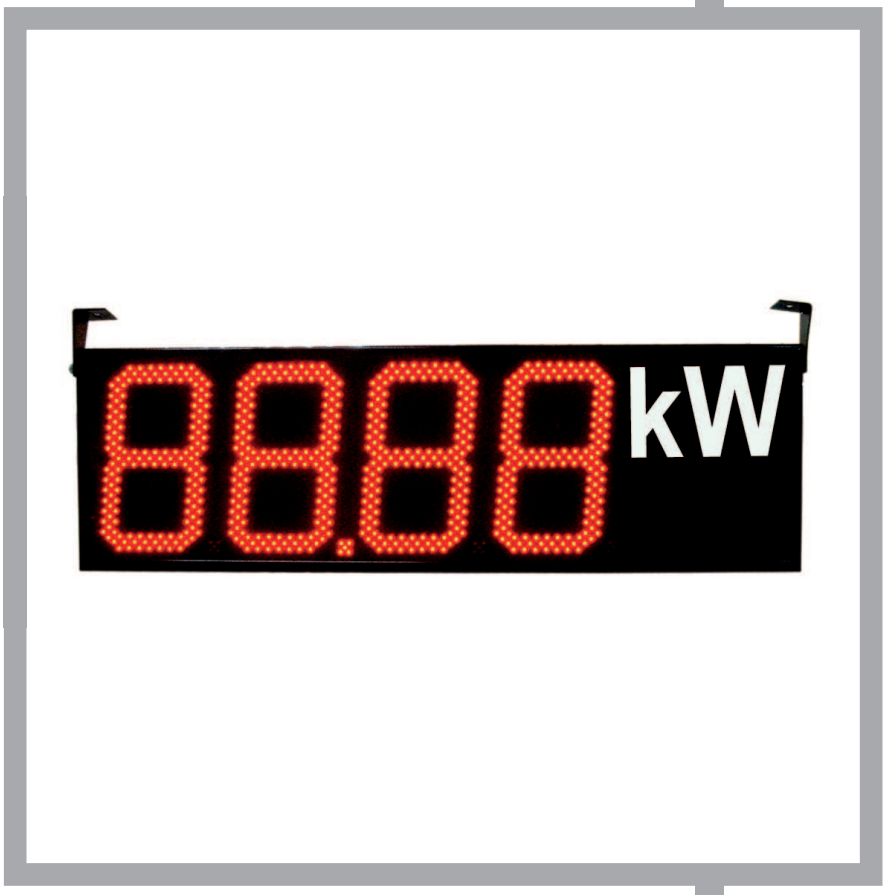
LUMEL

WYŚWIETLACZ CYFROWY TYPU DNL-2 i DNL-3



INSTRUKCJA OBSŁUGI

CE

Spis treści

1 Zastosowanie....3
2 Wyświetlacz zestaw....3
3 Wymagania podstawowe, bezpieczeństwo użytkowania....3
4 Opis konstrukcji i instalowanie....4
5 Połączenia elektryczne....5
6 Konfiguracja wyświetlacza....6
6.1 Uruchomienie wyświetlacza....6
6.2 Zmiana parametrów transmisji....6
6.3 Konfiguracja wyświetlania....7
6.3.1 Format wyświetlania....7
6.3.2 Wartości wyświetlane – rejestry wyświetlane....7
6.3.3 Przeskalowanie wartości do wyświetlenia – charakterystyka indywidualna....8
6.3.4 Minimalna i maksymalna wartość wyświetlana i alarmy....8
6.3.5 Komunikat błędu....9
6.4 Ustawienie jasności świecenia....9
6.5 Ustawienie czasu i daty....9
6.6 Konfiguracja wyświetlacza do odczytu wartości z wejścia analogowego....10
6.7 Konfiguracja wyświetlacza do odczytu danych z urządzeń dodatkowych....10
7 Interfejs....11
7.1 Interfejs do programowania RS485....12
7.2 Rejestry 4000..4050....12
7.3 Rejestry 4300..4359....14
7.4 Rejestry 7000..7282 oraz 7500..7645....16
8 Dane techniczne....20
9 Kod wykonań....21
10 Zanim zostanie zgłoszona awaria....22
11 Konserwacja i serwis....22

1 Zastosowanie

Diodowe wyświetlacze cyfrowe typu DNL przeznaczone są do wyświetlania wielkości cyfrowych wewnątrz pomieszczeń, takich jak: pomieszczenia biurowe, hale produkcyjne, lub punkty zarządzania produkcją, jako informacja o parametrach produkcji, stanie maszyn, stanie pracy urządzeń itp. Wyświetlacze serii DNL można konfigurować za pomocą programu LPCon dostępnego nieodpłatnie na stronie www.lumel.com.pl .
Wyświetlacze DNL wyposażone są w dwa interfejsy komunikacyjne RS485 pracujące w standardzie MODBUS RTU. Pierwszy interfejs (interfejs do programowania) przeznaczony jest do konfiguracji parametrów wyświetlacza lub do wprowadzania wartości wyświetlanej (wyświetlacz pełni rolę urządzenia Slave w sieci MODBUS RTU) np. z aplikacji SCADA lub sterowników PLC. Drugi interfejs (interfejs obiektowy) przeznaczony jest do podłączenia urządzeń podrzędnych (wyświetlacz pełni rolę urządzenia Master w sieci MODBUS RTU), z których wyświetlacz pobiera informacje do wyświetlania.
Konfiguracja wyświetlacza umożliwia odczyt do 100 rejestrów z urządzeń podrzędnych (po 10 rejestrów z 10 urządzeń, patrz Tabela 5), dzięki czemu wyświetlacz może pełnić rolę lokalnego punktu zbierania danych. Wszystkie dane odczytywane z urządzeń podrzędnych są dostępne jako rejestry wewnętrzne wyświetlacza dla aplikacji SCADA lub sterowników PLC poprzez interfejs RS485 MODBUS RTU Slave. Wyświetlacze umożliwiają zdefiniowanie minimalnej i maksymalnej wartości wskazywanej.
Ponadto wyświetlacz może być wyposażony w pomocnicze wejście pomiarowe do pomiaru standardowego sygnału analogowego 4..20 mA stosowanego w automatyce oraz w wyjście zasilające zewnętrzne przetworniki pomiarowe.
Podstawowe wykonanie wyświetlacza zawiera jedno lub dwa pola odczytowe (każde po cztery cyfry) oraz miejsce przeznaczone na umieszczenie jednostki.

2 Wyświetlacz zestaw

W skład zestawu wchodzą:

- Wyświetlacz cyfrowy DNL – 1 szt,
- Uchwyty mocujące – 2 szt,
- Instrukcja obsługi – 1 szt,
- Karta gwarancyjna – 1szt.

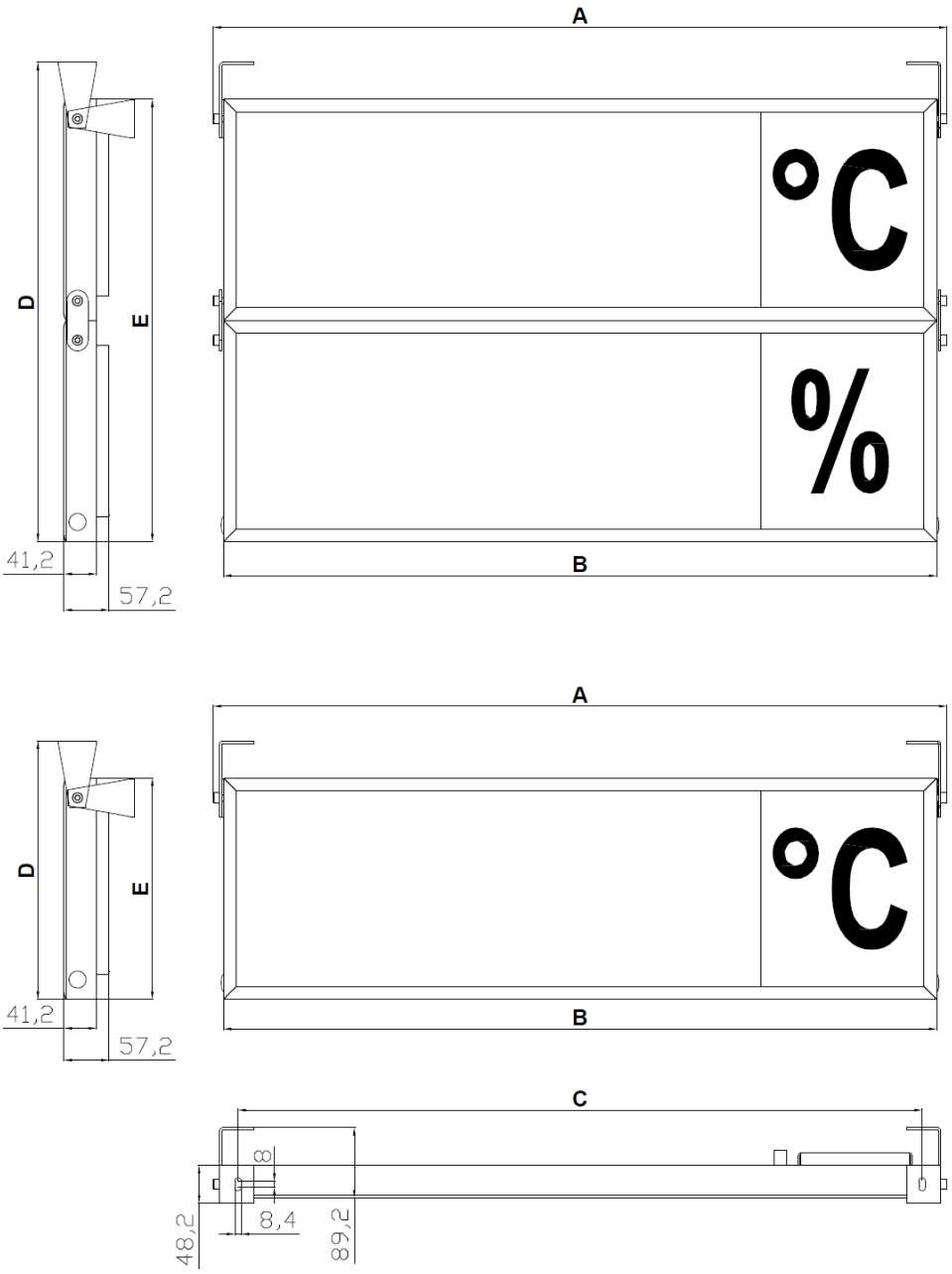
3 Wymagania podstawowe, bezpieczeństwo użytkowania

W zakresie bezpieczeństwa użytkowania wyświetlacz odpowiada wymaganiom normy PN-EN 61010-1.

