

# LDN-...-A-IAN- N2.02.004

**przemysłowe wyświetlacze cyfrowe  
naścienne typu A  
z wejściem ANALOGOWYM**



## Instrukcja obsługi

# SPIS TREŚCI

## 1. INFORMACJE OGÓLNE

- 1.1. Charakterystyka
- 1.2. Podstawowe funkcje
- 1.3. Warunki bezpieczeństwa
- 1.4. Zakłócenia radioelektryczne
- 1.5. Oznaczenia

## 2. INSTALACJA WYŚWIETLACZA

- 2.1. Zawartość opakowania
- 2.2. Konstrukcja i montaż
- 2.3. Podłączenie elektryczne

## 3. OBSŁUGA WYŚWIETLACZA





- 3.1. Programowanie nastaw użytkownika
  - 3.1.1. Przykład 1. Programowanie wyświetlacza 4 cyfrowego (LDN-4/...) wielokolorowego
  - 3.1.2. Przykład 2. Programowanie wyświetlacza 4 cyfrowego (LDN-4/...) jednokolorowego
- 3.2. Komunikacja RS485/RS232/MODBUS RTU
- 3.3. Konserwacja
- 3.4. Komunikaty specjalne

## 4. DANE TECHNICZNE

## 5. HISTORIA MODYFIKACJI

## 6. INFORMACJA O POSTĘPOWANIU ZE ZUŻYTYM SPRZĘTEM

Stosowana symbolika:

<b>SYMBOL</b>	<b>OPIS</b>
	Ostrzeżenie o niebezpieczeństwie porażenia elektrycznego.
	Ostrzeżenie o konieczności ścisłego stosowania informacji zawartych w dokumentacji dla zapewnienia bezpieczeństwa i pełnej funkcjonalności urządzenia.
	Informacje szczególnie przydatne przy instalacji i eksploatacji urządzenia.
	Informacja o postępowaniu ze zużytym sprzętem

# 1. INFORMACJE OGÓLNE

## 1.1. Charakterystyka

Wyświetlacze cyfrowe z rodziny LDN-...-A-IAN (w obudowach naściennych typu A) wyposażone są w **izolowane od zasilania wejście analogowe**. Pełnią funkcję cyfrowych mierników programowalnych. Dodatkowo wyposażone są w interfejs komunikacji szeregowej RS485/RS232, umożliwiający zdalny odczyt wyświetlanej wartości.

Wyświetlacze przeznaczone do pracy w środowisku przemysłowym w systemach pomiaru, nadzoru i kontroli. Wykonane są ze sztywnych profili aluminiowych, trwałych i odpornych na uszkodzenia o wielkościach dostosowanych do wysokości i ilości cyfr.

## 1.2. Podstawowe funkcje

### *Wyświetlacz siedmiosegmentowy LED*

Wyświetlacze mogą składać się z 4,5 lub 6 cyfr o wysokości 57 lub 100mm. Każda cyfra składa się z siedmiu segmentów i kropki dziesiętnej.

Standardowo stosowane są cyfry monolityczne w kolorze czerwonym (SR – czerwony jasny) z przeznaczeniem do pracy wewnątrz pomieszczeń. Jako opcja dostępne są kolory: żółty jasny (SY) oraz zielony jasny (BG) a także trójkolorowy (czerwony/zielony/żółty - RGY).

Do pracy na zewnątrz pomieszczeń (pod zadaszeniem) montowane są cyfry dyskretne wielokolorowe RGB o wysokości 100mm, w których każdy segment składa się z 6 diod LED o dużej jasności - odpowiedniej do oświetlenia słonecznego.

### *Wyświetlacz wielokolorowy RGY*

Wyświetlacz z cyframi monolitycznymi wysokości 57mm i 100mm o oznaczeniu RGY umożliwiają wyświetlanie wartości odczytu w 3 kolorach: czerwonym, zielonym lub żółtym.

### *Wyświetlacz wielokolorowy RGB*

Wyświetlacz z cyframi dyskretnymi w wykonaniu RGB umożliwia wyświetlanie w 15 kolorach m.in.: czerwony, zielony, niebieski, biały. Kolor może zmieniać się w zależności od wyświetlanej wartości. W tym celu należy zdefiniować progi alarmowe i odpowiadające im strefy kolorów.

### *Automatyczna regulacja jasności*

Wyświetlacze z cyframi dyskretnymi wielokolorowymi RGB posiadają funkcję automatycznej regulacji jasności.

Dodatkowo w każdym wykonaniu użytkownik ma możliwość ustawienia jasności na stałym poziomie, co jest przydatne wewnątrz pomieszczeń, gdzie oświetlenie nie podlega dużym zmianom.

### *Współpraca z urządzeniami zewnętrznymi*

Izolowane wejście analogowe pozwala na bezpośredni pomiar standardowych sygnałów elektrycznych: prądowego 0(4)-20mA DC albo napięciowego 0-10V DC. Źródłem sygnału mogą być przetworniki różnych wielkości fizycznych na standaryzowany sygnał prądowy lub napięciowy. Wyświetlacz pozwala na odczyt pomiaru z możliwością przeskalowania wyświetlanej wartości (2 punktowo – skalowanie liniowe; wielopunktowo – skalowanie nieliniowe). Możliwe jest także ustawienie pozycji kropki dziesiętnej, stałej czasowej filtracji, zaokrąglania odczytu ostatniej cyfry itp. Wejście pomiarowe jest izolowane galwanicznie od obwodów zasilania i obudowy.

### *Progi alarmowe i sygnalizacja*

W wyświetlaczach *jednokolorowych* użytkownik ma możliwość określenia od 0 do 2 progów alarmowych, co dzieli zakres odczytu na odpowiednio od 1 do 3 stref.

W wyświetlaczach *wielokolorowych* użytkownik ma możliwość określenia od 0 do 4 progów alarmowych, co dzieli zakres odczytu na odpowiednio od 1 do 5 stref.

Dla każdej strefy można określić sposób sygnalizacji: miganie oraz dla wyświetlaczy wielokolorowych - kolor strefy.



**Należy zachować rosnącą kolejność wartości progowych aby sygnalizacja działała prawidłowo, czyli powinna być spełniona zależność:  $AL1 < AL2 < AL3 < AL4$ .**

## Wyjście przekaźnikowe OUT typu NO

Wyświetlacz wyposażony jest w wyjście przekaźnikowe OUT o zestyku NO (normalnie otwarty). Sposób działania wyjścia określają parametry: WARTOŚĆ\_PROGOWA\_OUT i HISTEREZA, które są wyrażone w jednostkach odczytu. Można także określić kierunek zadziałania przekaźnika (zwarcie styków NO) – patrz menu nastaw.

## Komunikacja szeregową RS485/RS232

Wyświetlacz może komunikować się z szeroką gamą urządzeń: PLC, komputery PC, itp., Wyposażony jest w izolowany (od zasilania) interfejs RS485 oraz RS232. Wymiana danych możliwa jest z użyciem protokołu MODBUS RTU (funkcja nr 3: odczyt grupy rejestrów). Komunikuje się jako urządzenie *slave*. Użytkownik ma możliwość ustalania parametrów transmisji: szybkość, format słowa, parzystość, adres *slave*.

**Interfejs szeregowy RS485** – umożliwia łączenie w rozległą sieć wielu urządzeń. Jest to standard stosowany w instalacjach przemysłowych.

**Interfejs szeregowy RS232** – przeznaczony jest do pracy w konfiguracji „punkt do punktu” (ang. „*point to point*”) do przesyłania danych na niewielkie odległości.

## Komunikacja w trybie „Wtórnik LDN”

Wyświetlacz LDN-IAN można ustawić do pracy w konfiguracji „wtórnika”, tak aby w innych miejscach instalacji można było prezentować tą samą zmierzoną wartość. W tym trybie wyświetlacz LDN-IAN (wyświetlacz z wejściem analogowym) pełni rolę mastera komunikacji: co ~100ms wysyła ramkę znaków ASCII z wartością odczytu. Do roli wyświetlaczy *slave* (obierających dane) przeznaczone są wyświetlacze LDN-IRS (wyświetlacze z interfejsem RS485/RS232/) od wersji firmware'u A4.02.015, których nastawy domyślne są zgodne z przesyłanym formatem danych (szybkość 9600bps; format 8N1 – 8bitów danych, 1 bit stopu, bez kontroli parzystości; bez adresu; protokół ASCII itd.). Przy podłączeniu elektrycznym najlepiej wykorzystać interfejs RS485.

