

## Dokumentacja serii urządzeń

# lps2mb v1.1

dokument w wersji 9.

### 1. Opis urządzeń:

Urządzenia funkcjonują jako moduły transmisyjne dla mierników firmy LEVR. Obsługiwane są zarówno mierniki systemu impulsowego (np. LPS-2I) jak i rezystancyjnego (pracujące na instalacji typu Brandes, np. LPS-2RI). Urządzenie automatycznie dostosowuje się do wersji miernika – ten sam moduł można zamontować w detektorze I lub R. Urządzenia umożliwiają transmisję danych przez interfejs Modbus RTU (wyjście: RS485 lub MBUS, domyślne ustawienia transmisji 9600 8N1 dla RS485) lub MBUS (domyślne ustawienia transmisji 2400 8E1 dla MBUS). Urządzenia występują w wersji zewnętrznej (dla starszych mierników pozbawionych wewnętrznych gniazd na moduły transmisyjne) lub wewnętrznej (płytką montowana wewnątrz obudowy miernika). Urządzenie zewnętrzne (Modbus-OUT lub MBUS-OUT) może być zasilane stałym napięciem z zakresu 8-18V przez gniazdo DC 2.1/2.5mm średnicy. Urządzenie wewnętrzne (Modbus-IN lub MBUS-IN) zasilane jest z osobnego uzwojenia na transformatorze sieciowym detektora. Wszystkie wersje urządzenia oferują separację galwaniczną toru detekcji i transmisji danych (optoizolatory).

Urządzenie wykrywa także automatycznie liczbę kanałów detektora. W tym celu przewidziane są 4 zestawy rejestrów przechowujących dane osobno dla każdego kanału. Urządzenie aktualizuje jedynie rejestry dla kanałów zgłaszanych przez miernik LPS.

Adres urządzenia MODBUS RTU slave jest domyślnie ustawiony na 51 (0x33 hex). Można go zmienić zapisując rejestr o nazwie **ADDR** lub ustawiając go na zadajnikach adresu (enkoderach heksadecymalnych) znajdujących się na płycie urządzenia. Jeżeli zadajniki są ustawione na zero, używany jest adres zapisany w pamięci EEPROM. Jeżeli na zadajnikach jest ustawiony poprawny adres (różny od 0 i mniejszy od 247 zgodnie ze standardem MODBUS) to będzie on miał priorytet nad adresem zapisanym w pamięci urządzenia. Urządzenia z interfejsem MODBUS mają domyślne ustawienia transmisji 9600 baud 8N1, urządzenia z MBUS 2400 baud, 8E1.

Urządzenie przedstawia ten sam interfejs logiczny (układ rejestrów, odczyt i zapis protokołem MODBUS RTU) zarówno przez interfejs elektryczny MODBUS jak i MBUS.

## 2. Rejestry urządzenia:

Urządzenie prezentuje do odczytu przez protokół Modbus RTU rejestry 16-to bitowe (funkcja odczytu zakresu: 3, zapisu zakresu: 16)

### Rejestry 16-to bitowe:

adres	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
nazwa	<b>CZAS</b>	<b>ADDR</b>	<b>SER</b>	<b>STAT</b>	<b>WER</b>	<b>R1_L</b>	<b>R1_H</b>	<b>R2_L</b>	<b>R2_H</b>	<b>R3_L</b>	<b>R3_H</b>

**CZAS:** czas w sekundach który upłynął od ostatniego komunikatu otrzymanego na porcie szeregowym LPS. Jeżeli większy niż 65535, zostaje wartość 65535.