- Instalacji i podłączeń wyświetlacza powinien dokonywać wykwalifikowany personel. Należy wziąć pod uwagę wszystkie dostępne wymogi ochrony.
- Przed włączeniem zasilania należy sprawdzić poprawność podłączeń elektrycznych.
- Nie montować wyświetlacza na zewnątrz budynków.
- Wyświetlacz musi być użytkowany zgodnie z jego przeznaczeniem.
- Zdjęcie obudowy wyświetlacza w trakcie trwania umowy gwarancyjnej powoduje jej unieważnienie.
- Przy podłączeniu zasilania należy pamiętać, że w instalacji budynku powinien istnieć wyłącznik lub wyłącznik automatyczny. Element ten powinien być w pobliżu urządzenia, łatwo dostępny dla operatora i oznakowany jako przyrząd rozłączający urządzenie.

4 Opis konstrukcji i instalowanie

Wyświetlacze cyfrowe DNL zamknięte są w obudowie wykonanej z profili aluminiowych zapewniającej stopień ochrony IP40 (od strony zacisków przyłączeniowych IP10). Wygląd wyświetlaczy oraz wymiary przedstawiono na rys. 1.



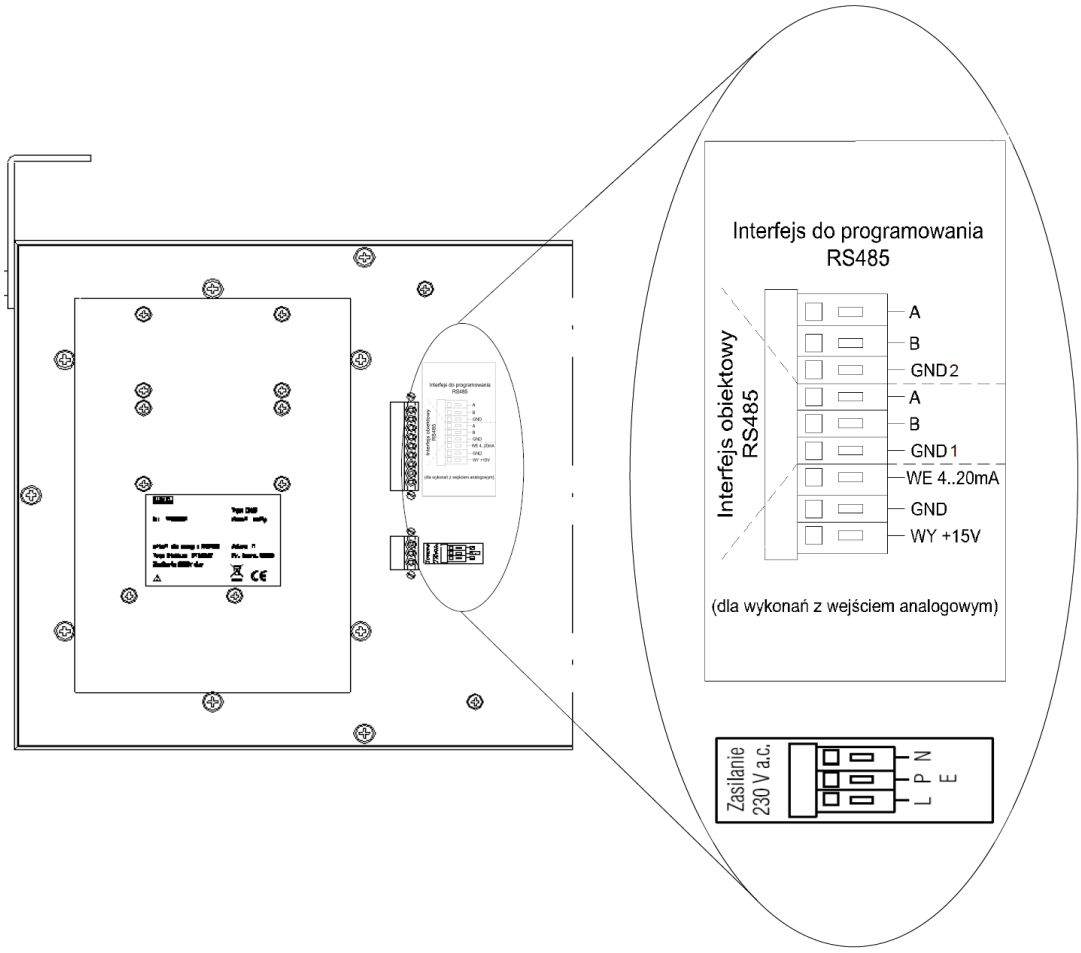
Wykonanie jednowierszowe			Wykonanie dwuwierszowe	
	DNL-2 [mm]	DNL-3 [mm]	DNL-2 [mm]	DNL-3 [mm]
A	931	1091	931	1091
B	905	1065	905	1065
C	868	1027	868	1027
D	328	414	609	781
E	281	367	562	734

Rys. 1 . Wygląd i wymiary wyświetlaczy DNL jedno i dwu wierszowego.

Konstrukcja obudowy wyświetlacza umożliwia montaż na ścianie lub podwieszenie, przy czym istnieje możliwość regulacji kąta zamocowania wyświetlacza.

5 Połączenia elektryczne

Podłączenie przewodów zasilających oraz interfejsowych powinno być wykonywane tylko zgodnie z instrukcją obsługi.
Do podłączeń sygnałów sterujących należy zastosować skrętkę w ekranie. W przypadku środowiska o niskim poziomie zakłóceń dopuszcza się stosowanie skrętki nieekranowanej.
Uwaga! W przypadku gwałtownej zmiany temperatury otoczenia, kiedy może dojść do skroplenia pary wodnej, nie należy włączać wyświetlacza do zasilania. Zaleca się, aby przed montażem wyświetlacza, który zmienił temperaturę otoczenia w sposób gwałtowny, odczekać przynajmniej 60 minut przed pierwszym włączeniem.
Na tylnej ścianie wyprowadzone zostały przyłącza wyświetlacza. Opis sygnałów na złączu przedstawia rys. 2.



Rys. 2 . Podłączenie wyświetlacza.

Interfejs obiektowy i interfejs do programowania są separowane galwanicznie. Interfejs obiektowy przeznaczony jest do podłączenia urządzeń podrzędnych, natomiast interfejs do programowania przeznaczony jest do podłączenia wyświetlacza do magistrali RS485 (wyświetlacz pełni rolę urządzenia podrzędnego) np.: do sterownika PLC, komputera, koncentratora danych itd. Wejście analogowe 4..20 mA przeznaczone jest do podłączenia zewnętrznego sygnału np. z przetwornika pomiarowego. Dodatkowo w tablicy wykonanej z wejściem analogowym zostało wyprowadzone wyjście zasilające +15 V do zasilania zewnętrznych przetworników pomiarowych.
Po włączeniu zasilania na wyświetlaczu zostanie przeprowadzony test wyświetlaczy, a następnie wyświetlacz przejdzie do wyświetlania wartości umieszczonej w rejestrze 7500 (wartość odczytana z urządzenia numer 1). Zmiana wyświetlanej wartości możliwa jest poprzez dokonanie modyfikacji konfiguracji wyświetlacza.

6 Konfiguracja wyświetlacza

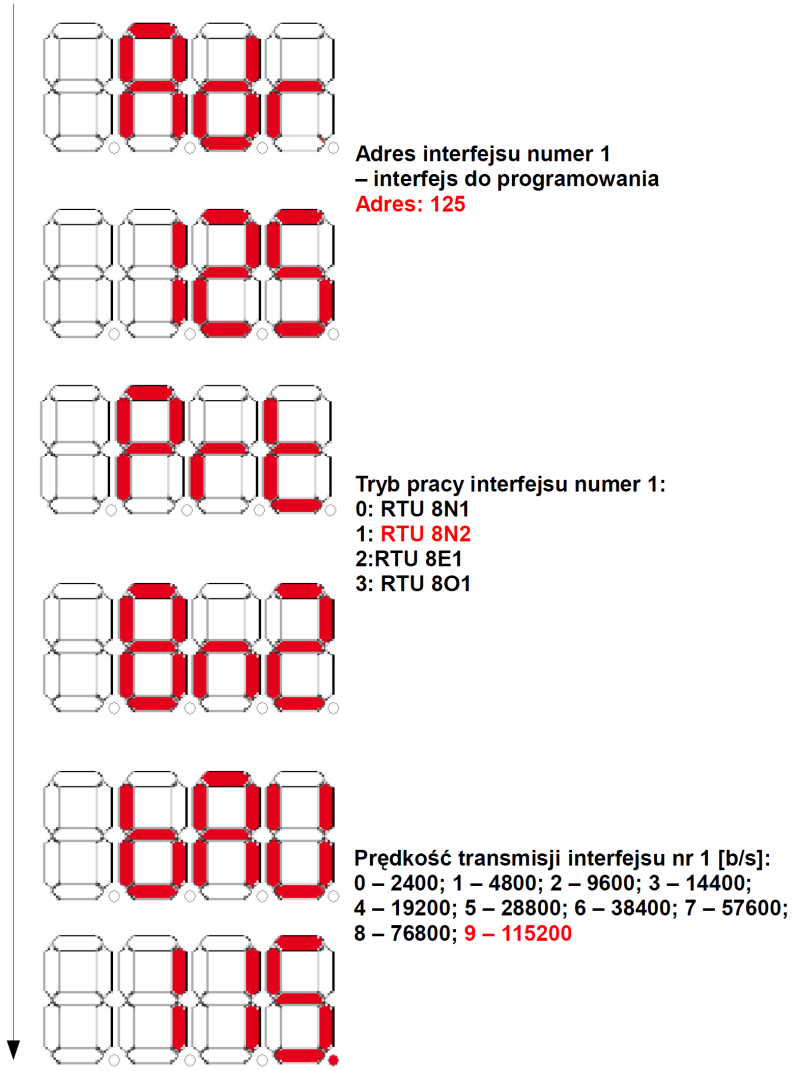
Konfiguracja parametrów wyświetlacza odbywa się za pomocą interfejsu do programowania. W celu zaprogramowania żądanych parametrów wyświetlania można wykorzystać oprogramowanie LPCon lub dowolny program pozwalający na odczyt i modyfikację rejestrów urządzenia pracującego w standardzie MODBUS RTU.
Domyślnie wyświetlacz jest skonfigurowany na następujące parametry transmisji:

