



DNC-2/57-RS485

Opis komunikacji

Wersja: **A4.02.005.2C1**

Załącznik do instrukcji obsługi

Stosowane oznaczenia

SYMBOL	OPIS
	Ostrzeżenie o konieczności ścisłego stosowania informacji zawartych w dokumentacji dla zapewnienia bezpieczeństwa i pełnej funkcjonalności urządzenia.
	Informacje szczególnie przydatne przy instalacji i eksploatacji urządzenia.

Spis treści

1. Wstęp

2. Komunikacja

2.1. Składnia słowa

2.2. Składnia ramki

2.2.1. Protokół ASCII

2.2.2. Protokół MODBUS RTU

2.3. Wartość kontrolna

2.3.1. Wartość kontrolna XOR: XOR_0, XOR_1

2.3.2. Wartość kontrolna LRC8

3. Wyświetlanie znaków ASCII jako znaków 7 segmentowych

4. Konfiguracja wyświetlacza (wykonywanie nastaw użytkownika)

5. Komunikaty specjalne

6. Historia modyfikacji

ZAŁĄCZNIKI:

Załącznik I. Tablica kodowania znaków ASCII na znaki 7 segmentowe.

1. Wstęp

Wyświetlacze cyfrowe DNC przeznaczone są do prezentacji wartości liczbowych w przemysłowych systemach pomiaru, nadzoru i kontroli.

Wyświetlacze DNC mogą komunikować się komputerem PC, terminalem wagowym lub innym systemem nadrzędnym zgodnie z uniwersalnym protokołem ASCII, MODBUS RTU.

Ramki protokołu przesyłane są do wyświetlacza przez szeregowy interfejs komunikacyjny RS485, RS232. Następnie dane są formatowane i wyświetlane.

Do poprawnej pracy wymagane jest skonfigurowanie wyświetlacza tzn. wykonanie *nastaw użytkownika*.

Oznaczenie stosowane do opisu składni protokołu:

<abc...> - abc... jest symboliczną nazwą pojedynczego znaku ASCII

np.: <Esc> = 1Bh

np.: <E/e> - znak ASCII litery E lub litery e

np.: <cyfra_HEX> - znak ASCII jednej z cyfr szesnastkowych (0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,A,B,C,D,E,F)

{abc...} - abc... jest symboliczną nazwą ciągu znaków ASCII

[abc...], [xyz...] - abc... oraz xyz... są elementami opcjonalnymi

'7' - kod ASCII (37h) cyfry 7.

2. Komunikacja

W zależności od wybranego protokołu oraz użytego interfejsu, komunikacja może odbywać się jednokierunkowo (do wyświetlacza) lub dwukierunkowo (do i z wyświetlacza).

Urządzenie nadrzędne (*master* - np. terminal wagowy, komputer, PLC) wysyła do wyświetlacza dane, po odebraniu których urządzenie podrzędne (*slave* – tutaj: wyświetlacz DNC) wysyła odpowiedź.

Wysyłanie odpowiedzi można włączyć lub wyłączyć (patrz: menu konfiguracyjne). Jeżeli włączono wysyłanie odpowiedzi, to brak odpowiedzi jest sygnałem dla mastera, że wystąpił błąd komunikacji.

Komunikacja odbywa się poprzez wysyłanie *ramek*, składających się ze *słów*. Każde słowo zawiera jeden znak ASCII.

I Jeżeli ramka komunikacyjna zawiera dane o jednostce lub statusie, które mają być wyświetlone w polu jednostki lub statusu a wyświetlacz nie posiada tych pól, to te dane zostaną zignorowane - chyba że zaimplementowany protokół wymaga specjalnego zachowanie się wyświetlacza.

Np.1.: gdy używany jest protokół ASCII i w statusie przesyłana jest jednostka „kg”, a wyświetlacz LDN nie posiada pola jednostki, to jednostka „kg” nie zostanie wyświetlona;

2.1. Składnia słowa

Tab.2.1.1.

Bit startu	Bity danych	Bit parzystości	Bit(y) stopu
------------	-------------	-----------------	--------------

Bit startu – 1 bit

Bity danych – 8 lub 7 bitów

Bit parzystości - może być użyty lub nie, jako bit kontroli parzystości (EVEN) lub nieparzystości (ODD)

Bit stopu - 1 lub 2 (występuje zawsze)

2.2. Składnia ramki ASCII

Tab.2.2.1. Ogólna budowa ramki komunikacyjnej

ZNACZNIK POCZĄTKU	DANE RAMKI	ZNACZNIK KOŃCA
----------------------	------------	-------------------

ZNACZNIK POCZĄTKU – jeden znak ASCII oznaczający początek ramki komunikacyjnej; element opcjonalny (patrz: menu nastaw użytkownika) – jeżeli nie jest wykorzystywany, to początek ramki wyznacza odebranie *znacznik końca* poprzedzającej ramki

ZNACZNIK KOŃCA – jeden znak ASCII albo 2 znaki ASCII gdy <CR><LF> (patrz: menu nastaw użytkownika); występuje zawsze – oznacza koniec ramki komunikacyjnej

DANE RAMKI – ciąg znaków ASCII innych niż *znacznik początku* i *znacznik końca*; fragment ramki zawierający znaki do wyświetlenia oraz znaki określające format wyświetlania; zawartość zależy od użytego protokołu i innych nastaw (patrz: menu nastaw użytkownika)

2.2.1. Protokół ASCII

Protokół ASCII jest uniwersalnym protokołem komunikacyjnym, w którym przesyłane ramki składane są ze standardowych znaków ASCII.

Protokół ten można konfigurować w szerokim zakresie, tak aby - z jednej strony – uzyskać minimalną ilość przesyłanych danych (w prostych zastosowaniach) lub – z drugiej strony - dołączając kolejne elementy uzyskiwać zaawansowaną kontrolę nad sposobem wyświetlania informacji.

W najprostszej postaci ramka zawiera znaki do wyświetlenia oraz znacznik końca, pozostałe elementy są opcjonalne (patrz menu nastaw).