Przesyłana ramka wygląda następująco:

<STX>CCCCCCC<ETX>

gdzie:

<STX> =02h (1 bajt), znacznik początku ramki  
CCCCCCC ciąg od 6 do 8 znaków ASCII (6 do 8 bajtów), który zawiera do 5 cyfr znaczących (cyfry ASCII od 0 do 9 czyli wartości 30h-39h, oraz odpowiednio: kropkę dziesiętną (2Eh) i/lub minus (2Dh), puste pola wypełniają znaki odstępu (20h)  
<ETX> =03h (1 bajt), znacznik końca ramki,

## 1.3. Warunki bezpieczeństwa



*Wyświetlacz jest przeznaczony do stosowania w instalacjach o napięciu bezpiecznym.*

Zasady bezpiecznej eksploatacji:

- zapoznać się z instrukcją obsługi przed montażem i eksploatacją wyświetlacza,
- ściśle stosować się do instrukcji obsługi,
- wyłączyć zasilanie w czasie montażu i podłączenia wyświetlacza,
- nie używać wyświetlacza w atmosferze palnej i grożącej wybuchem,
- eksploatować wyświetlacz w warunkach klimatycznych odpowiednich do podanego stopnia ochrony obudowy
- zapewnić wentylację utrzymującą temperaturę pracy w dopuszczalnych granicach,
- nie używać wyświetlacza w stanie uszkodzenia.

## 1.4. Zakłócenia radioelektryczne



Urządzenie spełnia wymagania EMC w zakresie normy EN 61326-1 dla środowiska przemysłowego.

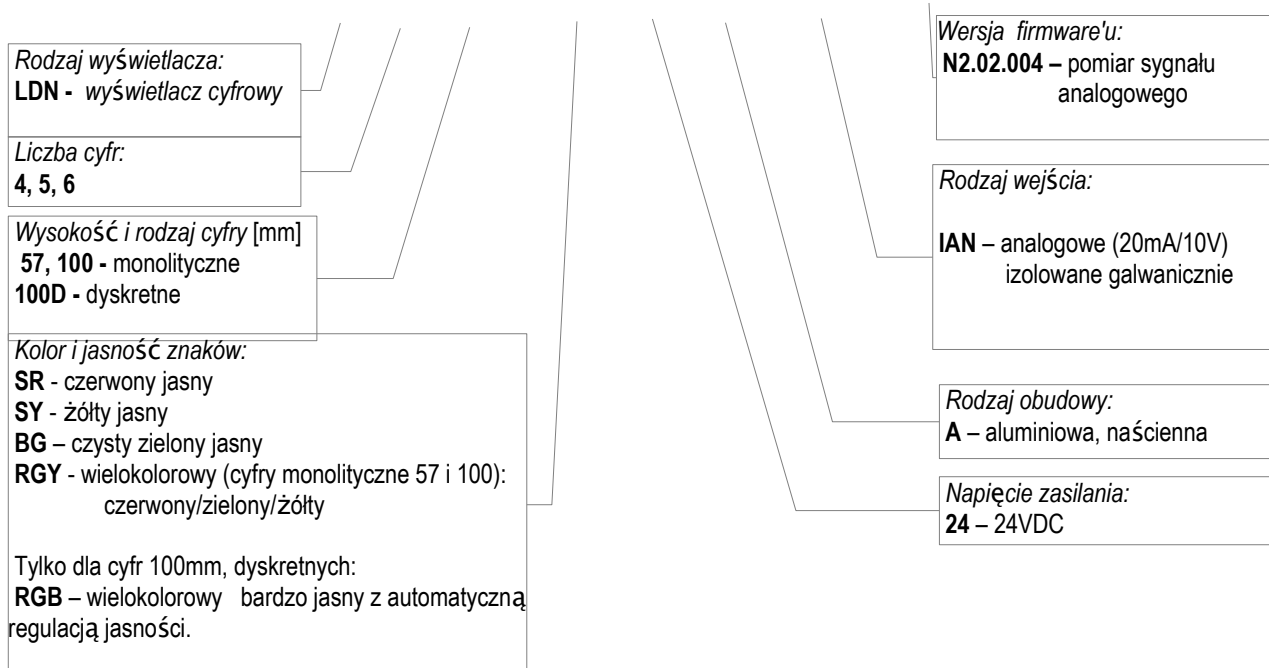
W środowisku przemysłowym o wyjątkowo dużym poziomie zakłóceń oraz przy nieprawidłowo wykonanym podłączeniu wyświetlacz może podlegać zakłóceniom.

Celem zapobieżenia wpływowi zakłóceń na pracę wyświetlacza zaleca się:

- montowanie wyświetlacza w oddaleniu od urządzeń elektroenergetycznych,
- prowadzenie przewodów dołączonych do wyświetlacza z dala od przewodów elektroenergetycznych
- stosowanie skręconych i/lub ekranowanych przewodów pomiarowych i komunikacyjnych,
- stosowanie uzziemienia zgodnie z dokumentacją,
- stosowanie dodatkowych odgromników na liniach długich, wychodzących poza obręb budynków,
- stosowanie dodatkowych filtrów przeciwzakłóceńowych w przypadku nieuniknionego sąsiedztwa z urządzeniami elektrycznymi dużej mocy.

## 1.5. Oznaczenia

### LDN - 4/100D - RGB - 24 - A - IAN – N2.02.004



Rys. 1. Sposób oznaczenia wyświetlaczy naściennych LDN-...-A-IAN-...

## 2. INSTALACJA WYŚWIETLACZA

### 2.1. Zawartość opakowania.

Opakowanie fabryczne wyświetlacza zawiera:

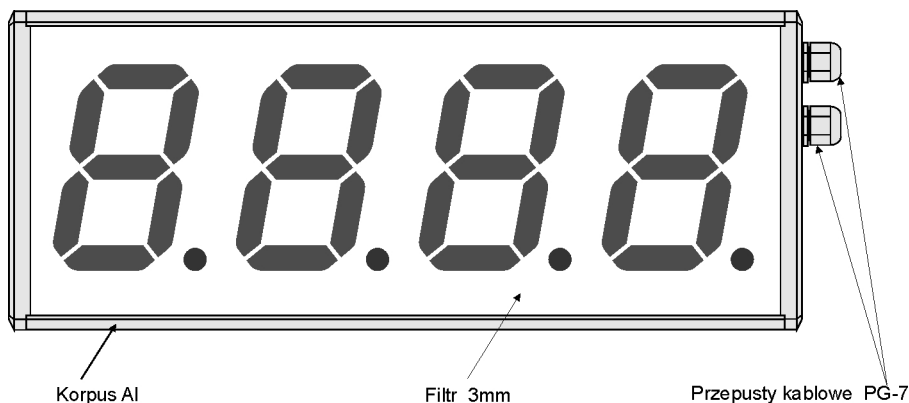
- |                                |           |
|--------------------------------|-----------|
| - wyświetlacz LDN...-A-IAN-... | 1 sztuka  |
| - instrukcja obsługi           | 1 komplet |
| - wyświetlacz pomocniczy*      | 1 sztuka  |

\* - tylko dla wykonanych specjalnych 1, 2 cyfry

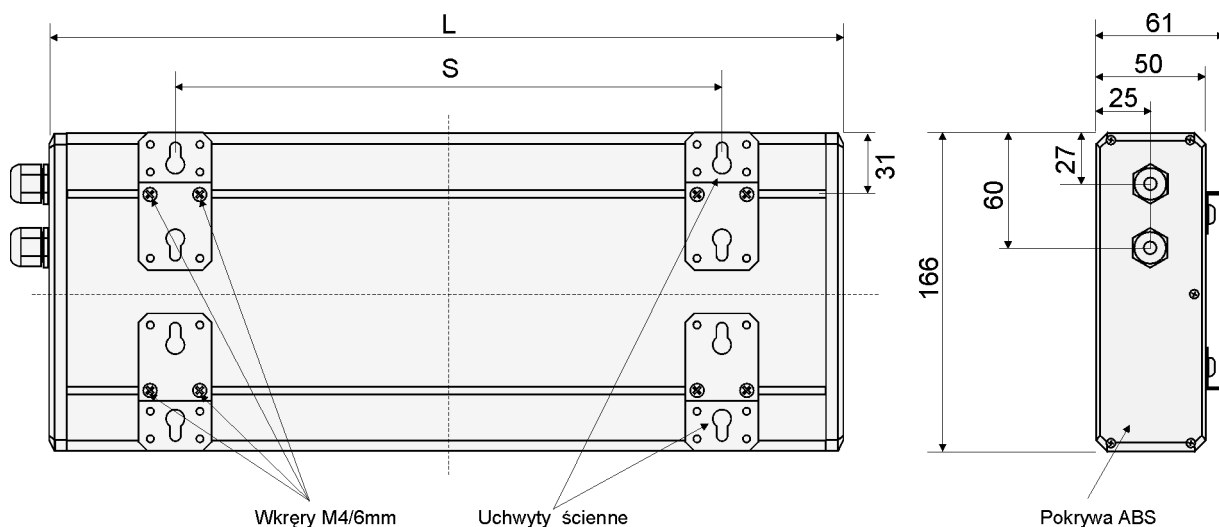
## 2.2. Konstrukcja i montaż

Obudowa wyświetlacza składa się z korpusu z profilu aluminiowego, zamkniętego z przodu filtrem z przezroczystego tworzywa oraz po bokach plastikowymi pokrywami. W prawej pokrywie znajdują się dwa przepusty kablowe. Z tyłu obudowy umocowano uchwyty ściennie. Moduł elektroniki osadzony jest wewnątrz profilu w prowadnicach.