- adres: 1,
- prędkość transmisji: 9600 bitów/sekundę,
- tryb transmisji: RTU 8n2.

Mapa rejestrów oraz ich opis przedstawiono w punkcie 7 Interfejs.

6.1 Uruchomienie wyświetlacza

Po uruchomieniu wyświetlacz DNL wykonuje test wyświetlaczy i wyświetla informację o parametrach transmisji interfejsu do programowania. Na rysunku rys.3 przedstawiono przykładowe wyświetlenie parametrów transmisji.



Rys. 3 . Wyświetlenie parametrów transmisji.

6.2 Zmiana parametrów transmisji

Zmiana parametrów transmisji możliwa jest poprzez modyfikację rejestrów sterownika 4000..4002. Do rejestrów 4000..4002 należy wprowadzić żądane wielkości, a następnie do rejestru 4004 zapisać wartość 1, co spowoduje zaakceptowanie nowych parametrów i przełączenie wyświetlacza do pracy z wprowadzonymi parametrami. Przed dokonaniem zmian zaleca się zapamiętanie

poprzednich oraz nowo podanych parametrów transmisji, aby w razie problemów można było przywrócić transmisję.
Uwaga! Po zmianie parametrów transmisji konieczne jest dokonanie zmian parametrów transmisji w oprogramowaniu współpracującym z wyświetlaczem. Dodatkowo konieczne może okazać się przekonfigurowanie konwerterów transmisji, jeżeli takie są zastosowane do połączenia pomiędzy komputerem, a wyświetlaczem.

6.3 Konfiguracja wyświetlania

Wyświetlacz typu DNL umożliwia wyświetlenie wartości cyfrowej w wybranym formacie (w określonej dokładności). Wartość przed wyświetleniem może zostać przeskalowana wg funkcji liniowej. Przeskalowana wartość zostaje umieszczona w rejestrze, który może zostać odczytany za pomocą interfejsu do programowania. Zmiana parametrów wyświetlania dokonywana jest poprzez modyfikację rejestrów konfiguracyjnych sterownika wyświetlacza. Poniżej przedstawiono dokładny opis zmiany konfiguracji wyświetlania dla wyświetlacza składającego się z jednego wiersza. W przypadku wyświetlaczy składających się z dwóch wierszy zmiana konfiguracji wygląda w sposób analogiczny (patrz mapa rejestrów w punkcie Interfejs).

6.3.1 Format wyświetlania

Wyświetlana wartość cyfrowa może być wyświetlona z określoną dokładnością – liczbą miejsc po przecinku. Zmiana formatu wyświetlania odbywa się poprzez modyfikację rejestru 4019 dla wiersza pierwszego, 4023 dla wiersza drugiego itd. Wartość wpisana do rejestru oznacza wyświetlaną liczbę miejsc po kropce.

6.3.2 Wartości wyświetlane – rejestry wyświetlane

Rejestry wyświetlane są podstawowymi parametrami konfiguracyjnymi wyświetlacza. Definiują one, które wartości zostaną wyświetlone na poszczególnych wierszach wyświetlacza. Wyświetlacz DNL może wyświetlać wartości przechowywane w rejestrach 7500..7645.
Zmiana rejestru wyświetlanego odbywa się poprzez modyfikację rejestru 4020 dla wiersza pierwszego i 4024 dla wiersza drugiego. Rejestry te przechowują wartość przesunięcia względem rejestru 7500. Przesunięcie można obliczyć z poniższego wzoru:

$$P = RW - 7500$$

gdzie: P - przesunięcie, RW – rejestr wyświetlany (7500..7645).
Przykład
Chcemy wyświetlić trzeci rejestr odczytany z urządzenia numer 2 (rejestr 7512), czyli RW = 7512.

$$P = 7512 - 7500 = 12$$

W tym celu należy do rejestru 4020 zapisać wartość 12 (wyświetlony zostanie rejestr wyświetlacza o adresie 7512).

Użytkownik może skonfigurować wyświetlacz do wyświetlania wartości:
- odczytanych z dołączonych urządzeń (rejestry 7500..7599);
- wartości umieszczonej w rejestrach ogólnych pamiętanych po zaniku zasilania (rejestry 7600..7609);
- wartości umieszczonej w rejestrach ogólnych niepamiętanych po zaniku zasilania (rejestry 7610..7619);
- wartości umieszczonej w rejestrach wartości do wyświetlenia (rejestry 7636..7639);
- wartości na wejściu analogowym 4..20 mA (rejestry 7642 lub 7645).

Wyświetlanie wartości cyfrowej pochodzącej z systemu nadrzędnego zapisującego stale dane do wyświetlacza powinno być realizowane z wykorzystaniem rejestrów 7610..7619 (przesunięcie 110..119), wówczas wartość nie będzie pamiętana, a po włączeniu zasilania zostanie wyświetlone przekroczenie górne do momentu otrzymania nowej wartości. Podejście takie ma na celu ochronę pamięci nieulotnej przed zbyt częstym zapisem.

6.3.3 Przeskalowanie wartości do wyświetlenia – charakterystyka indywidualna

Każda wartość zanim zostanie wyświetlona może zostać przeliczona względem podanej charakterystyki liniowej. Współczynniki do przeliczania wartości umieszczone są w rejestrach 7622 , 7623 (dla wiersza pierwszego) i 7626 , 7627 (dla wiersza drugiego). W celu przeliczenia wartości przed wyświetleniem należy podać współczynniki a i b, gdzie wartość wyświetlana będzie wyliczona na podstawie wzoru:

$$WW = WR * a + b$$

gdzie: a i b to współczynniki równania, WW - wartość wskazywana, WR – wartość umieszczona w rejestrze do wyświetlenia.
Dodatkowo wynik działania *ww* zostaje umieszczony w rejestrze 7636, który może zostać odczytany przez system nadrzędny.

Przykład

Wyświetlacz jest skonfigurowany aby odczytywać dane z przetwornika P18. Odczytujemy temperaturę w stopniach Celsjusza, a chcemy aby na wyświetlaczu była wyświetlana w skali Fahrenheita. Korzystamy ze wzoru na przeliczanie stopni:

$$°F = (°C \times 1.8) + 32$$

Więc współczynnik a równy jest 1.8 a współczynnik b równy 32.
W rejestrach musimy umieścić następujące wartości:

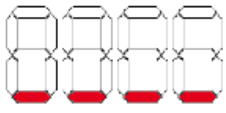
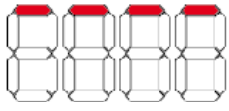
- 7622 = 1.8 (wiersz 1 – współczynnik „a" charakterystyki indywidualnej);
- 7623 = 32 (wiersz 1 – współczynnik „b" charakterystyki indywidualnej);

6.3.4 Minimalna i maksymalna wartość wyświetlana i alarmy

Minimalna i maksymalna wartość wyświetlana przez wyświetlacz może zostać ograniczona przez użytkownika poprzez wprowadzenie żądanych wartości ograniczających do rejestrów 7620,7621 (dla wiersza pierwszego) i 7624,7625 (dla wiersza drugiego). W przypadku, gdy wartość, która ma zostać wyświetlona jest mniejsza od wartości umieszczonej w rejestrze 7620 (dla wiersza pierwszego) na wyświetlaczu zostanie wyświetlony komunikat przekroczenia dolnego ___ (patrz tabela 1) . Komunikat ten zostaje również wyświetlony, jeżeli wartość nie mieści się na wyświetlaczu – zbyt mała wartość. Jeżeli wartość do wyświetlenia jest większa od przekroczenia górnego (rejestr 7621 dla wiersza pierwszego) nastąpi wyświetlenie komunikatu przekroczenia górnego ¯¯¯¯ (patrz tabela 1). Komunikat ten zostaje również wyświetlony jeżeli wartość do wyświetlenia nie mieści się na wyświetlaczu – zbyt duża wartość. Dzięki wartości minimalnej i maksymalnej użytkownik może ograniczyć w dowolny sposób zakres wskazań.

Uwaga! Przy źle dobranych wartościach ograniczenia minimum i maksimum może dojść do sytuacji w której wyświetlacz na stałe wyświetla komunikat błędu. Należy pamiętać również, że minimalna i maksymalna wartość jaką wyświetlacz może wyświetlić związana jest również z wybranym formatem.