Tab.2.2.1.1. Budowa ramki A4.xx (kolejność elementów zgodna z kolejnością ułożenia w ramce)

Nazwa elementu	Opis	Ilość znaków ASCII	Wartości ASCII
ZNACZNIK POCZĄTKU	Pozwala wykryć początek ramki	1	Wartość wybrana z zakresu 00h – FFh (patrz menu nastaw Fn05) Znacznik początku musi być inny niż znacznik końca oraz inny niż znaki występujące w innych elementach ramki
ADRES	Adres urządzenia	2	Znaki ASCII cyfr szesnastkowych: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F, a, b, c, d, e, f (patrz menu nastaw Fn01)
CONFIGH	Konfiguracja bieżąca – określa sposób funkcjonowania wyświetlacza dla tej ramki.	2	Znaki ASCII cyfr szesnastkowych: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F, a, b, c, d, e, f
CONFIGL	Konfiguracja bieżąca – określa sposób funkcjonowania wyświetlacza dla tej ramki	2	Znaki ASCII cyfr szesnastkowych: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F, a, b, c, d, e, f
CONFIGDP	Konfiguracja bieżąca – położenie kropek, określa sposób funkcjonowania wyświetlacza dla tej ramki	2	Znaki ASCII cyfr szesnastkowych: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F, a, b, c, d, e, f
CONFIGS	Konfiguracja bieżąca – status, określa sposób funkcjonowania wyświetlacza dla tej ramki	2	Znaki ASCII cyfr szesnastkowych: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F, a, b, c, d, e, f
DANE IGNOROWANE	Ciąg znaków ASCII, który nie jest analizowany.	patrz Fn13	Znaki ASCII z zakresu 01h – FFh inne niż znacznik początku i znacznik końca
DANE AKCEPTOWANE	Ciąg znaków ASCII do wyświetlenia	patrz Fn14	Znaki ASCII z zakresu 01h – FFh inne niż znacznik początku i znacznik końca
DANE POZOSTAŁE		Zależnie od rozmiaru ramki	Znaki ASCII z zakresu 01h – FFh inne niż znacznik początku i znacznik końca
WARTOŚĆ KONTROLNA		Patrz Fn08	Znaki ASCII cyfr szesnastkowych: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F, a, b, c, d, e, f
ZNACZNIK KOŃCA	Pozwala wykryć koniec ramki	1 albo 2	Wartość wybrana z zakresu 00h – FFh albo 0Dh 0Ah (<CR><LF>) Znacznik końca musi być inny niż znacznik początku oraz inny niż znaki występujące w innych elementach ramki

2.2.1.1 ADRES

Określa adres wyświetlacza w sieci wielu urządzeń podłączonych do wspólnej magistrali komunikacyjnej.

2.2.1.2 CONFIGH

Element CONFIGH ma rozmiar jednego bajtu (8bitów). Znaczenie bitów jest następujące:

Bity mniej znaczące: b3,b2,b1,b0 – określają bieżącą jasność wyświetlacza:

0000 – jasność taka jak ustawiono w menu nastaw;

0001 – jasność 1/15 (minimalna jasność); 0010 – jasność 2/15; 0011 – jasność 3/15; 0100 – jasność 4/15; 0101 – jasność 5/15; 0110 – jasność 6/15; 0111 – jasność 7/15; 1000 – jasność 8/15; 1001 – jasność 9/15; 1010 – jasność 10/15; 1011 – jasność 11/15; 1100 – jasność 12/15; 1101 – jasność 13/15; 1110 – jasność 14/15; 1111 – jasność 15/15 (maksymalna jasność);

Bity b5,b4:

00 - kolor podstawowy (ustawiony w menu - patrz Fd04), 01 - czerwony, 02 - zielony, 03 - żółty

Starsze bity b7,b6 zarezerwowane – używać wartości zerowych

Zawartość bajtu zapisuje się w kodzie szesnastkowym (2 cyfry), a następnie te cyfry jako znaki ASCII wstawia się do ramki protokołu.

2.2.1.3 CONFIGL

Element CONFIGL ma rozmiar jednego bajtu (8bitów). Znaczenie bitów jest następujące:

b0 – (bit najmniej znaczący) ustawia miganie wyświetlacza: b0=1 niech wyświetlacz miga; b0=0 niech wyświetlacz świeci statycznie.

b2,b1 – bity zarezerwowane – używać wartości zerowych.

b3 – ustawia wyjście ALARM: b3=1 załącz ALARM; b3=0 wyłącz ALARM.

Starsze bity b7,b6,b5,b4 zarezerwowane – używać wartości zerowych

Zawartość bajtu zapisuje się w kodzie szesnastkowym (2 cyfry), a następnie te cyfry jako znaki ASCII wstawia się do ramki protokołu.

2.2.1.4 CONFIGDP

Element CONFIGDP ma rozmiar jednego bajtu (8bitów). Znaczenie bitów jest następujące:

b0 – (bit najmniej znaczący) b0=1 ustaw kropkę przy 1 od prawej cyfrze wyświetlacza (cyfra najmniej znacząca), b0=0 cyfra bez kropki

b1 – b1=1 ustaw kropkę przy 2 od prawej cyfrze wyświetlacza, b1=0 cyfra 2 bez kropki

b2 – b1=1 ustaw kropkę przy 3 od prawej cyfrze wyświetlacza, b2=0 cyfra 3 bez kropki

b3 – b1=1 ustaw kropkę przy 4 od prawej cyfrze wyświetlacza, b3=0 cyfra 4 bez kropki

b4 – b1=1 ustaw kropkę przy 5 od prawej cyfrze wyświetlacza, b4=0 cyfra 5 bez kropki

b5 – b1=1 ustaw kropkę przy 6 od prawej cyfrze wyświetlacza, b5=0 cyfra 6 bez kropki

b6 – b1=1 ustaw kropkę przy 7 od prawej cyfrze wyświetlacza, b6=0 cyfra 7 bez kropki

b7 – (bit najbardziej znaczący) b7=1 ustaw kropkę przy 8 od prawej cyfrze wyświetlacza (cyfra najbardziej znacząca), b7=0 cyfra 8 bez kropki

Zawartość bajtu zapisuje się w kodzie szesnastkowym (2 cyfry), a następnie te cyfry jako znaki ASCII wstawia się do ramki protokołu.

2.2.1.5 CONFIGS

Element CONFIGS ma rozmiar jednego bajtu (8bitów). Znaczenie bitów jest następujące:

b2,b1,b0 określają wyświetlaną jednostkę: 000 – bez jednostki; 001 – g (gram); 010 – kg (kilogram); 011 – t (tona);
b3 – znak wyświetlanej wartości: b3=1 wyświetl minus (wartość ujemna); b3=0 bez minusa (wartość dodatnia)
b4 – stabilność wyniku ważenia: b4=1 wyświetl znacznik stabilności, b4=0 wygaś znacznik stabilności
b5 – znacznik NETTO: b5=1 wyświetl znacznik NETTO, b5=0 wartość brutto - wygaś znacznik netto
b7,b6 – stan zakresu ważenia:
00 – wartość w prawidłowym zakresie,
01 – zakres przekroczony od dołu – wyświetl komunikat "kreski dolne",
10 – zakres przekroczony od góry – wyświetl komunikat "kreski górne",
11 – zakres przekroczony – wyświetl komunikat "kreski dolne i górne",

Zawartość bajtu zapisuje się w kodzie szesnastkowym (2 cyfry), a następnie te cyfry jako znaki ASCII wstawia się do ramki protokołu.