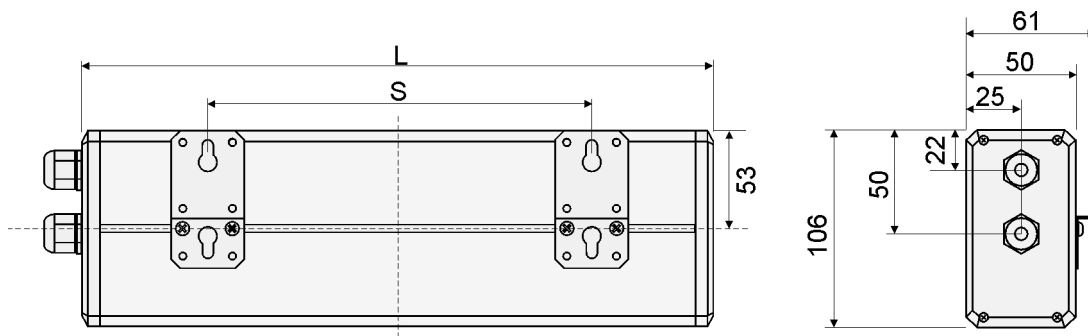
Wyświetlacze w obudowie typu A są przeznaczone do montażu naściennego. Mocuje się je przy pomocy uchwytów przytwierdzonych do tylnej ścianki. Uchwyty mogą być przesuwane w poziomie wzdłuż prowadnic. Możliwa jest również zmiana położenia, poprzez wybór odpowiedniej pary z ośmiu otworów montażowych (patrz rys. 5.). Zmiana ustawienia w pionie pozwala ukryć uchwyty za obudową lub wysunąć je poza obrys obudowy, zależnie od warunków montażu. Dane przydatne przy montażu mechanicznym zawarte są na rysunkach i tabeli poniżej.



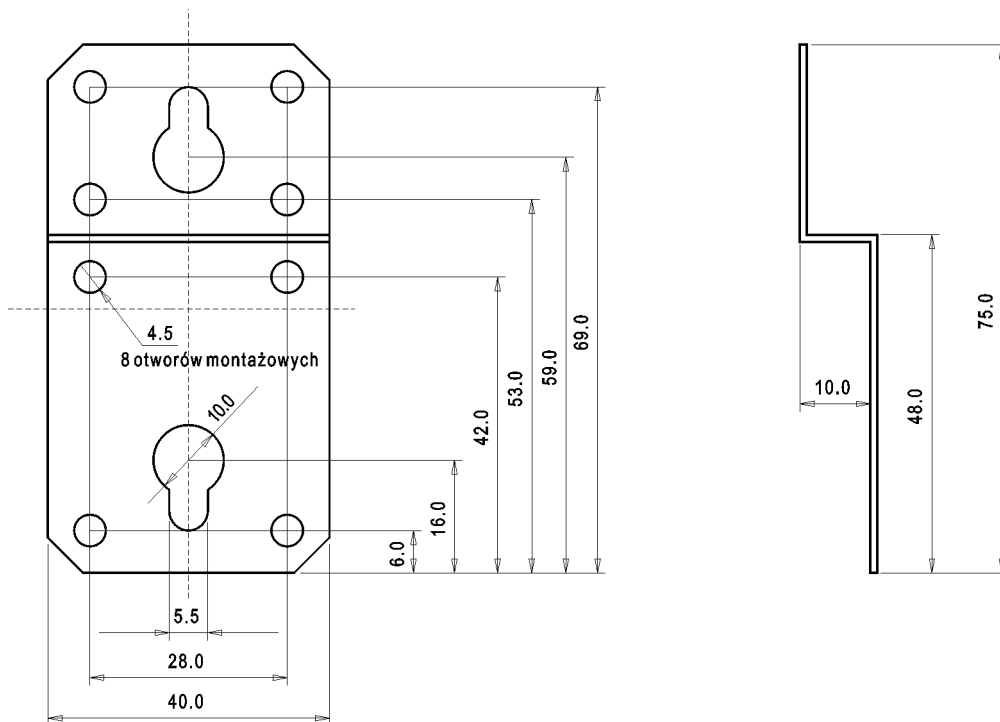
Rys. 2. Widok obudowy przemysłowej „A” od frontu.



Rys. 3. Opis i wymiary obudów stosowanych do cyfr o wysokości 100 mm (LDN-x/100...).



Rys. 4. Wymiary obudów stosowanych do cyfr o wysokości 57mm (LDN-x/57-...).



Rys. 5. Wymiary uchwyty ściennego

Tab. 1. Dane wymiarowe

Wysokość cyfry [mm]	Długość wyświetlacza $L=N*d+c$ gdzie $N$ to ilość cyfr		$S$ - rozstaw standardowy uchwyty [mm]	$S$ max - maksymalny rozstaw uchwytów [mm]	Ilość uchwyty [szt.]
	d [mm]	c [mm]			
57	48	58	$S = L - 138$	$S \text{ max} = L - 58$	2
100	90	51	$S = L - 138$	$S \text{ max} = L - 58$	4

### 2.3. Podłączenie elektryczne

 *Wszystkie czynności montażu elektrycznego należy wykonywać przy wyłączonym napięciu zasilającym!*

 *Nieprawidłowe podłączenie elektryczne wyświetlacza może spowodować jego uszkodzenie!*

Przed wykonaniem połączeń elektrycznych wyświetlacz powinien być umocowany.

Przewody dołącza się do wtyków złącz, zgodnie z podanymi schematami połączeń.

Do wykonania połączeń elektrycznych wymagane jest otwarcie obudowy. W tym celu należy:

- odkręcić wkręty trzymające prawą pokrywę z przepustami.
- zdjąć prawą pokrywę
- wysunąć moduł elektroniki na taką długość, aby uzyskać dostęp do złącz i przycisków na płycie mikrokontrolera (patrz rys. 7.)
- przełożyć przewody przez przepusty PG-7
- wyjąć wtyki z płytki mikrokontrolera i podłączyć przewody do wtyków
- włożyć wtyki do złącz na płycie mikrokontrolera
- jeżeli konieczne jest zaprogramowanie nastaw użytkownika należy podłączyć napięcie zasilające i wykonać nastawy (patrz punkt 3.1) – **Uwaga! Moduły elektroniki przytrzymywać za krawędzie płytek!** Po zakończeniu programowania wyłączyć zasilanie
- wsunąć moduł elektroniki do wnętrza obudowy
- przykręcić prawą pokrywę do korpusu
- zaciśnąć przepusty PG-7 pamiętając o pozostawieniu przewodów luźno wewnątrz obudowy.