Tabela 1

Nazwa ostrzeżenia	Symbol	Opis ostrzeżenia
Przekroczenie dolne		Wartość jest mniejsza od zaprogramowanej wartości minimalnej lub jest zbyt mała do wyświetlenia (zbyt duża liczba znaków i wartość nie mieści się na polu wyświetlacza, np. -9850).
Przekroczenie górne		Wartość jest większa od zaprogramowanej wartości maksymalnej lub wartość jest zbyt duża do wyświetlenia (zbyt duża liczba znaków i wartość nie mieści się na polu wyświetlacza, np. 21253).

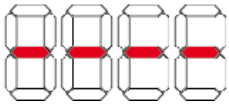
Sygnalizacja przekroczeń może być dodatkowo wyeksponowana przez włączenie funkcji alarmu dla poszczególnych wierszy (dla wiersza pierwszego rejestr 4021 i dla wiersza drugiego rejestr 4025),

spowoduje to, że komunikaty o przekroczeniach będą pulsować.

6.3.5 Komunikat błędu

Wyświetlacz DNL ma zaimplementowaną funkcję wyświetlania błędu uniemożliwiającego wyświetlenie wartości żądanej. Sposób wyświetlenia ostrzeżenia został przedstawiony poniżej.

Tabela 2

Nazwa ostrzeżenia	Symbol	Opis ostrzeżenia
Błąd komunikacji z urządzeniem podrzędnym		Wartość do wyświetlenia pochodzi z urządzenia z którym nie ma komunikacji. Urządzenia nie odpowiada w sposób poprawny, albo jest źle skonfigurowana komunikacja z urządzeniem. Komunikat pojawia się w przypadku, gdy 5 kolejnych prób odczytania wartości zakończyło się błędem.

6.4 Ustawienie jasności świecenia

Wyświetlacze typu DNL wyposażone są w automatyczną regulację jasności (wbudowany czujnik oświetlenia). Przy włączonej automatycznej regulacji jasności (rejestr 4013 = 1) można określić maksymalną jasność świecenia (rejestr 4014) i minimalną jasność świecenia (rejestr 4015). Użytkownik może również wybrać godzinową regulację jasności. Regulacja ta działa na podstawie wbudowanego zegara czasu rzeczywistego. W celu zmian parametrów jasności należy zmodyfikować zawartość rejestrów 4013..4017. Poziom jasności określony jest w procentach i może zawierać się w granicach: 1..100 (rejestry 4013, 4014). Początek dnia (rejestr 4016, godzina *100 + Minuty) i początek nocy (rejestr 4017, godzina *100 + Minuty) definiują okresy w jakich będą obowiązywały zadane poziomy jasności. Okres od rejestru 4016 do 4017 określa jasność wyświetlacza w dzień, a okres od rejestru 4017 do 4016 określa jasność wyświetlacza w nocy.

Przykład

Ustawiamy automatyczną regulacje jasności. Maksymalny poziom jasności 100%, minimalny 20% W rejestrach musimy umieścić następujące wartości:

- 4013 = 1 (0 - wyłącz, 1 - włącz czujnik oświetlenia);
- 4014 = 100 (maksymalna jasność w trybie automatycznym);
- 4015 = 20 (minimalna jasność w trybie automatycznym).

Przykład

Przyjmujemy poziom jasności dla dnia 100%, poziom jasności dla nocy 10%, początek dnia o godzinie 6:30, a początek nocy o godzinie 15:45. W rejestrach musimy umieścić następujące wartości:

- 4013 = 0 (0 - wyłącz, 1 - włącz czujnik oświetlenia);
- 4014 = 100 (jasność dla dnia);
- 4015 = 10 (jasność dla nocy);
- 4016 = 630 (początek dnia 4016=godzina *100 + minuty);
- 4017 = 1545 (początek nocy 4017=godzina *100 + minuty).

6.5 Ustawienie czasu i daty

W celu ustawienia poprawnego czasu wewnętrznego zegara RTC, wykorzystywanego do godzinowej regulacji jasności, należy dokonać zapisu aktualnego czasu do rejestrów: 4008..4012. Można także wybrać czy czas ma być automatycznie przestawiany (czas letni/zimowy).

Przykład

Przyjmujemy aktualny czas 2011-03-18, 15:15:00 z automatyczną zmianą czasu letni/zimowy. Do rejestrów powinny zostać zapisane następujące wartości:

- 4008 = 1 (0 - wyłącz, 1 - włącz automatyczną zmianę czasu);
- 4009 = 0 (sekundy);
- 4010 = 1515 (4010=godzina *100 + minuty 0);
- 4011 = 318 (4011=miesiąc * 100 + dzień);
- 4012=2011 (rok).

6.6 Konfiguracja wyświetlacza do odczytu wartości z wejścia analogowego

Wyświetlacz DNL w wykonaniu z wejściem analogowym można skonfigurować do pomiaru sygnału prądowego 4..20 mA np. z zewnętrznego przetwornika temperatury. Wyświetlacz DNL posiada dodatkową funkcję przeskalowania otrzymanego pomiaru z wejścia analogowego, w tym celu należy dokonać odpowiedniego zapisu do rejestrów 7643 i 7644.

Przykład
Załóżmy, że do wejścia pomiarowego wyświetlacza dołączony jest przetwornik temperatury dla którego -10°C sygnał wyjściowy wynosi 4 mA, natomiast dla temperatury 150 °C sygnał wyjściowy wynosi 20 mA. Aby wyświetlacz wskazywał wartość temperatury, a nie wartość prądu wyjściowego przetwornika należy określić współczynniki przeskalowujące a i b funkcji Y=aX+b :

X1 = 4 mA (wartość mierzona) X2 = 20 mA (wartość mierzona)
Y1 = -10°C (wartość wyświetlana) Y2 = 150 °C (wartość wyświetlana)

$$a = (Y2-Y1)/(X2-X1) = (150-(-10))/(20-4) = 10$$

$$b = y1 - a * x1 = -10-10*4 = -50$$

Zatem w rejestry należy wpisać następujące wartości:

- 7643 = 10(współczynnik „a” przeskalowujący dla wejścia 1);
- 7644 = -50 (współczynnik „b” przeskalowujący dla wejścia 1);

Dodatkowo należy ustawić w danym wierszu ograniczenia wartości wyświetlanych. Dla wiersza pierwszego będą to rejestry 7620 i 7621 :

- 7620 = -10(wiersz 1 – ograniczenie dolnej wartości wyświetlanej. Poniżej tej wartości wyświetlane jest przekroczenie dolne);
- 7621 = 150 (wiersz 1 – ograniczenie górnej wartości wyświetlanej. Powyżej tej wartości wyświetlane jest przekroczenie górne).

Aby wyświetlić wartość mierzoną po przeskalowaniu na pierwszym wierszu rejestr 4020 powinien mieć następującą wartość:

- 4020 = 145 (numer rejestru do wyświetlenia, jako przesunięcie względem adresu 7500).

6.7 Konfiguracja wyświetlacza do odczytu danych z urządzeń dodatkowych

Wyświetlacz DNL można skonfigurować do odczytu i wyświetlania danych z zewnętrznych urządzeń pracujących w trybie MODBUS RTU. Wszystkie dołączone urządzenia i wyświetlacz DNL powinny mieć ustawione takie same parametry transmisji: prędkość i tryb. Urządzenia dołączone powinny mieć różne adresy.
Adres urządzenia, typ rejestru, adres rejestru od którego rozpoczyna się odczyt (rejestr bazowy), liczba rejestrów i częstotliwość odpytywania są indywidualnie programowane dla każdego z dołączonych urządzeń.
Konfiguracja odczytu z zewnętrznego urządzenia (urządzeń) polega na konfiguracji:

- parametrów transmisji interfejsu obiektowego: prędkość transmisji i typ ramki powinny być identyczne dla interfejsu obiektowego i urządzeń dołączonych do wyświetlacza. Czas oczekiwania na odpowiedź powinien być dobrany do maksymalnego czasu po jakim nastąpi odpowiedź dla najwolniejszego urządzenia dołączonego do interfejsu obiektowego. Parametry transmisji konfigurowane są w rejestrach 4005..4007;
- adresu urządzenia (rejestr 4300 dla urządzenia pierwszego): należy podać adres urządzenia z którego ma nastąpić odczyt. Wpisanie wartości 0 jako adresu powoduje wyłączenie

odczytu z urządzenia. Uwaga: wszystkie dołączone urządzenia muszą mieć unikatowy adres – nie może być w jednej sieci dwóch lub więcej urządzeń o tym samym adresie;
- rejestr bazowy (rejestr 4301 dla urządzenia pierwszego): adres rejestru od którego ma nastąpić odczyt danych (zgodnie z mapą rejestrów interfejsu urządzenia dołączonego);
- liczby rejestrów (rejestr 4302 dla urządzenia pierwszego): określa ile rejestrów ma być odczytywanych z urządzenia;
- typu rejestru (rejestr 4303 dla urządzenia pierwszego): określa jakiego typu dane znajdują się w rejestrach, które będą odczytywane. Wyświetlacz DNL obsługuje następujące formaty rejestrów: char, unsigned char, integer, unsigned integer, long, unsigned long, float;
- częstotliwość odpytywania (rejestr 4304 dla urządzenia pierwszego): Określa co jaki czas ma nastąpić odczyt z urządzenia;
- funkcja odczytu w trybie MODBUS (rejestr 4305 dla urządzenia pierwszego): określa jakim rozkazem MODBUS (03 lub 04) ma być odpytywany rejestr urządzenia dołączonego.

Wyświetlacz odpytuje wszystkie skonfigurowane i podłączone urządzenia i umieszcza odczytane dane w swoich rejestrach (7500..7599). Odczyt danych odbywa się zgodnie z zaprogramowanym okresem odpytywania. W przypadku, gdy wyświetlacz odpytuje wolne urządzenia może się zdarzyć, że okres odpytywania urządzeń będzie dłuższy od zaprogramowanego, co wynika z faktu oczekiwania na odpowiedź urządzeń. W przypadku, gdy dane urządzenie nie odpowie na zapytanie pięć razy z rzędu zostanie ustawiona flaga błędu komunikacji z danym urządzeniem (rejestr Status urządzeń 4045), a rejestry wartości odczytanych z danego urządzenia zostaną wypełnione wartościami 1E+20 do momentu uzyskania poprawnej komunikacji z urządzeniem.