2.2.1.6 DANE IGNOROWANE, DANE AKCEPTOWANE i DANE POZOSTAŁE

Te elementy ramki przeznaczone są do wyluskania właściwego fragmentu danych z nietypowej ramki, tak aby mogły być prawidłowo zinterpretowane i wyświetlone. W takim przypadku elementy CONFIGH, CONFIGL, CONFIGDP, CONFIGS powinny być wyłączone (patrz menu nastaw).

Wyświetlacz po wykryciu początku ramki i ewentualnie adresu (zależnie od nastaw) odrzuci fragment danych o długości DANE IGNOROWANE, następnie pobierze fragment danych do wyświetlenia o długości DANE AKCEPTOWANE, zaś POZOSTAŁE DANE zostaną także odrzucone.

Uwaga: dane w ramce nie mogą być krótsze, niż to wynika z długości DANE IGNOROWANE + DANE AKCEPTOWANE.

2.2.1.7 WARTOŚĆ KONTROLNA

Ta wartość przeznaczona jest do zabezpieczania poprawności komunikacji. Jeżeli wartość kontrolna obliczana z odpowiedniego fragmentu odebranej ramki jest inna niż odebrana wartość kontrolna, to taka ramka jest odrzucana jako błędna.

Wartość kontrolną zapisuje się w kodzie szesnastkowym, a następnie cyfry szesnastkowe wstawia się do ramki jako znaki ASCII.

2.2.1.7 Zakres nastaw dla protokołu ASCII

Nazwa	Opis	Zakres zmian	Nastawa domyślna
0.0.	Powrót nastaw do wartości domyślnych	Ed = kolejne 2 wciśnięcia ENT	
0.1.	Adres urządzenia (adres <i>slave</i>)	__ - brak adresu; 01 – FF (wartości szesnastkowe)	01
0.2.	Format słowa	8N – 8 bitów danych, bez bitu parzystości, 1 bit stopu; 8E – 8 bitów danych, bit parzystości (EVEN), 1 bit stopu; 8O – 8 bitów danych, bit nieparzystości (ODD), 1 bit stopu; 8N. – 8 bitów danych, bez bitu parzystości, 2 bity stopu; 8E. – 8 bitów danych, bit parzystości (EVEN), 2 bity stopu; 8O. – 8 bitów danych, bit nieparzystości (ODD), 2 bity stopu; 7N. – 7 bitów danych, bez bitu parzystości, 2 bity stopu; 7E – 7 bitów danych, bit parzystości (EVEN), 1 bit stopu; 7O – 7 bitów danych, bit nieparzystości (ODD), 1 bit stopu; 7E. – 7 bitów danych, bit parzystości (EVEN), 2 bity stopu; 7O. – 7 bitów danych, bit nieparzystości (ODD), 2 bity stopu.	8N
0.3.	Szybkość transmisji	3 - 300bps, 6 - 600bps, 12 - 1200bps, 24 – 2400bps, 48 - 4800bps, 96 - 9600bps, 19 – 19200bps, 38 - 38400bps, 57 - 57600bps	19

Nazwa	Opis	Zakres zmian	Nastawa domyślna
0.4.	<i>nieaktywna</i>		
0.5.	Znacznik początku ramki	___ - brak znacznika; 00 – FF (wartości szesnastkowe)	02h <STX>
0.6.	Znacznik końca ramki	00 – FF albo CL - <CR><LF>:0D0A (wartości szesnastkowe)	03h <ETX>
0.7.	Protokół	02 – ASCII A2.xx.xxx;	03
0.8.	Wartość kontrolna	0 – bez wartości kontrolnej 1 – wartość kontrolna XOR_0 2 – wartość kontrolna LRC (8bitowa) 3 – wartość kontrolna XOR_1	0
0.9.	<i>nieaktywna</i>	Of – nie wysyła odpowiedzi	Of
1.0.	<i>nieaktywna</i>	00 - bez jednostek	00
1.1.	<i>Tnieaktywna</i>		
1.2.	Czas wyświetlania	00 – bez ograniczenia, 01 – 99 sekund	03
1.3.	Liczba znaków ASCII ignorowanych	00-99	00
1.4.	Liczba znaków ASCII akceptowanych	00 – bez kontroli ilości; 01-32 znaków danych	00
1.5.	Odbiór bajtów konfiguracyjnych	0 – ramka bez bajtów konfiguracyjnych; 1 – ramka z bajtem CONFIG_L; 2 – ramka z bajtem CONFIG_H; 3 – ramka zawiera obydwa bajty konfiguracyjne CONFIG_L oraz CONFIG_H	0
1.6.	Obsługa kropki dziesiętnej	0 – kropka dziesiętna jest przesyłana wśród cyfr znaczących; 1 – kropka przesyłana w bajcie kropek: CONFIG_DP 2 – kropka przy drugiej cyfrze (licząc od prawej);	1
1.7.	Obsługa statusu	Of – obsługa statusu CONFIGS wyłączona On – obsługa statusu CONFIGS włączona	Of
1.8.	<i>Wartość nieistotna dla protokołu ASCII</i>		s5
d.1.	Formatowanie zer wiodących (wygaszenie lub uzupełnienie zależnie od położenia kropki dziesiętnej)	Of – zera wiodące wygaszone/uzupełnione, On – zera wiodące nie są wygaszone/uzupełnione	Of
d.2.	Wyrównywanie/dosunięcie	rO – prawostronne z sygnalizacją przekroczenia zakresu wyświetlania; rC – prawostronne z obcięciem	rO
d.3.	Jasność	00 -tu:maksymalna, 01 (minimalna jasność) – 15 (maksymalna jasność)	15
d.4.	Kolor podstawowy (wyświetlaczy wielokolorowych)	C0 - nastawa dla wyświetlaczy jednokolorowych, C1 - czerwony, C2 - zielony, C3 - żółty	C0
d.8.	Test wyświetlacza	Naciskając CHG kolejno świeci: cały wyświetlacz potem segmenty A, B, C, D, E, F, G, H.	

2.2.2. Protokół MODBUS RTU

Składnia słowa MODBUS RTU

Słowo RTU powinno mieć długość 11 bitów, czyli właściwe są formaty słowa:

8N. – 1 bit startu, 8 bitów danych (1 bajt), 2 bity stopu

8E – 1 bit startu, 8 bitów danych (1 bajt), 1 bit parzystości (*even parity*), 1 bit stopu

8O – 1 bit startu, 8 bitów danych (1 bajt), 1 bit nieparzystości (*odd parity*), 1 bit stopu

Składnia ramki RTU

Tab.2.2.2.1.

ZNACZNIK POCZĄTKU	ADU (application data unit)	ZNACZNIK KOŃCA
----------------------	-----------------------------	-------------------

ZNACZNIK POCZĄTKU – odstęp - „cisza” na liniach komunikacyjnych o minimalnej długości T35

ZNACZNIK KOŃCA – odstęp - „cisza” na liniach komunikacyjnych o minimalnej długości T35

ADU – ciąg słów RTU; między słowami w ADU nie może wystąpić „cisza” dłuższa niż czas T15. W skład ADU wchodzi kolejno: *adres urządzenia*, **PDU** (*protocol data unit: kod funkcji + dane funkcji*), CRC.