**ADDR:** adres urządzenia (niższy bajt).

**SER:** rejestr zarezerwowany dla ustawień prędkości transmisji.

**STAT:** status urządzenia, opisany poniżej:

### STAT:

maska	0x80	0x40	0x20	0x10	0x08	0x04	0x02	0x01
nazwa	-	-	-	-	-	<b>BRAK</b>	<b>ALARM</b>	<b>S_OK</b>

Rejestr STAT zawiera flagi świadczące o ogólnym stanie miernika LPS, oraz o stanie łączności między miernikiem LPS a LPS2MB. Znaczenie binarnej jedynek znajdującej się na danej pozycji to:

**S\_OK** komunikat „STAN OK” został otrzymany od miernika LPS.

**ALARM** komunikat „ALARM” został otrzymany od miernika LPS.

W tym samym czasie aktywna może być jedynie jedna z flag, **S\_OK** albo **ALARM** (miernik podaje wyłącznie jeden albo drugi stan).

**BRAK** brak komunikatów od miernika LPS na porcie szeregowym od co najmniej 180 sekund. W tym wypadku rejestry normalnie zawierające dane otrzymane od miernika LPS są nie są aktualizowane (licznik sekund od czasu ostatniej komunikacji zlicza nadal).

**WER:** wersja oprogramowania urządzenia. Opisana jest funkcjonalność urządzenia dla wersji posiadającej wartość 9. Funkcjonalność i rozkład rejestrów może się zmieniać z wersją oprogramowania. Należy używać dokumentu w tej wersji która jest podawana przez urządzenie. Wersja tego dokumentu jest wymienioną na jego pierwszej stronie i w stopce.

Adres urządzenia (**ADDR**) i ustawienia transmisji (**SER**) zapisywane są w pamięci nieulotnej (EEPROM). Próba ustawienia adresu 0 lub większego niż 247 spowoduje

zachowanie poprzedniej wartości. Podobny skutek będzie miała próba ustawienia błędnych parametrów transmisji.

Zapis nowych ustawień do pamięci EEPROM trwa ułamek sekundy, urządzenie nie przetwarza jednak wtedy danych, więc mogą się pojawić błędy w odebranych ramkach w tym czasie. Zmiana adresu urządzenia ma miejsce zaraz po zapisaniu go w EEPROMie.

Rejestr **SER** składa się z dwóch bajtów. Niższy zawiera kod odpowiadający prędkości transmisji szeregowej dla portu Modbus. Wyższy zawiera ustawienia dotyczące ustawień transmisji danych: bitów stopu i parzystości.

Dozwolone wartości rejestru **SER** (dolnych 8 bitów):

wartość	191	95	47	31	23
baudów	2400	4800	9600	14.4k	19.2k

Rejestr **SER** (górne 8 bitów):

nr bitu	15	14	13	12	11	10	9	8
maska	0x8000	0x4000	0x2000	0x1000	0x0800	0x0400	0x0200	0x0100
nazwa	-	-	<b>PARZ1</b>	<b>PARZ0</b>	<b>STOPB</b>	-	-	-

Dozwolone kombinacje bitów:

<b>STOPB</b>	Efekt:
0	1 bit stopu
1	2 bity stopu

<b>PARZ1</b>	<b>PARZ0</b>	Efekt:
0	0	Brak parzystości
0	1	(Nie używać)
1	0	Bit parzystości (Even)
1	1	Bit nieparzystości (Odd)

Przykłady ustawień rejestru **SER**:

- Wartość rejestru 0x002f (47 dec, PARZ1 = 0, PARZ0 = 0, STOPB = 0, SER\_L = 47) to wartość domyślna, 9600, 8N1.
- Wartość 0x38BF (14527 dec, PARZ1 = 1, PARZ0 = 1, STOPB = 1, SER\_L = 191) odpowiadała by 2400, 8O2
- Wartość 0x20BF (8383 dec, PARZ1 = 1, PARZ0 = 0, STOPB = 0, SER\_L = 191) odpowiadała by 2400, 8E1

Dla dektektorów impulsowych (np. LPS-2I) rejestry **R1-4\_{H,L}** zawierają rezystancję odpowiednich kanałów zapisaną w postaci dwóch liczb 16-bitowych

tworzących razem jedną 32-bitową wartość. W przypadku podania przez miernik LPS komunikatu **SUCHO** w rejestrze dla odpowiedniego kanału zapisywana jest wartość 200000.

