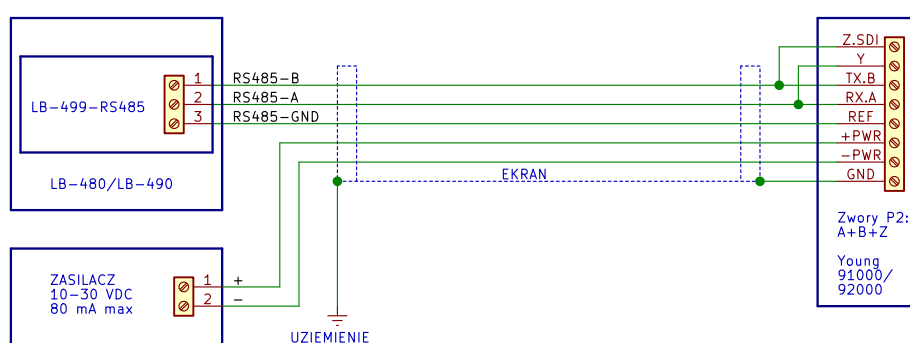
```

Zwory P2 w czujniku powinny być ustawione na pozycji RX i TX.

Prędkość transmisji można ustawić dowolną wedle uznania, ustawiając jednocześnie analogiczną wartość w konfiguracji po stronie LB-490.

30.2 Podłączenie przez RS-485

Rysunek 30.2: Schemat podłączenia czujnika Young 91000/92000 do LB-490 - RS-485



30.2.1 Konfiguracja czujnika

Do prawidłowej współpracy z LB-490 wymagana jest następująca konfiguracja czujnika (jest to fabryczna, domyślna konfiguracja, ze zmienionym tylko trybem pracy portu szeregowego na RS-485 half-duplex):

```

Serial Port: RS-485 half-duplex
Output Format: ASCII (continuous)
Baud Rate: 9600 (lub inna wybrana wartość)
Wind Speed Units: m/s
Sensor Address: 0
Output Interval: 1000 msec
Wind Output Format: Polar
Temperature Units: \textdegree{}C
Pressure Units: hPa

```

Komendy konfiguracyjne, w przypadku konfiguracji za pomocą terminala szeregowego (opis metod konfiguracji czujnika znajduje się w instrukcji czujnika):

```

SET0116
SET022
SET0396 (dla 9600 bps)
SET044
SET050
SET101000

```

```
SET130  
SET140  
SET150  
SET77 (zapis konfiguracji)
```

Zwory P2 w czujniku powinny być ustawione na pozycji A,B,Z.

Prędkość transmisji można ustawić dowolną wedle uznania, ustawiając jednocześnie analogiczną wartość w konfiguracji po stronie LB-490.

30.2.2 Terminacja linii

W module LB-499-RS485 należy włączyć terminację linii RS-485 - wszystkie 3 przełączniki należy ustawić w pozycji włączonej (w starszej wersji płytki modułu należy założyć wszystkie 3 zwory).

30.3 Konfiguracja czujnika

Do konfiguracji czujnika można użyć fabrycznego programu konfiguracyjnego ResponseONE CONFIG lub dowolnego terminala szeregowego, zgodnie z opisem w instrukcji obsługi czujnika.