I Wyświetlacz LDN/LDW obsługuje dwie specyfikacje MODBUS RTU (patrz menu nastaw: Fn07).

Tab.2.2.2.2 Różnice pomiędzy „starą” a „nową” specyfikacją

Specyfikacja	T15 dla szybkości ≤19200	T15 dla szybkości >19200	T35 dla szybkości ≤19200	T35 dla szybkości >19200
„Stara”	Czas 1,5 słowa	Czas 1,5 słowa	Czas 3,5 słowa	Czas 3,5 słowa
„Nowa”		750us		1750us

Zawartość PDU funkcji nr 16 (0x10)

Wyświetlacz obsługuje funkcję nr 16 – zapisanie do grupy rejestrów (N – liczba rejestrów):

Tab.2.2.2.3.

Nazwa	Rozmiar	Zawartość (HEX)
Kod funkcji	1 bajt	10
Adres rejestru początkowego	2 bajty	0000 - 0002
Ilość rejestrów – starszy bajt	2 bajty	N: 0001 - 0004
Liczba bajtów danych	1 bajt	2 x N
Rejestry	2 x N bajtów	Patrz tabela poniżej.

Dane i typy zmiennych

Dane przesyłane protokołem MODBUS RTU to zmienne przechowywane w rejestrach 16 bitowych (*Holding Registers*). Zmienne, zależnie od typu, zajmują cały rejestr, wiele rejestrów lub fragment rejestru.

Zmienna formatująca odczyt - *Konfiguracja* - przechowywana jest w rejestrach *Konfiguracja1* i *Konfiguracja2*.

Zmienna wyświetlana - *Wartość* - przechowywana jest w rejestrach *Wartość1*, *Wartość2*, Jej rozmiar zależy od zadeklarowanego typu (liczbowy, tekstowy) w menu konfiguracji wyświetlacza – Fn18).

Tab.2.2.2.4. Typy zmiennej *Wartość*

Typ	Opis	Rozmiar	Zakres wartości	Uwagi
<i>int</i>	Liczba całkowita ze znakiem	16 bitowy, kod U2	<-32768;32767>	
<i>uint</i>	Liczba całkowita bez znaku	16 bitowy, naturalny kod binarny	<0;65535>	
<i>long</i>	Liczba całkowita ze znakiem	32 bitowy, kod U2	<-2147483648;2147483647>	Odwrócona, w stosunku do typu <i>ilong</i> , kolejność starszej i młodszej części
<i>ulong</i>	Liczba całkowita bez znaku	32 bitowy, naturalny kod binarny	<0;4294967295>	Odwrócona, w stosunku do typu <i>iulong</i> , kolejność starszej i młodszej części
<i>ilong</i>	Liczba całkowita ze znakiem	32 bitowy, kod U2	<-2147483648;2147483647>	Odwrócona, w stosunku do typu <i>long</i> , kolejność starszej i młodszej części
<i>iulong</i>	Liczba całkowita bez znaku	32 bitowy, naturalny kod binarny	<0;4294967295>	Odwrócona, w stosunku do typu <i>ulong</i> , kolejność starszej i młodszej części
<i>str1</i>	Tekst ASCII	Od 1 do 32 znaków ASCII	Patrz załącznik I - Tablica kodowania znaków ASCII na znaki 7 segmentowe.	1 znak ASCII w 1 rejestrze
<i>str2</i>				1 znak ASCII w 1 rejestrze
<i>str3</i>				1 znak ASCII w 1 rejestrze
<i>str4</i>				1 znak ASCII w 1 rejestrze
<i>str5</i>				2 znaki ASCII w 1 rejestrze
<i>str6</i>				2 znaki ASCII w 1 rejestrze
<i>str7</i>				2 znaki ASCII w 1 rejestrze
<i>str8</i>				2 znaki ASCII w 1 rejestrze

Tab.2.2.2.5. Adresowanie rejestrów *Konfiguracja*

Numer / adres rejestru (HEX)	Nazwa zmiennej / rejestru	Zawartość / typ zmiennej
0x0001 / 0x0000	Konfiguracja1	CONFIGH – starszy bajt rejestru CONFIGL – młodszy bajt rejestru
0x0002 / 0x0001	Konfiguracja2	CONFIDP – starszy bajt rejestru CONFIGS – młodszy bajt rejestru

I Zawartość bajtów CONFIGH, CONFIGL, CONFIGDP, CONFIGS przedstawiają punkty od 2.2.2.2 do 2.2.2.5

Tab.2.2.2.6. Adresowanie rejestrów *Wartość* – typy liczbowe

Numer / adres rejestru (HEX)	Nazwa rejestru	Zawartość					
Typ liczbowy:		<i>int</i>	<i>uint</i>	<i>long</i>	<i>ulong</i>	<i>ilong</i>	<i>iulong</i>
0x0003 / 0x0002	Wartość1	cała liczba	cała liczba	starsza część	starsza część	młodsza część	młodsza część
0x0004 / 0x0003	Wartość2	nieistotna	nieistotna	młodsza część	młodsza część	starsza część	starsza część

Tab.2.2.2.7. Adresowanie rejestrów *Wartość* – typy tekstowe. Przykład „12345”

Numer rejestru (HEX)	0x0003		0x0004		0x0005		0x0006		0x0007	
Adres rejestru (HEX)	0x0002		0x0003		0x0004		0x0005		0x0006	
Bajty (H-starszy, L-młodszy):	H	L	H	L	H	L	H	L	H	L
Typ tekstowy <i>str1</i>	0x00	1	0x00	2	0x00	3	0x00	4	0x00	5
Typ tekstowy <i>str2</i>	0x00	5	0x00	4	0x00	3	0x00	2	0x00	1
Typ tekstowy <i>str3</i>	1	0x00	2	0x00	3	0x00	4	0x00	5	0x00
Typ tekstowy <i>str4</i>	5	0x00	4	0x00	3	0x00	2	0x00	1	0x00
Typ tekstowy <i>str5</i>	1	2	3	4	5	0x00				
Typ tekstowy <i>str6</i>	2	1	4	3	0x00	5				
Typ tekstowy <i>str7</i>	0x00	5	4	3	2	1				
Typ tekstowy <i>str8</i>	5	0x00	3	4	1	2				

Adresowanie rejestrów w przesyłanej ramce

Tab.2.2.2.8.