Dla detektorów rezystancyjnych (np. LPS-2RI) rejestry **R1-4\_{H,L}** zawierają wartości długości pętli i wykrytego przecieku, odpowiednio: **R1\_H** to 16 bitowa liczba zawierająca długość pętli (komunikat L= <odleglosc>m) a **R1\_L** to lokalizacja przecieku (W= <odleglosc>m).

#### Rejestry 16-to bitowe, ciąg dalszy:

adres	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
nazwa	<b>R4_L</b>	<b>R4_H</b>	<b>LLEN1</b>	<b>LLEN2</b>	<b>LLEN3</b>	<b>LLEN4</b>	<b>LEA1</b>	<b>LEA2</b>	<b>LEA3</b>	<b>LEA4</b>

Rejestry **LLEN1-4** zawierają długość pętli w metrach, jeżeli jest podawana przez detektor (będzie ustawiona stosowna flaga w rejestrze CH1-4).

Rejestry **LEA1-4** zawierają lokalizację wycieku w metrach, jeżeli jest podawana przez detektor (będzie ustawiona stosowna flaga w rejestrze CH1-4).

#### Rejestry 16-to bitowe, ciąg dalszy:

adres	22	23	24	25
nazwa	<b>CH1</b>	<b>CH2</b>	<b>CH3</b>	<b>CH4</b>

#### Zawartość rejestrów CH1-CH4:

maska	0x0080	0x0040	0x0020	0x0010	0x0008	0x0004	0x0002	0x0001
nazwa	<b>A_BLAD</b>	<b>R_SUCH</b>	<b>R_BK</b>	<b>R_KON</b>	<b>R_WAR</b>	<b>L_HI</b>	<b>L_PP</b>	<b>L_OK</b>

maska	0x8000	0x4000	0x2000	0x1000	0x0800	0x0400	0x0200	0x0100
nazwa	<b>IMP</b>	<b>RES</b>	<b>ZWRC</b>	<b>MH</b>	<b>MH</b>	<b>MH</b>	<b>MH</b>	<b>MH</b>

Ustawiony bit **IMP** oznacza że moduł transmisyjny wykrył wersję impulsową detektora (np. LPS-2I). Ustawiony bit **RES** oznacza że wykryta została wersja rezystancyjna (np. LPS-2RI). Tylko jedno z tych bitów może być ustawiona na raz. Pozostałe bity to szczegółowy komunikat o błędach protokołu transmisyjnego, przy prawidłowej pracy zawsze będą zawierać zera.

Wartość **MH** jest ustawiona jedynie przy współpracy z detektorami w wersji rezystancyjnej (np. LPS-2RI). Zawierają wtedy stopień zawilgocenia (komunikat MH= <wartosc>) dla danego kanału.

Bit **ZWRC** jest ustawiony w przypadku pojawienia się w kanale komunikatu „ZWARC” sygnalizującego zwarcie pętli pomiarowej z rurą (rezystancja poniżej 100Ohm). Komunikat występuje w systemie rezystancyjnym.

Rejestry **CH1-4** zawierają informacje o ogólnym stanie danego kanału pomiarowego. Znaczenie wszystkich flag bitowych (z wyjątkiem ostatniej, **A\_BLAD**) jest właściwe dla miernika LPS, i ich opis powinien znajdować się w materiałach firmy Levr. Poszczególne flagi są krótko opisane poniżej. Domyślnie opisane jest znaczenie występowania jedynki w danym rejestrze.