Przykład

Do interfejsu obiektowego dołączono przetwornik wilgotności i temperatury typu P18 o adresie 1 i parametrach transmisji: typ ramki RTU 8n2, prędkość 9600, z którego chcemy dokonać odczytu temperatury i wilgotności. Przetwornik konfigurujemy jako urządzenie nr 1.

W celu konfiguracji ustawiamy następujące rejestry:
- 4005 = 1 (typ ramki na RTU 8n2);
- 4006 = 2 (prędkość transmisji na 9600);
- 4007 = 5 (czas oczekiwania na odpowiedź 500ms);
- 4300 = 1 (adres urządzenia);
- 4301 = 7501 (rejestr bazowy urządzenia);
- 4302 = 2 (liczba rejestrów – odczytujemy temperaturę i wilgotność)
- 4303 = 6 (typ rejestrów: float);
- 4304 = 1 (częstotliwość odpytywania – co sekundę).

Dla tak skonfigurowanego wyświetlacza, wartość temperatury i wilgotności będzie odczytywana z przetwornika P18 co sekundę i umieszczana w rejestrach 7500 (temperatura) i 7501 (wilgotność). W celu wyświetlenia odczytanych wartości np. w wierszu pierwszym należy w rejestr 4020 wpisać wartość 0 dla temperatury lub 1 dla wilgotności.

7 Interfejs

Wyświetlacz DNL wyposażony został w dwa interfejsy komunikacyjne RS485 pracujące w standardzie MODBUS RTU:
- interfejs do programowania – jest to interfejs przeznaczony do podłączenia wyświetlacza do urządzenia pełniącego rolę nadrzędną w sieci (master) np. do komputera, sterownika PLC itd. Interfejs ten wykorzystywany jest do konfiguracji wyświetlacza oraz może zostać dodatkowo wykorzystany do zapisu wartości do wyświetlenia (użycie rejestrów ogólnych).
- Interfejs obiektowy – jest to interfejs przeznaczony do dołączenia do wyświetlacza urządzeń dodatkowych jak np. mierniki, przetworniki, sterowniki, itd., z których wartość ma zostać odczytana i ewentualnie wyświetlona. Wyświetlacz na tym interfejsie pełni rolę urządzenia nadrzędnego (mastera).

Wyświetlacz DNL do komunikacji wykorzystuje następujące funkcje MODBUS:
- Funkcja 03 – odczyt n rejestrów, gdzie n jest liczbą odczytywanych rejestrów.
- Funkcja 06 – zapis jednego rejestru,

- Funkcja 16 – zapis n rejestrów, (gdzie n jest liczbą zapisywanych rejestrów).
- Funkcja 17 – identyfikacja urządzenia.

Odczyt danych z urządzeń dodatkowych odbywa się z wykorzystaniem funkcji MODBUS numer 03 i 04.

7.1 Interfejs do programowania RS485

Zestawienie parametrów:

- identyfikator 0xCA,
- adres przetwornika 1..247,
- prędkość transmisji 2.4, 4.8, 9.6, 14.4, 19.2, 28.8, 38.4, 57.6, 76.8, 115.2. kbit/s,
- tryb pracy Modbus RTU,
- jednostka informacyjna 8N2, 8E1, 8O1, 8N1,
- maksymalny czas odpowiedzi 400 ms,
- maksymalna ilość odczytanych rejestrów w jednym zapytaniu: 56 rejestrów – 4 bajtowych, 102 rejestrów – 2 bajtowych,
- zaimplementowane funkcje 03, 06, 16, 17,
  - 03 odczyt rejestrów,
  - 06 zapis rejestru,
  - 16 zapis n - rejestrów,
  - 17 identyfikacja urządzenia.

Ustawienia fabryczne: adres 1, prędkość 9600 bodów, tryb RTU 8N2.

Tabela 2

Zakres adresów	Typ wartości	Opis
4000 – 4050	Integer (16 bitów)	Wartość umieszczana w jednym rejestrze 16 bitowym. Opis rejestrów zawiera tablicy 3. Rejestry do zapisu i odczytu.
4300 – 4359	Integer (16 bitów)	Wartość umieszczana w jednym rejestrze 16 bitowym. Opis rejestrów zawiera tablicy 4. Rejestry do zapisu i odczytu.
7000 - 7290	Float (2x16 bitów)	Wartość umieszczana w dwóch kolejnych rejestrach 16 bitowych. Rejestry zawierają te same dane, co rejestry 32 bitowe z obszaru 7500 – 7641. Rejestry do odczytu. Kolejność bajtów (3-2-1-0)
7500 – 7645	Float (32 bity)	Wartość umieszczana w jednym rejestrze 32 bitowym. Opis rejestrów zawiera tablicy 5. Rejestry do odczytu.

7.2 Rejestry 4000..4050

Szesnastobitowe rejestry typu unsigned integer – konfiguracja parametrów wyświetlacza.

Tabela 3

Adres rejestru	Operacje	Zakres	Opis
4000	RW	1…247	Adres interfejsu numer 1 – interfejs do programowania
4001	RW	0…3	Tryb pracy interfejsu numer 1: 0: RTU 8N1 1: RTU 8N2 2: RTU 8E1 3: RTU 8O1
4002	RW	0…9	Prędkość transmisji interfejsu nr 1 [b/s]: 0 – 2400; 1 – 4800; 2 – 9600; 3 – 14400; 4 – 19200; 5 – 28800; 6 – 38400; 7 – 57600; 8 – 76800; 9 – 115200
4003	-	-	zarezerwowane
4004	RW	0..1	Uaktualnij parametry transmisji interfejsu do programowania
4005	RW	0…3	Tryb pracy interfejsu numer 2: 0: RTU 8N1 1: RTU 8N2 2: RTU 8E1 3: RTU 8O1
4006	RW	0…9	Prędkość transmisji interfejsu nr 2 [b/s]:

			0 – 2400; 1 – 4800; 2 – 9600; 3 – 14400; 4 – 19200; 5 – 28800; 6 – 38400; 7 – 57600; 8 – 76800; 9 – 115200
4007	RW	1…50	Czas oczekiwania na odpowiedź urządzenia slave dla portu 2 wyrażony jako wielokrotność 100ms
Czas i data			
4008	RW	0..1	0 - wyłącz, 1 - włącz automatyczną zmianę czasu
4009	RW	0..59	Sekundy
4010	RW	0...2359	Godzina *100 + Minuty 0
4011	RW	101…1231	Miesiąc * 100 + dzień
4012	RW	2000...2100	Rok
Jasność świecenia			
4013	RW	0..1	0 - wyłącz, 1 - włącz czujnik oświetlenia
4014	RW	1…100	Jasność dla dnia, maksymalna jasność (maksymalna jasność w trybie automatycznym)
4015	RW	1…100	Jasność dla nocy, minimalna jasność (minimalna jasność w trybie automatycznym)
4016	RW	0000…2359	Początek dnia godzina *100 + Minuty
4017	RW	0000…2359	Początek nocy godzina *100 + Minuty
Konfiguracja wierszy wyświetlacza			
Wiersz numer I			
4018	RW	1…20	Liczba cyfr pierwszego wiersza
4019	RW	0…3	Format wyświetlania – liczba miejsc po przecinku
4020	RW	0…145	Numer rejestru do wyświetlenia, jako przesunięcie względem adresu 7500.
4021	RW	0,1	Włącz alarm.
Wiersz numer II			
4022	RW	0…20	Liczba cyfr drugiego wiersza
4023	RW	0…3	Format wyświetlania – liczba miejsc po przecinku
4024	RW	0…145	Numer rejestru do wyświetlenia, jako przesunięcie względem adresu 7500.
4025	RW	0,1	Włącz alarm.
4026...4033	R		Rejestry zarezerwowane
Rejestry pomocnicze			
4034	RW	0..65535	Zapis danej integer do rejestru powoduje umieszczenie danej w rejestrze 7610.
4035	RW	0..65536	Zapis danej integer do rejestru powoduje umieszczenie danej w rejestrze 7611.
4036	RW	0..65537	Zapis danej integer do rejestru powoduje umieszczenie danej w rejestrze 7612.
4037	RW	0..65538	Zapis danej integer do rejestru powoduje umieszczenie danej w rejestrze 7613.
4038	RW	0..65539	Zapis danej integer do rejestru powoduje umieszczenie danej w rejestrze 7614.
4039	RW	0..65540	Zapis danej integer do rejestru powoduje umieszczenie danej w rejestrze 7615.
4040	RW	0..65541	Zapis danej integer do rejestru powoduje umieszczenie danej w rejestrze 7616.
4041	RW	0..65542	Zapis danej integer do rejestru powoduje umieszczenie danej w rejestrze 7617.
4042	RW	0..65543	Zapis danej integer do rejestru powoduje umieszczenie danej w rejestrze 7618.
4043	RW	0..65544	Zapis danej integer do rejestru powoduje umieszczenie danej w rejestrze 7619.
Rejestry systemowe			
4044	R	n.d.	Status – kolejne bity stanowią flagi informujące o zdarzeniach: bit 15 – praca w trybie serwisowym – wymaga uprawnień serwisu; bit 14 – Błąd pamięci EEPROM – przywrócono nastawy fabryczne; bit 13 – Błąd nastaw zegara RTC lub nastawy niepewne;