L. p.	Typ zmiennej (nastawa Fn18)	Adres rejestru początkowego	Ilość rejestrów	Przesyłane rejestry	Uwagi
1	<i>Int, uint</i>	0x0000	0x0004	<i>Konfiguracja1</i> <i>Konfiguracja2</i> <i>Wartość1</i> <i>Wartość2</i>	Zawartość rejestru <i>Wartość2</i> jest nieistotna
2		0x0000	0x0003	<i>Konfiguracja1</i> <i>Konfiguracja2</i> <i>Wartość1</i>	Komplet danych!
3		0x0001	0x0003	<i>Konfiguracja2</i> <i>Wartość1</i> <i>Wartość2</i>	Zawartość rejestru <i>Wartość2</i> jest nieistotna. Rejestr <i>Konfiguracja1</i> nie jest przesyłany, jego zawartość zostanie automatycznie wyzerowana
4		0x0001	0x0002	<i>Konfiguracja2</i> <i>Wartość1</i>	Rejestr <i>Konfiguracja1</i> nie jest przesyłany, jego zawartość zostanie automatycznie wyzerowana
5		0x0002	0x0002	<i>Wartość1</i> <i>Wartość2</i>	Zawartość rejestru <i>Wartość2</i> jest nieistotna
6		0x0002	0x0001	<i>Wartość1</i>	Rejestry <i>Konfiguracja1</i> i <i>Konfiguracja2</i> nie są przesyłane, ich zawartość zostanie automatycznie wyzerowana
7	<i>long, ulong, ilong, iulong</i>	0x0000	0x0004	<i>Konfiguracja1</i> <i>Konfiguracja2</i> <i>Wartość1</i> <i>Wartość2</i>	Komplet danych!
8		0x0001	0x0003	<i>Konfiguracja2</i> <i>Wartość1</i> <i>Wartość2</i>	Rejestr <i>Konfiguracja1</i> nie jest przesyłany, jego zawartość zostanie automatycznie wyzerowana
9		0x0002	0x0002	<i>Wartość1</i> <i>Wartość2</i>	Rejestry <i>Konfiguracja1</i> i <i>Konfiguracja2</i> nie są przesyłane, ich zawartość zostanie automatycznie wyzerowana

10	<i>str1, str2, str3, str4</i>	0x0000	0x0003-0x0022	<i>Konfiguracja1 Konfiguracja2 Wartość – od 1 do 32 znaków ASCII¹⁾</i>	Komplet danych!
11		0x0001	0x0002-0x0021	<i>Konfiguracja2 Wartość – od 1 do 32 znaków ASCII¹⁾</i>	Rejestr <i>Konfiguracja1</i> nie jest przesyłany, jego zawartość zostanie automatycznie wyzerowana
12		0x0002	0x0001-0x0020	<i>Wartość – od 1 do 32 znaków ASCII¹⁾</i>	Rejestry <i>Konfiguracja1</i> i <i>Konfiguracja2</i> nie są przesyłane, ich zawartość zostanie automatycznie wyzerowana
13	<i>str3, str4, str5, str6</i>	0x000	0x0003-0x0012	<i>Konfiguracja1 Konfiguracja2 Wartość – od 1 do 32 znaków ASCII¹⁾</i>	Komplet danych!
14		0x001	0x0002-0x0011	<i>Konfiguracja2 Wartość – od 1 do 32 znaków ASCII¹⁾</i>	Rejestr <i>Konfiguracja1</i> nie jest przesyłany, jego zawartość zostanie automatycznie wyzerowana
15		0x002	0x0001-0x0010	<i>Wartość – od 1 do 32 znaków ASCII¹⁾</i>	Rejestry <i>Konfiguracja1</i> i <i>Konfiguracja2</i> nie są przesyłane, ich zawartość zostanie automatycznie wyzerowana

1) Gdy tekst nie mieści się na wyświetlaczu zostanie obcięty prawostronnie lub zostanie wyświetlony komunikat przepełnienia zakresu wyświetlania (zależnie od nastaw w menu konfiguracyjnym - Fd02)

Kody wyjątków

Tab.2.2.2.7. Obsługiwane kody wyjątków.

Wartość	Nazwa	Opis
0x01	ILLEGAL FUNCTION	Niepoprawna funkcja - wyświetlacz nie obsługuje funkcji o danym numerze.
0x02	ILLEGAL DATA ADDRESS	Niepoprawny adres rejestru. W szczególności adres rejestru początkowego lub kombinacja adresu rejestru początkowego z ilością rejestrów dają wartości poza dopuszczalnym zakresem obsługiwanych przez wyświetlacz. Właściwe wartości adresowania rejestrów zawiera tabela 2.11.
0x03	ILLEGAL DATA VALUE	Niepoprawne dane funkcji. Struktura danych funkcji jest niepoprawna np.: w funkcji 16 licznik bajtów podaje wartość 3, natomiast zawsze musi być parzysty; albo liczba rejestrów ma wartość 2, natomiast ramka zawiera 3 rejestry itp.

Czas przetwarzania

Wyświetlacz LDN/LDW po odebraniu ramki RTU analizuje jej zawartość i przygotowuje odpowiedź dla mastera komunikacji. Czas przeznaczony na ten proces określa się jako *czas przetwarzania*. Poniższa tabela przedstawia maksymalne wartości czasu przetwarzania dla poszczególnych szybkości transmisji.

Tab.2.2.2.8

Szybkość transmisji [bps]	300	600	1200	2400	4800	9600	19200	38400	57600
Czas przetwarzania maksymalny [ms]	38	19	9,5	5	2,5	1,5	0,75	0,45	0,35