Dla systemu **impulsowego** (np. LPS-2I) flagi przedstawiają się następująco:

#### CH1-CH4:

maska	0x80	0x40	0x20	0x10	0x08	0x04	0x02	0x01
nazwa	<b>A_BLAD</b>	<b>R_SUCH</b>	<b>R_BK</b>	<b>R_KON</b>	<b>R_WAR</b>	<b>L_HI</b>	<b>L_PP</b>	<b>L_OK</b>

**L\_OK** pętla pomiarowa wykryta poprawie.

**L\_PP** pętla pomiarowa przerwana

**L\_HI** rezystancja pętli zbyt wysoka

**R\_WAR** komunikat zawierał liczbową wartość rezystancji, która znajduje się w odpowiednim rejestrze **R1-4**

**R\_KON** wykryty kontakt między pętlą pomiarową a rurą

**R\_BK** zbyt duża rezystancja między pętlą a rurą. (np. wadliwa instalacja miernika LPS)

**R\_SUCH** pomiar dla kanału wykazał brak obecności wody

**A\_BLAD** wiadomość dla danego kanału nie posiadała znanego formatu. Ten bit oznacza że zmienił się format danych wysyłanych przez miernik LPS (mało prawdopodobne) lub występują błędy w transmisji szeregowej (zakłócenia).

Dla systemu **rezystancyjnego** (Brandes, np. LPS-2RI) zawartość rejestrów **CH1-4** wygląda następująco:

#### CH1-CH4:

maska	0x80	0x40	0x20	0x10	0x08	0x04	0x02	0x01
nazwa	<b>A_BLAD</b>	<b>L_PE</b>	<b>R_BK</b>	<b>R_KON</b>	<b>R_WAR</b>	<b>L_HI</b>	<b>L_PP</b>	<b>L_W</b>

**L\_W** komunikat zawierał lokalizację wycieku, która znajduje się w odpowiednim rejestrze **LEA1-4**

**L\_PP**      pętla pomiarowa przerwana  
**L\_HI**      rezystancja pętli zbyt wysoka  
**R\_WAR**    komunikat zawierał liczbową wartość rezystancji, która znajduje się w odpowiednim rejestrze **R1-4**  
**R\_KON**    Typ komunikatu o wartości zawilgocenia (0: „MH=” lub 1: „C =”)  
**R\_BK**      zbyt duża rezystancja między pętlą a rurą. (np. wadliwa instalacja miernika LPS)  
**L\_PE**      komunikat zawierał długość pętli w metrach, która znajduje się w odpowiednim rejestrze **LLEN1-4**  
**A\_BLAD**   wiadomość dla danego kanału nie posiadała znanego formatu. Ten bit oznacza że zmienił się format danych wysyłanych przez miernik LPS (mało prawdopodobne) lub występują błędy w transmisji szeregowej (zakłócenia).

Poprawna komunikacja urządzenia lps2mb z miernikiem LPS powinna skutkować co najmniej:

- zerowaniem rejestru **CZAS** co ok. 30 sekund
- ustawieniem jednej z flag **L\_OK**, **L\_PP** lub **L\_HI** dla każdego z kanałów raportowanych przez miernik LPS.

### 3. Rejestry MBUS:

Urządzenie wyposażone w układ transmisji MBUS prezentuje ten sam układ rejestrów jak Modbus. Urządzenia MBUS ze względu na niski pobór energii przez układ odbiorczy umożliwiają transmisję z prędkością nie większą niż 2400 baud. Zgodnie ze standardem warstwy transmisji MBUS zalecane jest stosowanie ustawienia transmisji z wykorzystaniem bitu parzystości (Even parity, preferowane ustawienie 2400 8E1).

### 4. Sygnalizacja:

Urządzenie zewnętrzne posiada dwukolorową diodę LED. Urządzenia wewnętrzne posiadają złącze 3-pinowe typu Molex, umożliwiające podłączenie zamontowanej na panelu miernika dwukolorowej diody sygnalizującej stan układu transmisji.

Po włączeniu urządzenia dioda krótko mignie na pomarańczowo.