			bit 12 – Zmieniono czas letni/zimowy lub odwrotnie; bit 11 – Błąd zewnętrznego czujnika oświetlenia (tylko dla wykonania z czujnikiem); bit 10 – Przerwa w zasilaniu; bit 09 – Błąd pomiaru w torze 2 – wartość poza zakresem; bit 08 – Błąd pomiaru w torze 1 – wartość poza zakresem; bity 07…00 – nie używane – zawsze wartość 0.
4045	R	n.d.	Status urządzeń dołączonych do wyświetlacza, kolejne bity informują o stanie transmisji z urządzeniami podrzędnymi: bit 15 – występowały błędy transmisji; bit 09 – błąd urządzenia nr 10; bit 08 – błąd urządzenia nr 9; bit 07 – błąd urządzenia nr 8; bit 06 – błąd urządzenia nr 7; bit 05 – błąd urządzenia nr 6; bit 04 – błąd urządzenia nr 5; bit 03 – błąd urządzenia nr 4; bit 02 – błąd urządzenia nr 3; bit 01 – błąd urządzenia nr 2; bit 00 – błąd urządzenia nr 1;
4046	RW	n.d.	Hasło zabezpieczające (4321)
4047	RW	n.d.	Rozkaz (wymagane hasło zabezpieczające): 0x8000 – przywróć nastawy fabryczne ; 0x4000 – wykonaj test wyświetlacza;
4048	R	0..65544	Numer seryjny dwa starsze bajty
4049	R	0..65544	Numer seryjny dwa młodsze bajty
4050	R	0..65544	Wersja programu /100

n.d. - nie dotyczy

7.3 Rejestry 4300..4359

Szesnastobitowe rejestry typu unsigned integer – konfiguracja odczytu z urządzeń dołączonych.

Tabela 4

Adres rejestru	Operacje	Zakres	Opis
Urządzenie numer 1			
4300	RW	0,1…247	Adres urządzenia podrzędnego. 0 – wyłącza urządzenie
4301	RW	0…65535	Rejestr bazowy.
4302	RW	1…10	Liczba rejestrów odczytywanych
4303	RW	0…6	Typ rejestru: 0 – zmienna typu char 1 – zmienna typu unsigned char 2 – zmienna typu integer 3 – zmienna typu unsigned integer 4 – zmienna typu long 5 – zmienna typu unsigned long 6 – zmienna typu float 7 – zmienna typu long w postaci 2x16bit (1234) 8 – zmienna typu long w postaci 2x16bit (2143) 9 – zmienna typu long w postaci 2x16bit (4321) 10 – zmienna typu long w postaci 2x16bit (3412) 11 – zmienna typu u. long w postaci 2x16bit (1234) 12 – zmienna typu u. long w postaci 2x16bit (2143) 13 – zmienna typu u. long w postaci 2x16bit (4321) 14 – zmienna typu u. long w postaci 2x16bit (3412) 15– zmienna typu float w postaci 2x16bit (1234) 16 – zmienna typu float w postaci 2x16bit (2143) 17 – zmienna typu float w postaci 2x16bit (4321) 18 – zmienna typu float w postaci 2x16bit (3412)
4304	RW	1…60	Częstotliwość odpytywania w sekundach. Określa

			częstotliwość odpytywania urządzenia podrzędnego.
4305	RW	0..1	Funkcja odczytu w trybie MODBUS: 0 - funkcja 03 1 - funkcja 04
Urządzenie numer 2			
4306	RW	0,1…247	Adres urządzenia podrzędnego. 0 – wyłącza urządzenie
4307	RW	0…65535	Rejestr bazowy.
4308	RW	1…10	Liczba rejestrów odczytywanych
4309	RW	0…6	Typ rejestru: (tak jak w urządzeniu numer 1)
4310	RW	1…60	Częstotliwość odpytywania w sekundach. Określa częstotliwość odpytywania urządzenia podrzędnego.
4311	RW	0..1	Funkcja odczytu w trybie MODBUS: 0 - funkcja 03 1 - funkcja 04
Urządzenie numer 3			
4312	RW	0,1…247	Adres urządzenia podrzędnego. 0 – wyłącza urządzenie
4313	RW	0…65535	Rejestr bazowy.
4314	RW	1…10	Liczba rejestrów odczytywanych
4315	RW	0…6	Typ rejestru: (tak jak w urządzeniu numer 1)
4316	RW	1…60	Częstotliwość odpytywania w sekundach. Określa częstotliwość odpytywania urządzenia podrzędnego.
4317	RW	0..1	Funkcja odczytu w trybie MODBUS: 0 - funkcja 03 1 - funkcja 04
Urządzenie numer 4			
4318	RW	0,1…247	Adres urządzenia podrzędnego. 0 – wyłącza urządzenie
4319	RW	0…65535	Rejestr bazowy.
4320	RW	1…10	Liczba rejestrów odczytywanych
4321	RW	0…6	Typ rejestru: (tak jak w urządzeniu numer 1)
4322	RW	1…60	Częstotliwość odpytywania w sekundach. Określa częstotliwość odpytywania urządzenia podrzędnego.
4323	RW	0..1	Funkcja odczytu w trybie MODBUS: 0 - funkcja 03 1 - funkcja 04
Urządzenie numer 5			
4324	RW	0,1…247	Adres urządzenia podrzędnego. 0 – wyłącza urządzenie
4325	RW	0…65535	Rejestr bazowy.
4326	RW	1…10	Liczba rejestrów odczytywanych
4327	RW	0…6	Typ rejestru: (tak jak w urządzeniu numer 1)
4328	RW	1…60	Częstotliwość odpytywania w sekundach. Określa częstotliwość odpytywania urządzenia podrzędnego.
4329	RW	0..1	Funkcja odczytu w trybie MODBUS: 0 - funkcja 03 1 - funkcja 04
Urządzenie numer 6			
4330	RW	0,1…247	Adres urządzenia podrzędnego. 0 – wyłącza urządzenie
4331	RW	0…65535	Rejestr bazowy.
4332	RW	1…10	Liczba rejestrów odczytywanych
4333	RW	0…6	Typ rejestru: (tak jak w urządzeniu numer 1)
4334	RW	1…60	Częstotliwość odpytywania w sekundach. Określa częstotliwość odpytywania urządzenia podrzędnego.
4335	RW	0..1	Funkcja odczytu w trybie MODBUS:

			0 - funkcja 03 1 - funkcja 04
Urządzenie numer 7			
4336	RW	0,1…247	Adres urządzenia podrzędnego. 0 – wyłącza urządzenie
4337	RW	0…65535	Rejestr bazowy.
4338	RW	1…10	Liczba rejestrów odczytywanych
4339	RW	0…6	Typ rejestru: (tak jak w urządzeniu numer 1)
4340	RW	1…60	Częstotliwość odpytywania w sekundach. Określa częstotliwość odpytywania urządzenia podrzędnego.
4341	RW	0..1	Funkcja odczytu w trybie MODBUS: 0 - funkcja 03 1 - funkcja 04
Urządzenie numer 8			
4342	RW	0,1…247	Adres urządzenia podrzędnego. 0 – wyłącza urządzenie
4343	RW	0…65535	Rejestr bazowy.
4344	RW	1…10	Liczba rejestrów odczytywanych
4345	RW	0…6	Typ rejestru: (tak jak w urządzeniu numer 1)
4346	RW	1…60	Częstotliwość odpytywania w sekundach. Określa częstotliwość odpytywania urządzenia podrzędnego.
4347	RW	0..1	Funkcja odczytu w trybie MODBUS: 0 - funkcja 03 1 - funkcja 04
Urządzenie numer 9			
4348	RW	0,1…247	Adres urządzenia podrzędnego. 0 – wyłącza urządzenie
4349	RW	0…65535	Rejestr bazowy.
4350	RW	1…10	Liczba rejestrów odczytywanych
4351	RW	0…6	Typ rejestru: (tak jak w urządzeniu numer 1)
4352	RW	1…60	Częstotliwość odpytywania w sekundach. Określa częstotliwość odpytywania urządzenia podrzędnego.
4353	RW	0..1	Funkcja odczytu w trybie MODBUS: 0 - funkcja 03 1 - funkcja 04
Urządzenie numer 10			
4354	RW	0,1…247	Adres urządzenia podrzędnego. 0 – wyłącza urządzenie
4355	RW	0…65535	Rejestr bazowy.
4356	RW	1…10	Liczba rejestrów odczytywanych
4357	RW	0…6	Typ rejestru: (tak jak w urządzeniu numer 1)
4358	RW	1…60	Częstotliwość odpytywania w sekundach. Określa częstotliwość odpytywania urządzenia podrzędnego.
4359	RW	0..1	Funkcja odczytu w trybie MODBUS: 0 - funkcja 03 1 - funkcja 04

7.4 Rejestry 7000..7282 oraz 7500..7645

Trzydziestodwubitowe rejestry typu float.

Tabela 5

Adres rejestrów 2 x 16 bitów	Adres rejestru 32 bitowego	Operacje	Opis
Wartości odczytane			
7000	7500	R	Urządzenie 1 – Pierwszy rejestr odczytany.
7002	7501	R	Urządzenie 1 – Drugi rejestr odczytany.
7004	7502	R	Urządzenie 1 – Trzeci rejestr odczytany.