Tab.2.2.4.9 Nastawy użytkownika dla protokołu MODBUS RTU

Nazwa	Opis	Zakres nastaw zgodny z MODBUS RTU	Nastawa domyślna
0.0.	Powrót nastaw do wartości domyślnych	Ed = kolejne 4 wciśnięcia ENT	
0.1.	Adres urządzenia (adres <i>slave</i>)	01 – F7 (wartości szesnastkowe)	01
0.2.	Format słowa	8N – 8 bitów danych, bez bitu parzystości, 1 bit stopu 8E – 8 bitów danych, bit parzystości (EVEN), 1 bit stopu; 8O – 8 bitów danych, bit nieparzystości (ODD) 1 bit stopu; 8N. – 8 bitów danych, bez bitu parzystości, 2 bity stopu;	8N
0.3.	Szybkość transmisji	3 - 300bps, 6 - 600bps, 12 - 1200bps, 24 – 2400bps, 48 - 4800bps, 96 - 9600bps, 19 – 19200bps, 38 - 38400bps, 57 - 57600bps	19
0.4.	<i>nieaktywna</i>		
0.5.	Znacznik początku ramki	Wartość <i>nieistotna</i>	02h <STX>
0.6.	Znacznik końca ramki	Wartość <i>nieistotna</i>	03h <ETX>
0.7.	Protokół	03 – MODBUS RTU - „stara” specyfikacja 04 – MODBUS RTU - „nowa” specyfikacja	03
0.8.	Wartość kontrolna	Wartość <i>nieistotna</i>	000
0.9.	<i>nieaktywna</i>		
1.0.	<i>nieaktywna</i>		
1.1.	<i>nieaktywna</i>		
1.2.	Czas wyświetlania	00 – bez ograniczenia, 01 – 99 sekund	03
1.3.	Liczba znaków ASCII ignorowanych	Wartość <i>nieistotna</i>	00
1.4.	Liczba znaków ASCII akceptowanych	Wartość <i>nieistotna</i>	00
1.5.	Odbiór bajtów konfiguracyjnych	0 – ramka bez bajtów konfiguracyjnych; 1 – ramka z bajtem CONFIG_L; 2 – ramka z bajtem CONFIG_H; 3 – ramka zawiera obydwa bajty konfiguracyjne CONFIG_L oraz CONFIG_H	0
1.6.	Obsługa kropki dziesiętnej	0 – kropka dziesiętna jest przesyłana wśród cyfr znaczących; 1 – kropka przesyłana w bajcie kropek: CONFIG_DP 2 – kropka przy drugiej cyfrze (licząc od prawej);	1
1.7.	Obsługa statusu	Of – obsługa statusu CONFIGS wyłączona On – obsługa statusu CONFIGS włączona	Of
1.8.	Typ zmiennej Wartość	i – typ <i>int</i> ; Ui – typ <i>uint</i> ; L – typ <i>long</i> ; UL – typ <i>ulong</i> ; iL – typ <i>ilong</i> ; LU – typ <i>iulong</i> s1-s8 – typy tekstowe – różnice przedstawia tabela 2.2.1.7.	S5
d.1.	Formatowanie zer wiodących (wygaszenie lub uzupełnienie zależnie od położenia kropki dziesiętnej)	Of – zera wiodące wygaszone/uzupełnione, On – zera wiodące nie są wygaszone/uzupełnione	Of
d.2.	Wyrównywanie/dosunięcie	rO – prawostronne z sygnalizacją przekroczenia zakresu wyświetlania; rC – prawostronne z obcięciem	rO
d.3.	Jasność	00 -tu:maksymalna, 01 (minimalna jasność) – 15 (maksymalna jasność)	00
d.4.	Kolor podstawowy (wyświetlacz wielokolorowych)	C0 - nastawa dla wyświetlaczy jednokolorowych, C1 - czerwony, C2 - zielony, C3 - żółty	0
d.8.	Test wyświetlacza	Naciskając CHG kolejno świeci: cały wyświetlacz potem segmenty A, B, C, D, E, F, G, H.	

Uwagi!

Ad. Fn12: CZAS WYŚWIETLANIA

Dla zapewnienia niezawodności komunikacji i wiarygodności wyświetlanych danych zaleca się wysyłać dane okresowo z okresem krótszym niż CZAS WYŚWIETLANIA. Jeżeli od momentu odebrania i wyświetlenia poprawnej ramki przez CZAS WYŚWIETLANIA nie zostanie odebrana kolejna poprawna ramka, to wyświetlacz zasygnalizuje błąd/przerwanie komunikacji wyświetlając „-----”. Po odebraniu poprawnej ramki wyświetlacz powróci do wyświetlania odebranych danych.

Ad. Fd01.

Wygaszanie zer wiodących następuje gdy ustawiono wartość Fd01:Of.

Uzupełnianie zerami wiodącymi następuje gdy ustawiono wartość Fd01:On. Zera uzupełniane są odpowiednio do wstawianej kropki według Fn16:01-08

2.3. Wartość kontrolna

Wartość kontrolna przeznaczona jest do kontroli czy ramka została przesłana i odebrana bez zniekształceń.

Urządzenie nadawcze oblicza wartość kontrolną z odpowiedniego fragmentu ramki i wynik umieszcza przed znacznikiem końca. Wyświetlacz oblicza wartość kontrolną odebranej ramki i porównuje ją z odebraną wartością. Jeżeli są jednakowe, to uznaje, że transmisja odbyła się bez błędów, w przeciwnym wypadku ramka jest odrzucana.

2.3.1. Wartość kontrolna XOR: XOR_0, XOR_1

XOR to operacja bitowa, gdzie wynikiem porównania jest 0 gdy bity są jednakowe albo 1 gdy bity są różne od siebie.

Wartość XOR_0 albo XOR_1 jest 8 bitowa. Zapisuje się ją w kodzie szesnastkowym i otrzymane 2 cyfry (w kodzie ASCII) umieszcza się w ramce protokołu bezpośrednio przed znacznikiem końca ramki.

Wartość XOR_0 oblicza się ze wszystkich poprzedzających ją znaków ramki - włącznie ze znacznikiem początku ramki.

Wartość XOR_1 oblicza się ze wszystkich poprzedzających ją znaków ramki z wyjątkiem znacznika początku ramki.

Wartość XOR oblicza się według algorytmu:

- wykonaj operację XOR dla każdej pary odpowiadających sobie bitów pierwszego i drugiego bajtu ramki
- wykonaj operację XOR dla każdej pary odpowiadających sobie bitów z wyniku poprzedniej operacji i kolejnego bajtu ramki
- powtarzaj poprzedni punkt aż wykorzystasz wszystkie bajty - wynikiem jest szukana wartość odpowiednio XOR_0 albo XOR_1

2.3.2. Wartość kontrolna LRC8

Wartość LRC8 jest 8 bitowa. Zapisuje się ją w kodzie szesnastkowym i otrzymane 2 cyfry (w kodzie ASCII) umieszcza się w ramce protokołu bezpośrednio przed znacznikiem końca ramki.

Wartość LRC8 oblicza się według algorytmu:

- dodaj do siebie (8 bitowo) wszystkie poprzedzające bajty ramki, włącznie ze znacznikiem początku (jeśli używany)
- od wartości szesnastkowej 0xFF (same jedynki) odjąć otrzymaną wcześniej sumę
- do otrzymanego wyniku dodaj 1, a otrzymasz 8 bitową wartość LRC8

W trakcie obliczeń wszystkie przeniesienia są ignorowane

3. Wyświetlanie znaków ASCII jako znaków 7 segmentowych

Wyświetlacz rozpoznaje 8 bitowy (256 kodów) zakres znaków ASCII, jednak nie wszystkie znaki mogą być wyświetlane prawidłowo w postaci kodów 7 segmentowych.

Znaki z zakresu 00h – 1Fh nie są wyświetlane – niektóre są interpretowane jako kody sterujące

Znaki z zakresu 20h – 7Fh są wyświetlane zgodnie ze standardową 7-bitową tablicą ASCII (patrz załączniki)

Znaki z zakresu 80h – FFh są wyświetlane jak znaki o kodach o 80h niższych, ale z kropką.