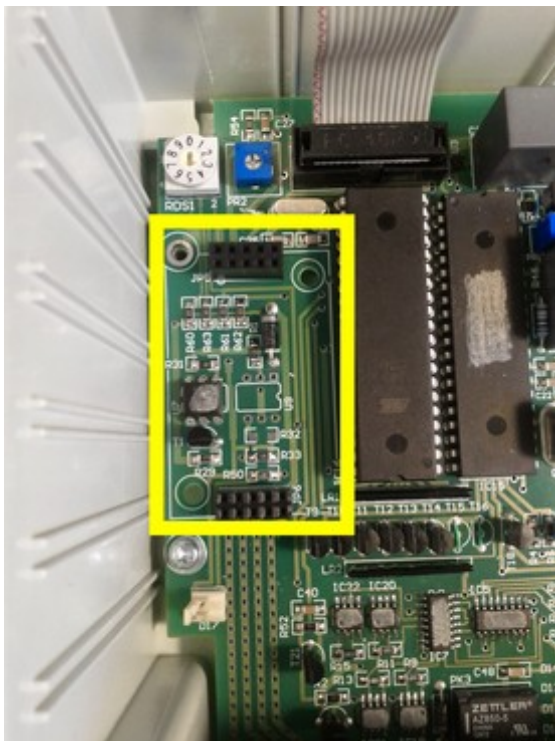
Następnie, według koloru diody:

- Pomarańczowa: krótkie mignięcia diody oznaczają otrzymanie komunikacji po szynie Modbus/MBUS.
- Zielona: miganie diody oznacza że moduł został właśnie włączony i oczekuje na komunikat od miernika LPS.

- Zielona: stałe palenie się diody oznacza otrzymanie komunikatu od miernika LPS w ciągu poprzedzających 180 sekund.
- Czerwona: stałe palenie się diody czerwonej oznacza brak komunikatu od miernika LPS przez co najmniej 180 sekund.

## 5. Sposób montażu modułu wewnętrznego:

Moduł należy zamontować wewnątrz detektora LEVR, przy odłączonym zasilaniu i odłączonych wszelkich innych doprowadzeniach. Konieczne jest odkręcenie przedniego panelu detektora. Detektor ustawić przelotkami kablowymi skierowanymi do siebie (umowna strona: w dół). W lewym górnym rogu głównej płyty detektora znajdują się dwa wtyki pinowe 2x5 pinów. Moduł montować tak, aby napis (LPS2MBUS lub LPSMODBUS) znajdował się na dole. Przy odwrotnym montażu („do góry nogami”) płytki transmisyjnej może zostać trwale uszkodzona (nominalne napięcie sieci MBUS to 36V). Gniazda 2x5 pin należy docisnąć aby upewnić się że moduł jest pewnie osadzony na płycie głównej detektora. Jeżeli wersja detektora posiada dodatkową diodę do sygnalizacji transmisji danych, należy ją podłączyć do jedyne go złącza skierowanego ku górze na płycie modułu transmisyjnego. Zdjęcia poniżej przedstawiają gniazdo, i poprawnie zamontowany moduł.



## **6. Sposób podłączenia urządzenia zewnętrznego (MODBUS-OUT) z miernikiem LPS:**

Miernik LPS posiada port szeregowy wyprowadzony na listwie montażowej.

Sposób wyprowadzenia sygnałów na żeńskie złącze DB9 jest następujący:

- Pin opisany RXC należy podłączyć do drugiego pinu.
- Pin opisany GND należy podłączyć do piątego pinu.

Poprawność wykonania połączenia można przetestować podłączając miernik LPS tak wykonanym kablem do portu szeregowego komputera, ustawić parametry transmisji 9600 8N1 i oczekiwać na komunikaty w formie tekstowej. Powinny się pojawić w ciągu ok. 30 sekund.

Miernik LPS należy podłączyć do męskiego gniazda urządzenia lps2mb, a urządzenie Modbus master lub szynę modbus od strony listwy.

Paweł Kuśmierski  
Główny Konstruktor  
JetIT