7006	7503	R	Urządzenie 1 – Czwarty rejestr odczytany.
7008	7504	R	Urządzenie 1 – Piąty rejestr odczytany.
7010	7505	R	Urządzenie 1 – Szósty rejestr odczytany.
7012	7506	R	Urządzenie 1 – Siódmy rejestr odczytany.
7014	7507	R	Urządzenie 1 – Ósmy rejestr odczytany.
7016	7508	R	Urządzenie 1 – Dziewiąty rejestr odczytany.
7018	7509	R	Urządzenie 1 – Dziesiąty rejestr odczytany.
7020	7510	R	Urządzenie 2 – Pierwszy rejestr odczytany.
7022	7511	R	Urządzenie 2 – Drugi rejestr odczytany.
7024	7512	R	Urządzenie 2 – Trzeci rejestr odczytany.
7026	7513	R	Urządzenie 2 – Czwarty rejestr odczytany.
7028	7514	R	Urządzenie 2 – Piąty rejestr odczytany.
7030	7515	R	Urządzenie 2 – Szósty rejestr odczytany.
7032	7516	R	Urządzenie 2 – Siódmy rejestr odczytany.
7034	7517	R	Urządzenie 2 – Ósmy rejestr odczytany.
7036	7518	R	Urządzenie 2 – Dziewiąty rejestr odczytany.
7038	7519	R	Urządzenie 2 – Dziesiąty rejestr odczytany.
7040	7520	R	Urządzenie 3 – Pierwszy rejestr odczytany.
7042	7521	R	Urządzenie 3 – Drugi rejestr odczytany.
7044	7522	R	Urządzenie 3 – Trzeci rejestr odczytany.
7046	7523	R	Urządzenie 3 – Czwarty rejestr odczytany.
7048	7524	R	Urządzenie 3 – Piąty rejestr odczytany.
7050	7525	R	Urządzenie 3 – Szósty rejestr odczytany.
7052	7526	R	Urządzenie 3 – Siódmy rejestr odczytany.
7054	7527	R	Urządzenie 3 – Ósmy rejestr odczytany.
7056	7528	R	Urządzenie 3 – Dziewiąty rejestr odczytany.
7058	7529	R	Urządzenie 3 – Dziesiąty rejestr odczytany.
7060	7530	R	Urządzenie 4 – Pierwszy rejestr odczytany.
7062	7531	R	Urządzenie 4 – Drugi rejestr odczytany.
7064	7532	R	Urządzenie 4 – Trzeci rejestr odczytany.
7066	7533	R	Urządzenie 4 – Czwarty rejestr odczytany.
7068	7534	R	Urządzenie 4 – Piąty rejestr odczytany.
7070	7535	R	Urządzenie 4 – Szósty rejestr odczytany.
7072	7536	R	Urządzenie 4 – Siódmy rejestr odczytany.
7074	7537	R	Urządzenie 4 – Ósmy rejestr odczytany.
7076	7538	R	Urządzenie 4 – Dziewiąty rejestr odczytany.
7078	7539	R	Urządzenie 4 – Dziesiąty rejestr odczytany.
7080	7540	R	Urządzenie 5 – Pierwszy rejestr odczytany.
7082	7541	R	Urządzenie 5 – Drugi rejestr odczytany.
7084	7542	R	Urządzenie 5 – Trzeci rejestr odczytany.
7086	7543	R	Urządzenie 5 – Czwarty rejestr odczytany.
7088	7544	R	Urządzenie 5 – Piąty rejestr odczytany.
7090	7545	R	Urządzenie 5 – Szósty rejestr odczytany.
7092	7546	R	Urządzenie 5 – Siódmy rejestr odczytany.
7094	7547	R	Urządzenie 5 – Ósmy rejestr odczytany.
7096	7548	R	Urządzenie 5 – Dziewiąty rejestr odczytany.
7098	7549	R	Urządzenie 5 – Dziesiąty rejestr odczytany.
7100	7550	R	Urządzenie 6 – Pierwszy rejestr odczytany.
7102	7551	R	Urządzenie 6 – Drugi rejestr odczytany.
7104	7552	R	Urządzenie 6 – Trzeci rejestr odczytany.
7106	7553	R	Urządzenie 6 – Czwarty rejestr odczytany.
7108	7554	R	Urządzenie 6 – Piąty rejestr odczytany.
7110	7555	R	Urządzenie 6 – Szósty rejestr odczytany.
7112	7556	R	Urządzenie 6 – Siódmy rejestr odczytany.
7114	7557	R	Urządzenie 6 – Ósmy rejestr odczytany.
7116	7558	R	Urządzenie 6 – Dziewiąty rejestr odczytany.
7118	7559	R	Urządzenie 6 – Dziesiąty rejestr odczytany.
7120	7560	R	Urządzenie 7 – Pierwszy rejestr odczytany.
7122	7561	R	Urządzenie 7 – Drugi rejestr odczytany.
7124	7562	R	Urządzenie 7 – Trzeci rejestr odczytany.
7126	7563	R	Urządzenie 7 – Czwarty rejestr odczytany.
7128	7564	R	Urządzenie 7 – Piąty rejestr odczytany.

7130	7565	R	Urządzenie 7 – Szósty rejestr odczytany.
7132	7566	R	Urządzenie 7 – Siódmy rejestr odczytany.
7134	7567	R	Urządzenie 7 – Ósmy rejestr odczytany.
7136	7568	R	Urządzenie 7 – Dziewiąty rejestr odczytany.
7138	7569	R	Urządzenie 7 – Dziesiąty rejestr odczytany.
7140	7570	R	Urządzenie 8 – Pierwszy rejestr odczytany.
7142	7571	R	Urządzenie 8 – Drugi rejestr odczytany.
7144	7572	R	Urządzenie 8 – Trzeci rejestr odczytany.
7146	7573	R	Urządzenie 8 – Czwarty rejestr odczytany.
7148	7574	R	Urządzenie 8 – Piąty rejestr odczytany.
7150	7575	R	Urządzenie 8 – Szósty rejestr odczytany.
7152	7576	R	Urządzenie 8 – Siódmy rejestr odczytany.
7154	7577	R	Urządzenie 8 – Ósmy rejestr odczytany.
7156	7578	R	Urządzenie 8 – Dziewiąty rejestr odczytany.
7158	7579	R	Urządzenie 8 – Dziesiąty rejestr odczytany.
7160	7580	R	Urządzenie 9 – Pierwszy rejestr odczytany.
7162	7581	R	Urządzenie 9 – Drugi rejestr odczytany.
7164	7582	R	Urządzenie 9 – Trzeci rejestr odczytany.
7166	7583	R	Urządzenie 9 – Czwarty rejestr odczytany.
7168	7584	R	Urządzenie 9 – Piąty rejestr odczytany.
7170	7585	R	Urządzenie 9 – Szósty rejestr odczytany.
7172	7586	R	Urządzenie 9 – Siódmy rejestr odczytany.
7174	7587	R	Urządzenie 9 – Ósmy rejestr odczytany.
7176	7588	R	Urządzenie 9 – Dziewiąty rejestr odczytany.
7178	7589	R	Urządzenie 9 – Dziesiąty rejestr odczytany.
7180	7590	R	Urządzenie 10 – Pierwszy rejestr odczytany.
7182	7591	R	Urządzenie 10 – Drugi rejestr odczytany.
7184	7592	R	Urządzenie 10 – Trzeci rejestr odczytany.
7186	7593	R	Urządzenie 10 – Czwarty rejestr odczytany.
7188	7594	R	Urządzenie 10 – Piąty rejestr odczytany.
7190	7595	R	Urządzenie 10 – Szósty rejestr odczytany.
7192	7596	R	Urządzenie 10 – Siódmy rejestr odczytany.
7194	7597	R	Urządzenie 10 – Ósmy rejestr odczytany.
7196	7598	R	Urządzenie 10 – Dziewiąty rejestr odczytany.
7198	7599	R	Urządzenie 10 – Dziesiąty rejestr odczytany.
7200	7600	RW	Rejestr ogólny nr 1 (wartość jest pamiętana).
7202	7601	RW	Rejestr ogólny nr 2 (wartość jest pamiętana).
7204	7602	RW	Rejestr ogólny nr 3 (wartość jest pamiętana).
7206	7603	RW	Rejestr ogólny nr 4 (wartość jest pamiętana).
7208	7604	RW	Rejestr ogólny nr 5 (wartość jest pamiętana).
7210	7605	RW	Rejestr ogólny nr 6 (wartość jest pamiętana).
7212	7606	RW	Rejestr ogólny nr 7 (wartość jest pamiętana).
7214	7607	RW	Rejestr ogólny nr 8 (wartość jest pamiętana).
7216	7608	RW	Rejestr ogólny nr 9 (wartość jest pamiętana).
7218	7609	RW	Rejestr ogólny nr 10 (wartość jest pamiętana).
7220	7610	RW	Rejestr ogólny nr 11 (wartość nie jest pamiętana) Zapis wartości do rejestru powoduje umieszczenie części całkowitej w rejestrze 4034.
7222	7611	RW	Rejestr ogólny nr 12 (wartość nie jest pamiętana) Zapis wartości do rejestru powoduje umieszczenie części całkowitej w rejestrze 4035.
7224	7612	RW	Rejestr ogólny nr 13 (wartość nie jest pamiętana) Zapis wartości do rejestru powoduje umieszczenie części całkowitej w rejestrze 4036.
7226	7613	RW	Rejestr ogólny nr 14 (wartość nie jest pamiętana) Zapis wartości do rejestru powoduje umieszczenie części całkowitej w rejestrze 4037.
7228	7614	RW	Rejestr ogólny nr 15 (wartość nie jest pamiętana) Zapis wartości do rejestru powoduje umieszczenie części całkowitej w rejestrze 4038.