4. Konfiguracja wyświetlacza (wykonywanie nastaw użytkownika)

Programowanie nastaw użytkownika wykonuje się przy pomocy 3 przycisków dostępnych z tyłu wyświetlacza:

ESC – S1, wyjście / anulowanie;

CHG – S2, zmiana;

ENT – S3, zatwierdzenie.



Kolejne pozycje menu nastaw są numerowane i wyświetlane z kropkami (np. **0.1.**) dla odróżnienia od wartości ustawianych parametrów (np. adres urządzenia **01** wyświetlany bez kropek)



Wartości, które można zmieniać wyświetlane są jako MIGAJĄCE.



Niektóre wartości wielocyfrowe są edytowane cyfra po cyfrze. Jeżeli po zatwierdzeniu ostatniej cyfry okaże się, że wartość jest poza dopuszczalnym zakresem (np. wprowadzono 300, gdy wartość maksymalna to 255) to zostanie ona odrzucona i wyświetli się ponownie edycja poprzedniej wartości.

W celu wykonania nastaw użytkownika należy wyświetlacz ustawić w tryb konfiguracji:

1. Przytrzymać przez 3 sekundy przycis **CHG** aż wyświetli się komunikat powitalny **E?**. Miga **?** co jest zachętą do wejścia w menu nastaw - wciskając **ENT** lub do rezygnacji - wciskając **ESC**.
2. Po wciśnięciu **ENT** wyświetla się pierwsza pozycja menu funkcja **0.0.** – miga **0.0.** jako zachęta do zmiany numeru funkcji.
3. Funkcja **0.0.** przywraca **wartości domyślne** (reset nastaw) w menu użytkownika. W tym celu należy wcisnąć **ENT** wyświetli się **Ed**. Aby reset został wykonany należy wcisnąć 2 krotnie **ENT** (kolejne litery będą zmieniać się na *minusy*) lub zrezygnować z resetu nastaw wciskając **ESC**. W trakcie resetu wyświetla się komunikat **IU**.
4. Ponownie wyświetla się **0.0.** – miga **0.0.**. Można przejść do następnej pozycji menu wciskając **CHG** lub zrezygnować ze zmian nastaw wciskając **ESC**.
4. Po wciśnięciu **ENT** wyświetla się kolejna pozycja menu funkcja **0.1.** – miga **0.1.**.
5. Po zatwierdzeniu funkcji **0.1.** poprzez wciśnięcie **ENT** wyświetli się wartość którą zmienia się wciskając **CHG** i zatwierdza wciskając **ENT**. Można zrezygnować z edycji wartości przez wciśnięcie **ESC**
6. Ponownie wyświetlana jest pozycja menu **0.1.** i miga **0.1.** można przejść do kolejnej pozycji menu wciskając **CHG** – wyświetli się **0.2.** i miga **0.2.**
7. Można edytować wartość funkcji **0.2.** analogicznie do **0.11** lub przejść do kolejnych pozycji menu.
8. Na końcu menu wyświetli się komunikat **S?** i miga **?** jako zachęta do zapamiętania nastaw.
9. Po wciśnięciu **ENT** nastawy zostaną trwale zapisane, zaś po wciśnięciu **ESC** wprowadzone nastawy zostaną odrzucone i przywrócone wartości sprzed edycji. W trakcie zapisu wyświetla się komunikat **Wt**.
10. Po zapisaniu nastaw wyświetla się komunikat powitalny **E?** i miga **?** - można wyjść z trybu programowania wciskając **ESC** lub wciskając **ENT** rozpocząć nowy cykl nastaw od punktu 2.

Powrót do nastaw domyślnych



Powrót nastaw do wartości domyślnych wykonuje się w menu nastaw użytkownika w funkcji 0.0.

Tab.4.1. Menu nastaw użytkownika

Nazwa	Opis	Zakres zmian	Nastawa domyślna
0.0.	Powrót nastaw do wartości domyślnych	Ed = kolejne 2 wciśnięcia ENT	
0.1.	Adres urządzenia (adres <i>slave</i>)	__ - brak adresu; 01 – FF (wartości szesnastkowe)	01
0.2.	Format słowa	8N – 8 bitów danych, bez bitu parzystości, 1 bit stopu; 8E – 8 bitów danych, bit parzystości (EVEN), 1 bit stopu; 8O – 8 bitów danych, bit nieparzystości (ODD), 1 bit stopu; 8N. – 8 bitów danych, bez bitu parzystości, 2 bity stopu; 8E. – 8 bitów danych, bit parzystości (EVEN), 2 bity stopu; 8O. – 8 bitów danych, bit nieparzystości (ODD), 2 bity stopu; 7N. - 7 bitów danych, bez bitu parzystości, 2 bity stopu; 7E - 7 bitów danych, bit parzystości (EVEN), 1 bit stopu; 7O - 7 bitów danych, bit nieparzystości (ODD), 1 bit stopu; 7E. - 7 bitów danych, bit parzystości (EVEN), 2 bity stopu; 7O. - 7 bitów danych, bit nieparzystości (ODD), 2 bity stopu.	8N

Nazwa	Opis	Zakres zmian	Nastawa domyślna
0.3.	Szybkość transmisji	3 - 300bps, 6 - 600bps, 12 - 1200bps, 24 – 2400bps, 48 - 4800bps, 96 - 9600bps, 19 – 19200bps, 38 - 38400bps, 57 - 57600bps	19
0.4.	<i>nieaktywna</i>		
0.5.	Znacznik początku ramki	___ - brak znacznika; 00 – FF (wartości szesnastkowe)	02h <STX>
0.6.	Znacznik końca ramki	00 – FF albo CL - <CR><LF>:0D0A (wartości szesnastkowe)	03h <ETX>
0.7.	Protokół	02 – ASCII A2.xx.xxx; 03 – MODBUS RTU - „stara” specyfikacja 04 – MODBUS RTU - „nowa” specyfikacja	03
0.8.	Wartość kontrolna	0 – bez wartości kontrolnej 1 – wartość kontrolna XOR_0 2 – wartość kontrolna LRC (8bitowa) 3 – wartość kontrolna XOR_1	0
0.9.	<i>nieaktywna</i>		
1.0.	<i>nieaktywna</i>		
1.1.	<i>nieaktywna</i>		
1.2.	Czas wyświetlania	00 – bez ograniczenia, 01 – 99 sekund	03
1.3.	Liczba znaków ASCII ignorowanych	00-99	00
1.4.	Liczba znaków ASCII akceptowanych	00 – bez kontroli ilości; 01-32 znaków danych	00
1.5.	Odbiór bajtów konfiguracyjnych	0 – ramka bez bajtów konfiguracyjnych; 1 – ramka z bajtem CONFIG_L; 2 – ramka z bajtem CONFIG_H; 3 – ramka zawiera obydwa bajty konfiguracyjne CONFIG_L oraz CONFIG_H	0
1.6.	Obsługa kropki dziesiętnej	0 – kropka dziesiętna jest przesyłana wśród cyfr znaczących; 1 – kropka przesyłana w bajcie kropek: CONFIG_DP 2 – kropka przy drugiej cyfrze (licząc od prawej);	1
1.7.	Obsługa statusu	Of – obsługa statusu CONFIGS wyłączona On – obsługa statusu CONFIGS włączona	Of
1.8.	Typ zmiennej Wartość	i – typ <i>int</i> ; Ui – typ <i>uint</i> ; L – typ <i>long</i> ; UL – typ <i>ulong</i> ; iL – typ <i>ilong</i> ; LU – typ <i>iulong</i> s1-s8 – typy tekstowe – różnice przedstawia tabela 2.2.4.7.	s5
d.1.	Formatowanie zer wiodących (wygaszenie lub uzupełnienie zależnie od położenia kropki dziesiętnej)	Of – zera wiodące wygaszone/uzupełnione, On – zera wiodące nie są wygaszone/uzupełnione	Of
d.2.	Wyrównywanie/dosunięcie	rO – prawostronne z sygnalizacją przekroczenia zakresu wyświetlania; rC – prawostronne z obcięciem	rO
d.3.	Jasność	00 -tu:maksymalna, 01 (minimalna jasność) – 15 (maksymalna jasność)	15
d.4.	Kolor podstawowy (wyświetlacz wielokolorowych)	C0 - nastawa dla wyświetlaczy jednokolorowych, C1 - czerwony, C2 - zielony, C3 - żółty	C0
d.8.	Test wyświetlacza	Naciskając CHG kolejno świeci: cały wyświetlacz potem segmenty A, B, C, D, E, F, G, H.	