Tab. 2. Połączenia elektryczne na złączu zasilania J1

Pin	Symbol	Opis
J1-1	⊥	uziemienie
J1-2	0V	zasilanie
J1-3	+24VDC	zasilanie

Tab. 3. Połączenia elektryczne na złączu sygnałowym J2

Pin	Symbol	Opis
J2-1	OUT1-1	Pin nr 1 zestyku NO przekaźnika
J2-2	OUT1-2	Pin nr 2 zestyku NO przekaźnika
J2-3		Nie używany w tej wersji
J2-4		Nie używany w tej wersji
J2-5		Nie używany w tej wersji
J2-6		Nie używany w tej wersji



*Masa wejścia analogowego i masa sygnałowa RS485/RS232 są połączone galwanicznie!*

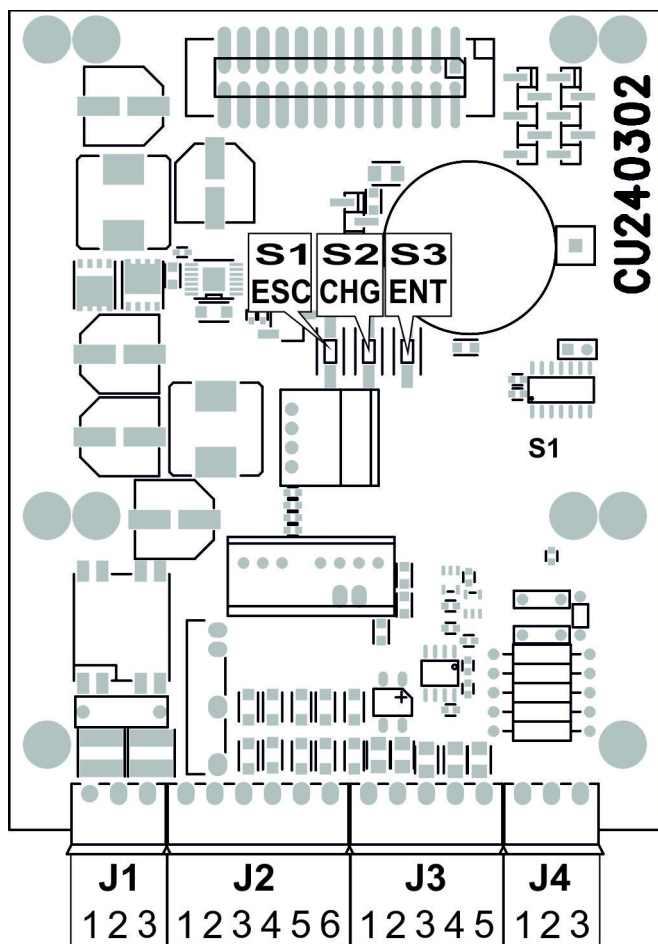
Tab.4. Połączenia elektryczne na złączu sygnałowym J3

Nr	RS485	RS232	Opis
J3-1		TXD	Nadawanie RS232
J3-2		RXD	Odbiór RS232
J3-3	GNDS	GNDS	Masa sygnałowa
J3-4	A(+)		Linia (+) RS485
J3-5	B(-)		Linia (-) RS485

Tab. 5 Połączenia elektryczne na złączu sygnałowym J4

Pin	Symbol	Opis
J4-1	GND	masa
J4-2	+20mA	wejście prądowe
J4-3	+10V	wejście napięciowe





Rys.6. Widok modułu kontrolera. Położenie i numeracja złączy oraz przycisków programowania.

### 3. OBSŁUGA WYŚWIETLACZA

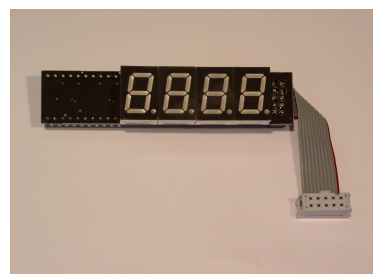
#### 3.1. Programowanie nastaw użytkownika

**I** Wyświetlacze standardowe są dostarczane z nastawami domyślnymi. Przygotowanie wyświetlacza do pracy wymaga zaprogramowania przez użytkownika nastaw odpowiednich dla danego zastosowania.

**I** Wykonia specjalne o ilości cyfr 1 lub 2, wymagają podłączenia na czas programowania małego, 4 cyfrowego wyświetlacza pomocniczego (patrz rysunek poniżej).

Sposób podłączenia wyświetlacza pomocniczego.

- wyłączyć zasilanie wyświetlacza
- odkręcić i zdjąć pokrywę boczną z przepustami kablowymi
- wysunąć nieco moduły z obudowy
- zlokalizować wolne gniazdo na przewodzie taśmowym łączącym płytkę procesora z płytką cyfr
- podłączyć płytkę wyświetlacza pomocniczego
- załączyć zasilanie wyświetlacza
- wykonać nastawy według poniższego opisu
- odłączyć zasilanie wyświetlacza
- odłączyć wyświetlacz pomocniczy i zamknąć obudowę



Rys.7. Widok płytki wyświetlacza pomocniczego.

Konfigurację wyświetlacza wykonuje się przy pomocy 3 przycisków mieszczących się na płytce kontrolera:

**S1** - wyjście / anulowanie;

**S2** - zmiana;

**S3** - zatwierdzenie.

W celu wykonania nastaw użytkownika należy wyświetlacz ustawić w tryb konfiguracji:  
(podkreślenie znaku oznacza miganie)

Na wyświetlaczu	Przycisk	Czynność	Czynność alternatywna	Uwagi
<i>np.:</i> <b>0.00</b>	<b>S2</b>	Przytrzymać przez 3 sekundy		
<b><u>Edt?</u></b>	<b>S3</b>	Wejście do menu	<b>S1</b> Powrót do trybu praca	
<b><u>Fn00</u></b>	<b>S2</b>	Wybór funkcji do ustawienia	<b>S1,S1</b> Powrót do trybu praca bez zapamiętania zmian	<i>Funkcja Fn00 służy do powrotu do nastaw domyślnych. Opisana w osobnej tabeli.</i>
<b><u>FA01</u></b>	<b>S2</b>			Wybieramy, na przykład FA02
<b><u>FA02</u></b>	<b>S3</b>	Wejście do funkcji FA02		
<b><u>2</u></b>	<b>S2</b>	Zmiana wartości		Zmieniamy wartość na 4
<b><u>3</u></b>	<b>S2</b>	Zmiana wartości		
<b><u>4</u></b>	<b>S3</b>	Zatwierdzenie i wyjście do listy funkcji		
<b><u>FA02</u></b>	<b>S2</b>	Wybór innej funkcji do ustawienia		Zapisanie tej zmiany do pamięci nastąpi dopiero przy wyjściu z menu przez funkcję Sav?.
		...		
<b><u>Fd88</u></b>	<b>S2</b>			
<b><u>Sav?</u></b>	<b>S3</b>	Zapisanie nastaw	<b>S1,S1</b> Powrót do trybu praca bez zapamiętania zmian lub <b>S1</b> wyjście do Edt? (początek menu), można kontynuować nastawy.	Funkcja Sav? służy do zapisu wszystkich zmian w pamięci.
<b><u>Wait</u></b>		Trwa zapis, czekaj		
<b><u>Edt?</u></b>	<b>S1</b>	Wyjście z menu	<b>S3</b> Powrót do menu nastaw	
<i>np.:</i> <b>0.00</b>		Wyświetlacz znów w trybie praca		

FA03 - skalowanie odczytu.

(najpierw trzeba ustawić liczbę punktów skalowania w funkcji FA02)

Na wyświetlaczu	Przycisk	Czynność	Czynność alternatywna	Uwagi
		...		
<b><u>FA03</u></b>	<b>S3</b>	Wejście do funkcji FA03		
<b><u>P01</u></b>	<b>S3</b>	Wejście do edycji punktu 01	<b>S2</b> Wybór innego punktu skalowania	P01 do P16 - numery punktów skalowania
<b><u>00.00</u></b>	<b>S2</b>	Ustawianie pierwszej cyfry wartości sygnału	<b>S3</b> Przejście do następnej cyfry bez zmiany	Wartość sygnału jest wyświetlana z kropką
		...		Ustawianie kolejnych cyfr
<b><u>00.00</u></b>	<b>S3</b>	Zatwierdzenie ostatniej cyfry wartości sygnału i przejście do edycji wartości odczytu		Ustawiono dla P01 wartość sygnału 00.00 (mA/V)

<b>0000</b>	<b>S2</b>	Ustawianie pierwszej cyfry wartości odczytu		
	...			Ustawianie kolejnych cyfr
<b>0100</b>	<b>S3</b>	Zatwierdzenie ostatniej cyfry wartości odczytu		Ustawiono dla P01 wartość odczytu 100
<b>P01</b>	<b>S2</b>	Wybór innego punktu skalowania	<b>S1</b> Wyjście do menu	
	...	Ustawianie pozostałych punktów skalowania		
<b>P02</b>	<b>S1</b>	Wyjście do menu		Ustawianie zakończono w tym przykładzie na punkcie P02

Punkty skalowania są automatycznie sortowane w kolejności od najmniejszej wartości sygnału po wyjściu z funkcji Fa03.