7230	7615	RW	Rejestr ogólny nr 16 (wartość nie jest pamiętana) Zapis wartości do rejestru powoduje umieszczenie części całkowitej w rejestrze 4039.
7232	7616	RW	Rejestr ogólny nr 17 (wartość nie jest pamiętana) Zapis wartości do rejestru powoduje umieszczenie części całkowitej w rejestrze 4040.
7234	7617	RW	Rejestr ogólny nr 18 (wartość nie jest pamiętana) Zapis wartości do rejestru powoduje umieszczenie części całkowitej w rejestrze 4041.
7236	7618	RW	Rejestr ogólny nr 19 (wartość nie jest pamiętana) Zapis wartości do rejestru powoduje umieszczenie części całkowitej w rejestrze 4042.
7238	7619	RW	Rejestr ogólny nr 20 (wartość nie jest pamiętana) Zapis wartości do rejestru powoduje umieszczenie części całkowitej w rejestrze 4043.
Wiersz 1 – pozostałe parametry			
7240	7620	RW	Wiersz 1 – ograniczenie dolnej wartości wyświetlanej. Poniżej tej wartości wyświetlane jest przekroczenie dolne.
7242	7621	RW	Wiersz 1 – ograniczenie górnej wartości wyświetlanej. Powyżej tej wartości wyświetlane jest przekroczenie górne.
7244	7622	RW	Wiersz 1 – współczynnik „a” charakterystyki indywidualnej.
7246	7623	RW	Wiersz 1 – współczynnik „b” charakterystyki indywidualnej.
Wiersz 2 – pozostałe parametry			
7248	7624	RW	Wiersz 2 – ograniczenie dolnej wartości wyświetlanej. Poniżej tej wartości wyświetlane jest przekroczenie dolne.
7250	7625	RW	Wiersz 2 – ograniczenie górnej wartości wyświetlanej. Powyżej tej wartości wyświetlane jest przekroczenie górne.
7252	7626	RW	Wiersz 2 – współczynnik „a” charakterystyki indywidualnej.
7254	7627	RW	Wiersz 2 – współczynnik „b” charakterystyki indywidualnej.
7256...7270	7628...7635	R	Rejestry zarezerwowane.
Wartości do wyświetlenia			
7272	7636	R	Wartość do wyświetlenia dla pierwszego wiersza
7274	7637	R	Wartość do wyświetlenia dla drugiego wiersza
7276	7638	R	zarezerwowane
7278	7639	R	zarezerwowane
Czas i data			
7280	7640	R	Czas w formacie gg,mmss
7282	7641	R	Data w formacie rr,mmdd
Wartości mierzone			
7284	7642	R	Wartość mierzona z wejścia 1
7286	7643	RW	Współczynnik „a” przeskalowujący dla wejścia 1.
7288	7644	RW	Współczynnik „b” przeskalowujący dla wejścia 1.
7290	7645	R	Wartość mierzona z wejścia 1 po przeskalowaniu.

8 Dane techniczne

Wymiary wyświetlacza: (patrz rys. 1.)

Waga wyświetlacza:
DNL-2 5,4 kg jednowierszowy
DNL-2 10,8 kg dwuwierszowy
DNL-3 7,6 kg jednowierszowy
DNL-3 15,2 kg dwuwierszowy

Zegar czasu rzeczywistego: ± 3s/dobę,
podtrzymanie zegara do 7 dni

Pomocnicze wejście pomiarowe:
Zakres: 4..20 mA
Klasa: 0,1 %
Rezystancja wejściowa: 10 Ω
Błąd spowodowany zmianami temperatury otoczenia: 0,05 %/10 °C

Pomocnicze wyjście zasilające: 15 V d.c./50 mA

Pole odczytowe:
DNL-2 - 4 cyfry o wysokości 230mm (9”)
DNL-3 - 4 cyfry o wysokości 305mm (12”)

Pobór mocy: < 55 VA

Komunikacja:

2 x RS485 separowane galwanicznie.
Protokół transmisji: MODBUS RTU.
Obsługiwane funkcje:
- Interfejs do programowania: 03, 06, 16, 17;
- Interfejs obiektowy: 03, 04.

Format danych: 8n1, 8n2, 8e1, 8o1.
Prędkość transmisji [kb/s]: 2.4, 4.8, 9.6, 14.4, 19.2, 28.8, 38.4, 57.6, 76.8, 115.2.
Maksymalny czas do rozpoczęcia odpowiedzi: <400 ms.

Reakcja na zaniki i powroty zasilania: Zachowanie danych konfiguracyjnych.

Stopień ochrony zapewniany przez obudowę wg PN-EN 60529: IP40, IP10 od strony zacisków.

Warunki odniesienia i znamionowe warunki pracy:

- Temperatura pracy: -20..23..50 °C
- Temperatura składowania: -25..75 °C
- Wilgotność: 25..95 %
- Zasilanie: 100..240 V a.c.
- Częstotliwość zasilania: 50..60 Hz
- Pozycja pracy: dowolna.
- Zewnętrzne pole magnetyczne 0..40 ..400 A/m

Normy spełniane przez wyświetlacz:

Kompatybilność elektromagnetyczna:

- Odporność na zakłócenia wg PN-EN 61000-6-2.
- Emisja zakłóceń wg PN-EN 61000-6-4.
- Odporność na zaniki zasilania wg PN-EN 61000-6-2.

Wymagania bezpieczeństwa wg normy PN-EN 61010-1:

- Izolacja zapewniana przez obudowę: podstawowa.
- Izolacja między obwodami: podstawowa.
- Kategoria instalacji: III.
- Stopień zanieczyszczenia: 2.
- Maksymalne napięcie pracy względem ziemi: 300 V dla obwodów zasilania i 50 V dla pozostałych obwodów.
- Wysokość n.p.m. <2000m.

9 Kod wykonań

Tabela 6

Wyświetlacz cyfrowy DNL	X	X	XX	X	XX	XX	X	X
Wysokość cyfr								
230 mm (9”)	2							
305 mm (12”)	3							
Kolor pierwszego wiersza								
czerwony		R						
żółty		Y						
Jednostka pierwszego wiersza								
brak			00					
wg tabeli 7			XX					
Kolor drugiego wiersza								
brak wiersza				0				
czerwony				R				
żółty				Y				
Jednostka drugiego wiersza								
brak					00			
wg tabeli 7					XX			
Rodzaj wykonania								
standardowe						00		
pierwszy wiersz z wej. 4..20 mA i wyj. +15 V						01		
specjalne*						XX		
Wersja językowa								
Polska							P	
Angielska							E	
Inna*							X	
Próby odbiorcze								
bez wymagań dodatkowych								0
z atestem kontroli technicznej								1
wg uzgodnień z klientem*								X

* po uzgodnieniu z producentem

X – numerację ustala producent

Przykład zamówienia

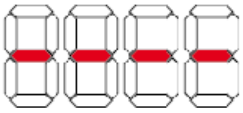
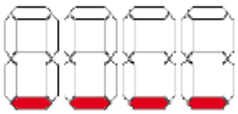
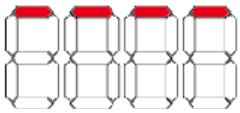
DNL-2.Y.01.0.00.00.P.1 – oznacza wyświetlacz z jednym wierszem koloru żółtego, jednostką %, w wykonaniu standardowym, polska wersja językowa, bez dodatkowych wymagań.

Tabela 7

Kod	Jednostka
00	brak
01	%
02	°C
03	szt.
04	imp.
05	kg
06	m/s
07	szt./h
08	m^3
09	obr
XX	na zamówienie

10 Zanim zostanie zgłoszona awaria

Tabela 8

Problem	Rozwiązanie
Pole wyświetlacza jest puste (brak wyświetlania)	Należy sprawdzić poprawność wykonanych podłączeń.
	Wartość do wyświetlenia pochodzi z urządzenia z którym nie ma komunikacji. Urządzenia nie odpowiada w sposób poprawny, albo jest źle skonfigurowana komunikacja z urządzeniem. Komunikat pojawia się w przypadku, gdy 5 kolejnych prób odczytania wartości zakończyło się błędem. Należy sprawdzić poprawność podłączeń urządzeń dodatkowych oraz sprawdzić wprowadzone nastawy – patrz punkt *Konfiguracja wyświetlacza do odczytu danych z urządzeń dodatkowych*.
	Wartość jest mniejsza od zaprogramowanej wartości minimalnej lub jest zbyt mała do wyświetlenia (zbyt duża liczba znaków i wartość nie mieści się na polu wyświetlacza). Należy sprawdzić konfigurację wyświetlania: numer wyświetlanego rejestru, format, wartość minimalną i maksymalną oraz współczynniki przeskalowujące wartość wyświetlaną.
	Wartość jest większa od zaprogramowanej wartości maksymalnej lub jest zbyt duża do wyświetlenia (zbyt duża liczba znaków i wartość nie mieści się na polu wyświetlacza). Należy sprawdzić konfigurację wyświetlania: numer wyświetlanego rejestru, format, wartość minimalną i maksymalną oraz współczynniki przeskalowujące wartość wyświetlaną.
Na wyświetlaczu wykonywany jest ciągle test wyświetlaczy	Zbyt niskie napięcie zasilania. Należy sprawdzić poprawność podłączeń. Jeżeli podłączenia wykonane są w sposób poprawny, a napięcie jest zgodne z danymi technicznymi należy wyłączyć wyświetlacz i skontaktować się z działem serwisu L.Z.A.E. LUMEL S.A.

11 Konserwacja i serwis

Wyświetlacze DNL nie wymagają okresowej konserwacji. Do czyszczenia wyświetlacza nie należy stosować rozpuszczalników, benzyn, środków agresywnych, mogących zniszczyć malowane powierzchnie wyświetlacza lub przednią szybę. Do czyszczenia najlepiej nadają się pianki czyszczące antystatyczne. Podczas mycia wyświetlacza należy uważać, aby nie doszło do zawilgocenia wnętrza wyświetlacza.
W przypadku nieprawidłowości w działaniu wyświetlacza należy skontaktować się z działem serwisu L.Z.A.E. LUMEL S.A.

DNL2-07

“LUMEL” S.A.
ul. Słubicka 1, 65-127 Zielona Góra
http://www.lumel.com.pl

Dział Sprzedaży Krajowej

Informacja techniczna: tel. 68 45 75 106, 68 45 75 180, 68 45 75 260, 68 45 75 306, 68 45 75 353
e-mail: sprzedaz@lumel.com.pl

Przyjmowanie zamówień: tel. 68 45 75 207, 68 45 75 209, 68 45 75 218, 68 45 75 341
fax 68 32 55 650