Uwagi!

Ad. 1.2.: CZAS WYŚWIETLANIA

Dla zapewnienia niezawodności komunikacji i wiarygodności wyświetlanych danych zaleca się wysyłać dane okresowo z okresem krótszym niż CZAS WYŚWIETLANIA. Jeżeli od momentu odebrania i wyświetlenia poprawnej ramki przez CZAS WYŚWIETLANIA nie zostanie odebrana kolejna poprawna ramka, to wyświetlacz zasygnalizuje błąd/przerwanie komunikacji wyświetlając „-----” albo inny komunikat zależny od użytego protokołu. Po odebraniu poprawnej ramki wyświetlacz powróci do wyświetlania odebranych danych.

Ad. 0.1.

Wygaszanie zer wiodących następuje gdy ustawiono wartość Fd01:**Of**.

Uzupełnianie zerami wiodącymi następuje gdy ustawiono wartość Fd01:**On**. Zera uzupełniane są odpowiednio do wstawianej kropki według 1.6.:01-08

5. Komunikaty specjalne

W szczególnych warunkach wyświetlacz LDN/LDW wyświetla komunikaty o specjalnym znaczeniu przedstawione w poniższej tabeli.

Tab.5.1. Menu ustaw

----- (kreski górne)	Przekroczenie zakresu pomiarowego od góry	Status pracy systemu	
----- (kreski dolne)	Przekroczenie zakresu pomiarowego od dołu	Status prac systemu	
----- ----- (kreski górne i dolne)	Przekroczenie zakresu pomiarowego	Status pracy systemu	
----- ----- ----- (kreski górne, dolne i środkowe)	Przekroczenie zakresu wyświetlania (wartość nie mieści się na wyświetlaczu) Z protokołem PRECIA MOLEN A+ - przekroczenie zakresu pomiarowego		
----- (kreski środkowe)	Brak lub błędna komunikacja gdy ustawiono czas wyświetlania różny od zera		Sprawdzić poprawność komunikacji (nastawy, okablowanie). Dostosować nastawę czas wyświetlania (Fn12) do okresu wysyłania danych do wyświetlacza
EF	Błąd pamięci fabrycznej. Pamięć ta przechowuje fabryczne dane kalibracyjne i nastawy	-silne zakłócenia radioelektryczne -uszkodzenie wewnętrzne	Wyłączyć zasilanie wyświetlacza na 5s i włączyć ponownie, jeśli komunikat powtórzy się skontaktować się z serwisem
IF	Inicjowanie pamięci fabrycznej		Wyłączyć zasilanie wyświetlacza na 5s i włączyć ponownie, jeśli komunikat powtórzy się skontaktować się z serwisem
EU	Błąd pamięci użytkownika. Pamięć ta przechowuje wszystkie zaprogramowane przez użytkownika nastawy.	-silne zakłócenia radioelektryczne -uszkodzenie wewnętrzne	Wyłączyć zasilanie wyświetlacza na 5s i włączyć ponownie. Jeśli komunikat powtórzy się, nacisnąć przycisk ENT. Wyświetlacz powinien wczytać nastawy domyślne sygnalizując to chwilowym komunikatem IniU.
IU	Inicjowanie pamięci użytkownika		Jeśli ten komunikat jest wyświetlany stale, skontaktować się z serwisem.

6. Historia modyfikacji

Nr wersji firmware'u	Opis
A.4.02.005	
A.4.02.005.2C1	Obsługa wyświetlacza 2 cyfrowego

Tablica ASCII kodów 7 segmentowych r08

20h 32d	21h 33d	22h 34d	23h 35d	24h 36d	25h 37d	26h 38d	27h 39d	28h 40d	29h 41d	2Ah 42d	2Bh 43d	2Ch 44d	2Dh 45d	2Eh 46d	2Fh 47d
30h 48d	31h 49d	32h 50d	33h 51d	34h 52d	35h 53d	36h 54d	37h 55d	38h 56d	39h 57d	3Ah 58d	3Bh 59d	3Ch 60d	3Dh 61d	3Eh 62d	3Fh 63d
40h 64d	41h 65d	42h 66d	43h 67d	44h 68d	45h 69d	46h 70d	47h 71d	48h 72d	49h 73d	4Ah 74d	4Bh 75d	4Ch 76d	4Dh 77d	4Eh 78d	4Fh 79d
50h 80d	51h 81d	52h 82d	53h 83d	54h 84d	55h 85d	56h 86d	57h 87d	58h 88d	59h 89d	5Ah 90d	5Bh 91d	5Ch 92d	5Dh 93d	5Eh 94d	5Fh 95d
60h 96d	61h 97d	62h 98d	63h 99d	64h 100d	65h 101d	66h 102d	67h 103d	68h 104d	69h 105d	6Ah 106d	6Bh 107d	6Ch 108d	6Dh 109d	6Eh 110d	6Fh 111d
70h 112d	71h 113d	72h 114d	73h 115d	74h 116d	75h 117d	76h 118d	77h 119d	78h 120d	79h 121d	7Ah 122d	7Bh 123d	7Ch 124d	7Dh 125d	7Eh 126d	7Fh 127d