Funkcja Fn00 - powrót do nastaw domyślnych.

Na wyświetlaczu	Przycisk	Czynność	Czynność alternatywna	Uwagi
np.: <b>0.00</b>	<b>S2</b>	Przytrzymać przez 3 sekundy		
<b>Edt?</b>	<b>S3</b>	Wejście do menu	<b>S1</b> Powrót do trybu praca	
<b>Fn00</b>	<b>S3</b>	Wejście do kasowania nastaw	<b>S1,S1</b> Powrót do trybu praca	
<b>Ecod</b>	<b>S3</b> <b>S3</b> <b>S3</b> <b>S3</b>	Potwierdzenie skasowania nastaw użytkownika i przywrócenia nastaw domyślnych		
<b>IniU</b>		Trwa przywracanie nastaw domyślnych		
<b>Fn00</b>		Wybór funkcji do ustawienia	<b>S1,S1</b> Powrót do trybu praca	

**I** Wartości, które można zmieniać wyświetlane są jako MIGAJĄCE.

**I** 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.

Tab.4. Menu nastaw

Nazwa	Opis	Symbol wyśw.	Zakres zmian	Nastawa domyślna
Fn00	Powrót nastaw do wartości domyślnych		<b>Ecod</b> = kolejne 4 wciśnięcia przycisku <b>S3</b>	
FA01	Typu wejścia analogowego		<b>I</b> - prądowe 0-20mA; <b>U</b> - napięciowe 0-10V	<b>I</b>
FA02	Liczba punktów skalowania		<b>2</b> (skalowanie liniowe) – <b>16</b>	<b>2</b>
FA03	Skalowanie odczytu		<b>P01</b> do <b>Pnn</b> - dla każdego punktu skalowania ustawia się wartość sygnału(wyświetlana z kropką) a następnie odpowiadającą jej wartość odczytu (wyświetlana bez kropki) Zakresy skalowania podaje kolejna tabela.	<b>P01: 00.00:0000</b> <b>P02: 20.00:2000</b>

Nazwa	Opis	Symbol wyśw.	Zakres zmian	Nastawa domyślna
FA04	Ilość cyfr po przecinku		0 – bez przecinka/kropki, <b>0.0</b> – 1 cyfra po przecinku/kropce, <b>0.00</b> – 2 cyfry po przecinku/kropce, <b>0.000</b> – 3 cyfry po przecinku/kropce, <b>0.0000</b> – 4 cyfry po przecinku/kropce; (zależnie od ilości cyfr wyświetlacza)	<b>Patrz tabela skalowania</b>
FA05	Zaokrąglanie wartości odczytu		<b>1</b> (bez zaokrąglania), <b>2, 5, 10</b>	<b>1</b>
FA06	Stała czasowa filtracji	Fil	<b>0</b> – 60ms; <b>1</b> – 120ms; <b>2</b> – 240ms; <b>3</b> – 480ms; <b>4</b> – 960ms; <b>5</b> – 1.92s; <b>6</b> – 3.84s; <b>7</b> – 7.68s; <b>8</b> – 15.36s; <b>9</b> - 30.72s	<b>2</b>
FA07	Ilość progów alarmowych	ALS	<b>0 - 2</b> dla wyświetlaczy jednokolorowych <b>0 - 4</b> dla wyświetlaczy wielokolorowych	
FA08	Wartości progowe	AL	Wybiera się nr wartości progowej ALn, a następnie wprowadza wartość progę cyfra po cyfrze. Uwaga: musi być spełniona zależność: AL1<AL2<AL3<AL4 AL1 - AL4 (ilość jak w FA07) - wartości z zakresu wartości odczytu (patrz tab.3.2.1 Skalowanie) np.: AL1: 0500; AL2: 1500	
FA09	Sygnalizacja	S	Wybiera się nr strefy Sn, a następnie sposób sygnalizacji zgodnie z podanym formatem. Numer strefy: S1 - S5 (ilość_stref = ilość_progów + 1) Sygnalizacja w formacie 'ncf' gdzie: n - numer strefy;  wersja RGY: c - kolor: <b>r</b> -czerwony, <b>g</b> -zielony, <b>o</b> -żółty/pomarańczowy; wersja RGB: c – kolor: 1-czerwony, 2-pomarańczowy mocny, 3-pomarańczowy, 4-żółty, 5-żółto-zielony, 6-zielony jasny, 7-zielony, 8-turkusowy, 9-niebieski jasny, 10-niebieski, 11-fioletowy, 12-różowy, 13-biały ciepły, 14-biały neutralny, 15-biały zimny  f - miganie odczytu: _ - bez migania, <b>F</b> - odczyt miga np.: <b>1rF</b> - strefa pierwsza, czerwona, odczyt miga	<b>1-</b> (wyświetlacz jednokolorowy)  <b>1r</b> (wyświetlacz wielokolorowy)
Fn10	Wartość progowa odczytu wyjścia OUT (WARTOŚĆ_PROGOWA_OUT)	u	Jak zakres wartości odczytu	<b>200</b>
Fn11	HISTEREZA wartości progowej wyjścia OUT	u	<b>000 - 999</b>	<b>0</b>
Fn12	Kierunek zadziałania wyjścia OUT	u	<b>H</b> – załączenie przekaźnika gdy odczyt przekroczy wartość: WARTOŚĆ_PROGOWA_OUT + HISTEREZA, <b>L</b> - załączenie przekaźnika gdy odczyt zmniejszy się poniżej wartości: WARTOŚĆ_PROGOWA_OUT - HISTEREZA,	<b>H</b>
Fc01	Adres urządzenia (adres slave)	Ad	__ - brak adresu; <b>01 – F7</b> (wartości szesnastkowe)	<b>01</b>
Fc02	Format słowa	F	<b>8N1</b> – 8 bitów danych, bez bitu parzystości, 1 bit stopu; <b>8E1</b> – 8 bitów danych, bit parzystości (EVEN), 1 bit stopu; <b>8O1</b> – 8 bitów danych, bit nieparzystości (ODD) 1 bit stopu; <b>8N2</b> – 8 bitów danych, bez bitu parzystości, 2 bity stopu; <b>8E2</b> – 8 bitów danych,bit parzystości (EVEN), 2 bity stopu; <b>8O2</b> – 8 bitów danych,bit nieparzystości (ODD), 2 bity stopu;	<b>8N1</b>
Fc03	Szybkość transmisji	S	<b>3</b> - 300bps, <b>6</b> - 600bps, <b>12</b> - 1200bps, <b>24</b> - 2400bps, <b>48</b> - 4800bps, <b>96</b> - 9600bps, <b>192</b> - 19200bps, <b>384</b> - 38400bps, <b>576</b> - 57600bps	<b>96</b>
Fc04	Protokół	P	<b>002</b> – MODBUS RTU - „stara” specyfikacja <b>003</b> – MODBUS RTU - „nowa” specyfikacja <b>004</b> – Wtórnik LDN	<b>2</b>

Nazwa	Opis	Symbol wyśw.	Zakres zmian	Nastawa domyślna
Fd03	Jasność	L	00 – jasność AUTOMATYCZNA, 01(minimalna jasność) – 15(maksymalna jasność)	00
Fd88	Test wyświetlacza		Naciskając przycisk <b>S2</b> kolejno świeci: cały wyświetlacz potem segmenty A, B, C, D, E, F, G, H.	

Uwagi!

Tab.5. Skalowanie

Rodzaj (format) wyświetlacza	Zakres wartości sygnału [mA] albo [V] (odpowiednio do wybranego typu wejścia)	Zakres wartości odczytu (ilość cyfr po przecinku czyli położenie kropki/przecinka wynika z nastawy FA04)	Skalowanie domyślne (2 punkty skalowania – skalowanie liniowe)	Ilość cyfr po przecinku domyślnie
6 cyfr (LDN-6...)	<-99.999;99.999>	<-99999;99999>	P01: 00.000 : 00000; P02: 20.000 : 20000	0.000
5 cyfr (LDN-5...)	<-19.999;99.999>	<-19999;99999>	P01: 00.000 : 00000; P02: 20.000 : 20000	0.000
4 cyfry (LDN-4...)	<-19.99;99.99>	<-1999;9999>	P01: 00.00 : 0000; P02: 20.00 : 2000	0.00
3 cyfry (LDN-3...)	<-19.9;99.9>	<-199;999>	P01: 00.0 : 000; P02: 20.0 : 200	0.0

### 3.1.1. Przykład 1. Programowanie miernika 4 cyfrowego (LDN-4/...) wielokolorowego

Przykład pokazuje 2 punktowe (liniowe) skalowani odczytu wyświetlacza wielokolorowego z wykorzystaniem 4 (maksymalna ilość) progów alarmowych.

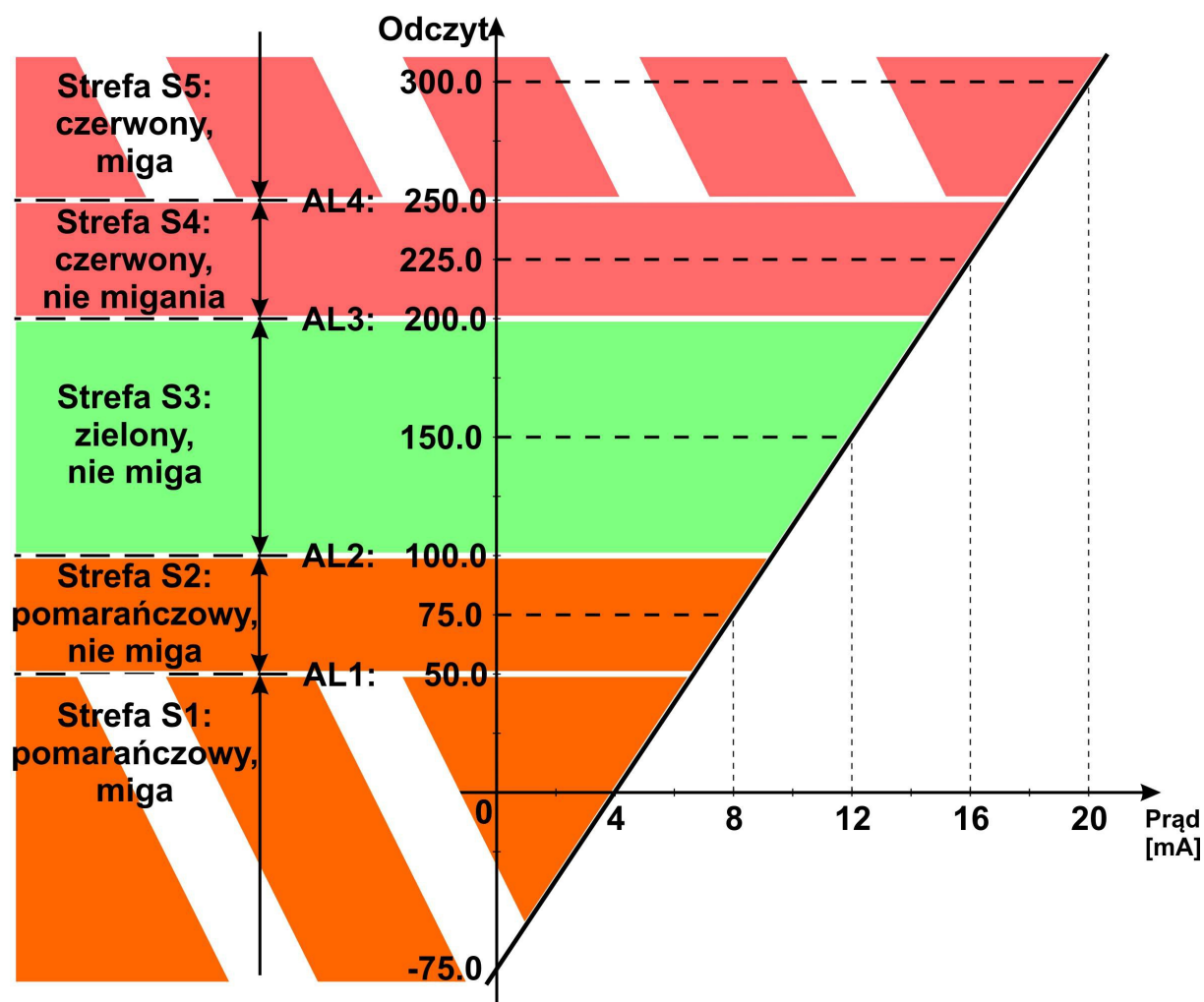
Tab.6.

Parametr	Zadana wartość	Numer funkcji	Nastawy
Rodzaj wejścia	prądowe	FA01	1
Liczba punktów skalowania	2	FA02	2
Sygnal wejściowy	4-20mA	FA03	P01 : 04.00 : 0000 P02 : 20.00 : 3000
Odczyt	0-3000		
Ilość cyfr po przecinku/kropce	1	FA04	0.0
Zaokrąglanie odczytu	Bez zaokrąglania	Fn05	1
Stała czasowa filtracji	480ms	Fn05	3
Ilość progów	4	Fn07	4
Progowe wartości odczytu	500	Fn08	AL1: 0500
	1000		AL2: 1000
	2000		AL3: 2000
	2500		AL4: 2500
Sygnalizacja	strefa S1: odczyt <= AL1, pomarańczowy, migający	FA09	S1: 1oF
	strefa S2: AL1 < odczyt <= AL2, pomarańczowy, nie miga		S2: 2o_
	strefa S3: AL2 < odczyt <= AL3, zielony, nie miga		S3: 3g_
	strefa S4: AL3 < odczyt <= AL4, czerwony, nie miga		S4: 4r_
	strefa S5: odczyt > AL3, czerwony, migający		S5: 5rF

Przykładowe odczyty dla powyższych nastaw wyglądają następująco:

Tab.7.

Wartość zmierzona	Odczyt na wyświetlaczu wielokolorowym
0.00mA	-75.0 pomarańczowy, migający
4.00mA	0.0 pomarańczowy, migający
8.00mA	75.0 pomarańczowy, nie miga
12.00mA	150.0 zielony, nie miga
16.00mA	225.0 czerwony, nie miga
20.00mA	300.0 czerwony, migający



Rys.8. Wykres skalowania i sygnalizacji w przykładzie 1.

### 3.1.2. Przykład 2. Programowanie wyświetlacza 4 cyfrowego (LDN-4/...) jednokolorowego

Przykład pokazuje 2 punktowe (liniowe) skalowanie odczytu wyświetlacza jednokolorowego z wykorzystaniem 2 progów alarmowych.

Tab.8.

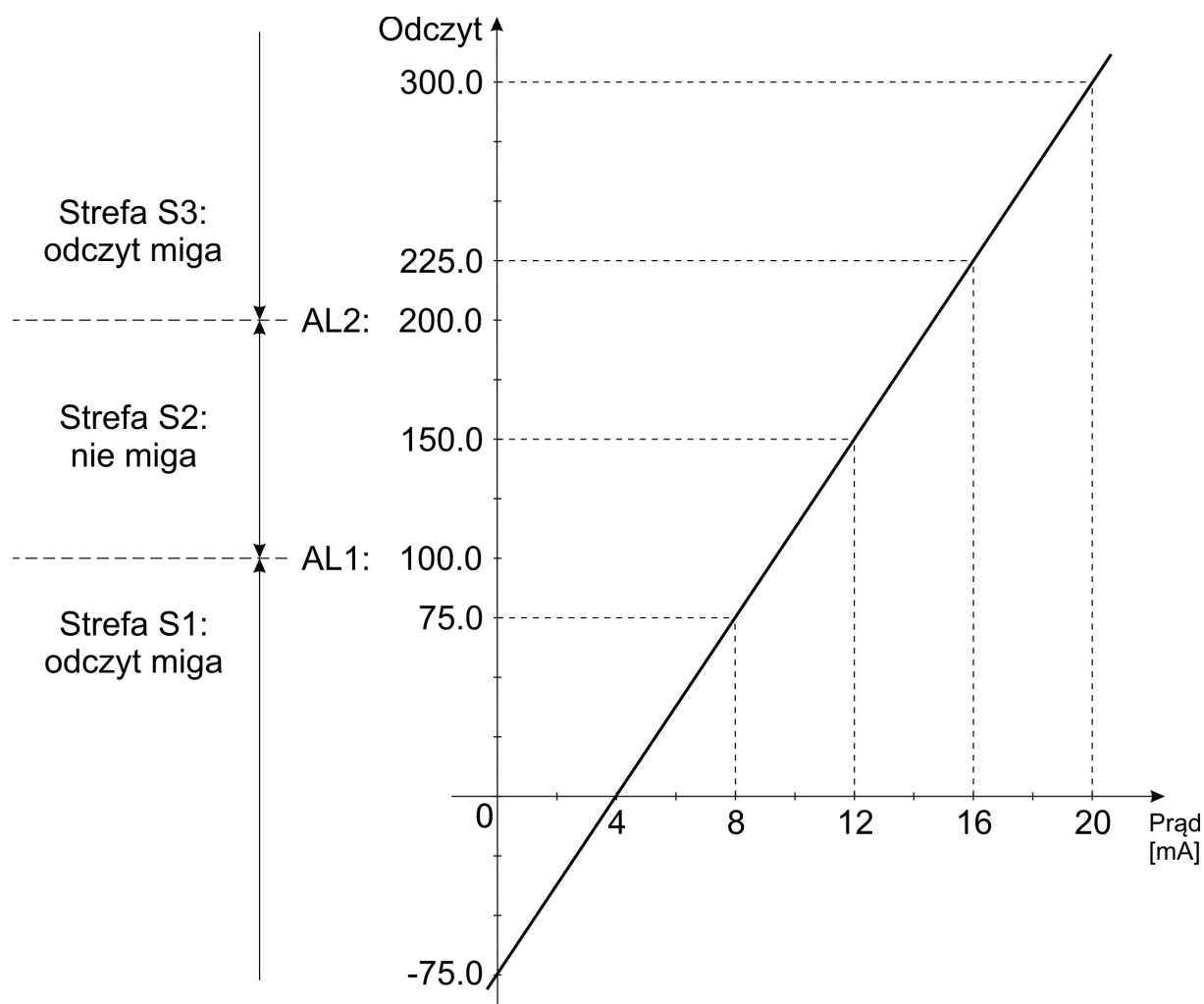
Parametr	Zadana wartość	Numer funkcji	Nastawy
Rodzaj wejścia	prądowe	FA01	1
Liczba punktów skalowania	2	FA02	2
Sygnał wejściowy	4-20mA	FA03	P01 : 04.00 : 0000 P02 : 20.00 : 3000
Odczyt	0-3000		
Ilość cyfr po przecinku/kropce	1	FA04	0.0

Parametr	Zadana wartość	Numer funkcji	Nastawy
Zaokrąglanie odczytu	Bez zaokrąglania	Fn05	1
Stała czasowa filtracji	480ms	Fn05	3
Ilość progów	2	Fn07	4
Progowe wartości odczytu	1000 2000	Fn08	AL1: 1000 AL2: 2000
Sygnalizacja	strefa S1: odczyt $\leq$ AL1, migający	FA09	S1: 1-F
	strefa S2: AL1 < odczyt $\leq$ AL2, nie miga		S2: 2- <u>  </u>
	strefa S3: odczyt > AL2, migający		S3: 3-F

Przykładowe odczyty dla powyższych nastaw wyglądają następująco:

Tab.9.

Wartość zmierzona	Odczyt na wyświetlaczu jednokolorowym
0.00mA	-75.0 migający
4.00mA	0.0 migający
8.00mA	75.0 nie miga
12.00mA	150.0 nie miga
16.00mA	225.0 miga
20.00mA	300.0 migający



Rys.9. Wykres skalowania i sygnalizacji w przykładzie 2.

## 3.2. Komunikacja RS485/RS232/MODBUS RTU

**I** Opis standardu komunikacji MODBUS RTU można znaleźć pod adresem: <http://www.modbus.org/specs.php>

Wyświetlacz LDN-...-IAN może komunikować się z szeroką gamą urządzeń: PLC, komputery PC, itp., Wyposażony jest w izolowany od zasilania interfejs RS485 oraz RS232. Wymiana danych możliwa jest z użyciem protokołu MODBUS RTU. Wyświetlacz LDN-...-IAN pracuje jako urządzenie *slave* odpytywane przez urządzenie *master* które kontroluje przepływ danych również z innymi urządzeniami *slave* podłączonymi do wspólnej 2-przewodowej sieci RS485.

Protokół MODBUS RTU przechowuje dane w rejestrach 16 bitowych, z których każdy ma swój adres 16 bitowy. Odczyt danych z wyświetlacza LDN odbywa się z użyciem funkcji nr 3 (odczyt grupy rejestrów).

**I** Zmienne/parametry dostępne do zdalnego odczytu/zapisu mają zwykła rozmiar większy niż pojedynczy rejestr (rozmiar większy niż 16 bitowy).

**I** Poszczególne rejestry przechowujące zmienną/parametr ułożone są zgodnie z konwencją „Little endian” czyli najmłodsza część zmiennej/parametru znajduje się w rejestrze o najniższym adresie.

Rejestry i przechowywane w nich zmienne/parametry przedstawia poniższa tabela.

Tab. 3.2.1. Zestawienie rejestrów MODBUS RTU przechowujących zmienne i parametry

Adres rejestru [hex]	Nr funkcji	Do odczytu: R, do zapisu: Z	Typ i rozmiar zmiennej /parametru	Nazwa	Opis
0x0001	3	R	Całkowity ze znakiem, 32 bity (kodu uzupełnienia do 2)	WartośćOdczyt	Wartość wyświetlana (bez kropki, tylko cyfry znaczące).
0x0002	3	R			
0x0003	3	R	Całkowity bez znaku, 16 bitów	WartośćStatus	Status wyświetlania. Zawartość - patrz tabela 3.2.2.
0x0004	3	R	Zmiennopozycyjny , 32 bity, kodowany w standardzie IEEE754	WartośćOdczytFP	WartośćOdczyt z uwzględnieniem kropki dziesiętnej
0x0005	3	R			

Tab. 3.2.2. Zawartość zmiennej WartośćStatus

Numer bitu	Nazwa bitu	Opis	
0 (najmłodszy)	DP0	dp2_dp1_dp0: 000 – odczyt bez kropki dziesiętnej, 001 – odczyt z 1 cyfrą po przecinku 010 – odczyt z 2 cyframi po przecinku 011 – odczyt z 3 cyframi po przecinku ... 111 – odczyt z 7 cyframi po przecinku	
1	DP1		
2	DP2		
3			
4	MIG		0 – odczyt wyświetlany bez migania, 1 – odczyt miga
5	ALR		0 – wyjście OUT wyłączone, 1 – wyjście OUT załączone
6			
7			
8			
9			
10			



Numer bitu	Nazwa bitu	Opis
11		
12	K0	Bieżący kolor wyświetlanej wartości.
13	K1	Dla wyświetlaczy RGY: k3_k2_k1_k0:
14	K2	0000 – kolor podstawowy (czerwony),
15 (najstarszy)	K3	0001 – czerwony 0010 – zielony 0011 – żółty  Dla wyświetlaczy RGB: k3_k2_k1_k0: 0000 – kolor podstawowy (czerwony), 0001 – czerwony 0010 – pomarańczowy mocny 0011 – pomarańczowy 0100 - żółty 0101 - żółto-zielony 0110 – zielony jasny 0111 - zielony 1000 - turkusowy 1001 – niebieski jasny 1010 - niebieski 1011 - fioletowy 1100 - różowy 1101 – biały ciepły 1110 – biały neutralny 1111 – biały zimny

### Czas przetwarzania danych

Wyświetlacz LDN-...-IAN po odebraniu ramki MODBUS RTU potrzebuje pewnego czasu na ich przetworzenie. Po przetworzeniu odebranych danych, wyświetlacz wysyła ramkę odpowiedzi po czasie:

- <20ms – dla funkcji 3

### 3.3. Konserwacja

W przypadku zabrudzenia okna wyświetlacza (filtru optycznego) można wycierać go miękką wilgotną szmatką z detergentem. Można również stosować płyny do czyszczenia ekranów monitorów komputerowych.

### 3.4. Komunikaty błędów

W szczególnych warunkach urządzenie wyświetla komunikaty o specjalnym znaczeniu przedstawione w poniższej tabeli.

Tab.10. Komunikaty błędów

Komunikat	Opis	Przyczyny	Obsługa
9999 ... (migające)	Przekroczenie górnej granicy zakresu odczytu - wartość odczytu nie mieści się na wyświetlaczu	-nieprawidłowe nastawy miernika -nieprawidłowe podłączenie wejść pomiarowych -uszkodzenie wewnętrzne	Sprawdzić nastawy miernika, czy skalowanie odczytu wykonano poprawnie. Sprawdzić podłączenie wejść pomiarowych miernika. Sprawdzić źródło sygnału wejściowego.
-1999 ... (migające)	Przekroczenie dolnej granicy zakresu odczytu - wartość odczytu nie mieści się na wyświetlaczu	-nieprawidłowe nastawy miernika -nieprawidłowe podłączenie wejść pomiarowych -uszkodzenie wewnętrzne	Sprawdzić nastawy miernika, czy skalowanie odczytu wykonano poprawnie. Sprawdzić podłączenie wejść pomiarowych miernika. Sprawdzić źródło sygnału wejściowego.
Miganie odczytu cyfrowego	Przekroczenie zakresu pomiaru		Sprawdzić obwody pomiarowe.

<b>Komunikat</b>	<b>Opis</b>	<b>Przyczyny</b>	<b>Obsługa</b>
ErrF	Błąd pamięci fabrycznej. Pamięć ta przechowuje fabryczne dane kalibracyjne.	-silne zakłócenia radioelektryczne -uszkodzenie wewnętrzne	Wyłączyć zasilanie wyświetlacza na 5s i włączyć ponownie, jeśli komunikat powtórzy się skontaktować się z serwisem
InIF	Inicjowanie pamięci fabrycznej		Wyłączyć zasilanie wyświetlacza na 5s i włączyć ponownie, jeśli komunikat powtórzy się skontaktować się z serwisem
ErrU	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.
InIU	Inicjowanie pamięci użytkownika		Jeśli ten komunikat jest wyświetlany stale, skontaktować się z serwisem.

#### 4. DANE TECHNICZNE

Tab.11. Dane techniczne


<b>Kategoria</b>	<b>Parametr</b>	<b>Wartość</b>	<b>Jednostki</b>	<b>Uwagi</b>
Wejście prądowe	Dokładność pomiaru	+/-0.1	%	zakresu pomiaru
	Dryft cieplny maksymalny	+/- 100	ppm / °C	
	Wewnętrzna rozdzielczość pomiaru	15	bitów	
	Częstotliwość próbkowania	16,6	Hz	
	Stała czasowa filtru cyfrowego	0-30,72	s	
	Tłumienie zakłóceń różnicowych 50Hz	>=65	dB	
	Zakres pomiaru	0..20	mA	-0.1 .. +21mA
	Rezystancja wejściowa	<56	om	
	Maksymalny prąd wejściowy	ograniczony wewn.		b.o. czasu
	Napięcie ogranicznika przepięć	-0.6...+36	V=	transil
Wejście napięciowe	Zakres pomiaru	0...10	V	-0.05 .. +10.5V
	Rezystancja wejściowa	>=50	kom	
	Napięcie ogranicznika przepięć	-0.6...+36	V=	transil
Wyjście OUT	rodzaj wyjścia OUT	NO		Przełącznik, zestyk normalnie otwarty
	Napięcie maksymalne wyjścia OUT	50	V DC	
	Max. obciążalność prądowa wyjścia OUT	1	A DC	
Interfejs szeregowy RS485 (dwukierunkowy)	izolacja galwaniczna	1000	V DC	do obwodów zasilania oraz wejść i wyjść licznikowych
	napięcie ogranicznika przepięć	+12 / - 7	V DC	
	polaryzacja odbiornika linii A,B	wstępna		>=100kOhm/5V
	stan spoczynkowy	odbiór danych		
Interfejs szeregowy RS232 dwukierunkowy)	izolacja galwaniczna	1000	V	do obwodów zasilania
	napięcie ogranicznika przepięć	+ / - 15	V DC	
Izolacja wejść (analogowych i RS485/RS232) do zasilania	napięcie izolacji	1000	VDC	
Izolacja wejść analogowych do obwodów RS485/RS232	napięcie izolacji	brak		Masy obwodów połączone galwanicznie

<b>Kategoria</b>	<b>Parametr</b>	<b>Wartość</b>	<b>Jednostki</b>	<b>Uwagi</b>
Zasilanie	napięcie zasilania	24 +/-10%	V DC	
	izolacja galwaniczna	1000	V DC	do pozostałych obwodów
	pobór mocy max. - cyfry monolityczne N - oznacza liczbę cyfr	$N * 1,2 + 2$	W	LDN-x/57-...-A-IAN...
	pobór mocy max. - cyfry dyskretne N - oznacza liczbę cyfr	$N * 3 + 1$	W	LDN-x/100-...-A-IAN...
Przewody	max. grubość przewodu	1,5	mm <sup>2</sup>	
	raster złącza	3,81	mm	
Wyświetlacz	wysokość cyfr	57	mm	cyfry monolityczne
		100	mm	cyfry monolityczne albo dyskretne
	jasność wyświetlacza (segmenty monolityczne dla wysokości cyfry 57mm i 100mm)	18	mcd/seg	czerwony jasny (SR), żółty jasny (SY), zielony jasny (SG), wielokolorowy (SRSG)
	jasność wyświetlacza (segmenty dyskretne cyfr 100mm, wykonanie wewnętrzne)	4800	mcd/seg	czerwony jasny (SR), żółty jasny (SY), czysty zielony jasny (BG)
	jasność wyświetlacza (segmenty dyskretne cyfr 100mm, wykonanie zewnętrzne)	12000	mcd/seg	czerwony bardzo jasny (MR), żółty bardzo jasny (MY), zielony bardzo jasny (MG)
Środowisko	zakres temperatur pracy	od -25 do +50	°C	
	wilgotność względna	10...95	%	bez kondensacji; instalacja na zewnątrz pod zadaszeniem
	stopień ochrony obudowy	IP-54 (instalacja na zewnątrz pomieszczeń pod zadaszeniem)		LDN-x/57-...-A-..., LDN-x/100-...-A-..., LDN-x/100D-...-A-...,
Obudowa / montaż	materiał obudowy	aluminium czernione		
	przepusty kablowe	PG-7		2 sztuki
	wymiary	patrz tab. 1.		
		1,0	kg	LDN-4/57-...A...
		1,2	kg	LDN-5/57-...A...
		1,4	kg	LDN-6/57-...A...
		2,5	kg	LDN-4/100-...A...
		3,0	kg	LDN-5/100-...A...
		3,5	kg	LDN-6/100-...A...
		1,7	kg	LDN-4/100D-...A...
		2,1	kg	LDN-5/100D-...A...
	2,5	kg	LDN-6/100D-...A...	
Normy	Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC)	PN-EN 61326-1:2013-06		środowisko przemysłowe, klasa A. EN 61326-1:2013
	Ograniczenie stosowania niebezpiecznych substancji (ROHS)	PN-EN 63000:2019:01		EN 63000:2018

## 5. HISTORIA MODYFIKACJI

Nr wersji firmware'u	Opis
N2.01.001	
N2.01.002	Dodano obsługę przekroczenia progów alarmowych AlarmL, AlarmH
N2.01.003	Rozszerzono zakres skalowania wartości ujemnych np. dla LDN-4/.. z -999 na -1999
N2.01.004	Dodano obsługę wyświetlacza wielokolorowego
N2.01.005	Rozszerzenie funkcjonalności: do 4 progów alarmowych. Zmiany w menu użytkownika - patrz FA07, FA08, FA09
N2.01.006	Dodano obsługę wersji RGB
N2.02.001	Nowy hardware (nowy moduł MCU): CU240302
N2.02.002	Dodano obsługę wyjścia przekaźnikowego OUT
N2.02.003	Dodana obsługa RS485/RS232/ModbusRTU slave: funkcja nr3: dla zdalnego odczytu wartości wyświetlanej
N2.03.004	Zgodność z trybem „Wtórnik LDN” wyświetlaczy LDN-...-IAN-A2.04.015

## 6. INFORMACJA O POSTĘPOWANIU ZE ZUŻYTYM SPRZĘTEM

 Zużyte urządzenie podlega zbiórce i przetwarzaniu zgodnie z ustawą z 29.07.2005 „O zużytych sprzęcie elektrycznym i elektronicznym (Dz.U. nr 180, poz. 1495).

Tab.12. Zawartość substancji i elementów podlegających usunięciu:

Rodzaj substancji	Ilość [cm <sup>2</sup> ]	Typ wyświetlacza	Uwagi
Płytki obwodów drukowanych	304	LDN-4/57-...-A...	
	352	LDN-5/57-...-A...	
	394	LDN-6/57-...-A...	
	680	LDN-4/100-...-A...	
	825	LDN-5/100-...-A...	
	970	LDN-6/100-...-A...	
	641	LDN-4/100D-...-A...	
	769	LDN-5/100D-...-A...	
	897	LDN-6/100D-...-A...	

ldn\_a\_ian\_n202004\_dtr02.odt