

LUMEL

MIERNIK CYFROWO - ANALOGOWY Z WIELOKOLOROWYM BARGRAFEM TYPU NA3

Z INTERFEJSEM RS-485



INSTRUKCJA OBSŁUGI



MIERNIK CYFROWO - ANALOGOWY Z WIELOKOLOROWYM BARGRAFEM

TYPU NA3

Z INTERFEJSEM RS-485

Spis treści

1. ZASTOSOWANIE	5
2. ZESTAW MIERNIKA	7
3. WYMAGANIA PODSTAWOWE, BEZPIECZEŃSTWO UŻYTKOWANIA	7
4. INSTALOWANIE	7
5. OBSŁUGA	10
6. INTERFEJS RS-485	27
7. DANE TECHNICZNE	44
8. ZANIM ZOSTANIE ZGŁOSZONA AWARIA	48
9. PRZYKŁADY PROGRAMOWANIA MIERNIKÓW NA3	49
10.KOD WYKONAŃ	51

1. ZASTOSOWANIE

Mierniki cyfrowo - analogowe serii NA3 z bargrafem są przeznaczone do pomiaru temperatury, rezystancji, napięcia z bocznika, sygnałów standardowych oraz napięcia i prądu stałego. Mierniki NA3 mogą mieć opcjonalnie wyjście analogowe ciągłe, przekaźniki, wyjścia typu OC i cyfrowe RS-485.

Mierniki wykonywane są w trzech podstawowych typach:

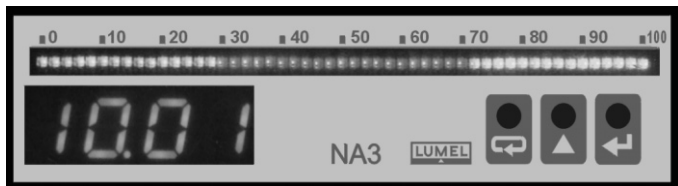
- **NA3-F** z 4 cyfrowym polem odczytowym LED (wysokość cyfry: 7 mm) i wielokolorowym bargrafem;
 - **NA3-D** z 4 cyfrowym polem odczytowym LED (wysokość cyfry: 14 mm) i 3 diodami alarmowymi;
 - **NA3-B** z wielokolorowym bargrafem.
- Wyboru typu dokonuje się w kodzie wykonania.

Mierniki z wyświetlaczem są programowalne za pomocą klawiatury i przez RS-485. Mierniki z samym bargrafem można programować przez RS-485.

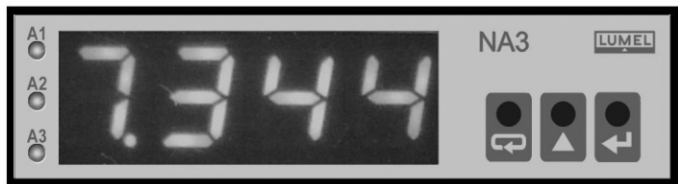
Mierniki NA3 realizują funkcje:

- pomiaru wielkości wejściowej i wyświetlanie jej na wyświetlaczu i/lub na bargrafie,
- przeliczania sygnału wejściowego na wskazanie w oparciu o indywidualną liniową charakterystykę,
- programowania koloru i rozdzielczości bargrafu (nie dotyczy NA3-D),
- sygnalizacji przekroczenia nastawionych wartości alarmowych,
- rejestracji mierzonego sygnału w zaprogramowanych odcinkach czasu,
- pamięci wartości maksymalnych i minimalnych,
- programowania czasu uśredniania pomiaru,
- programowania rozdzielczości wskazań,
- blokady wprowadzania parametrów za pomocą hasła,
- przetwarzania wielkości mierzonej na sygnał wyjściowy napięciowy lub prądowy,
- obsługi interfejsu RS-485 w protokole MODBUS, zarówno w trybie ASCII jak i RTU.

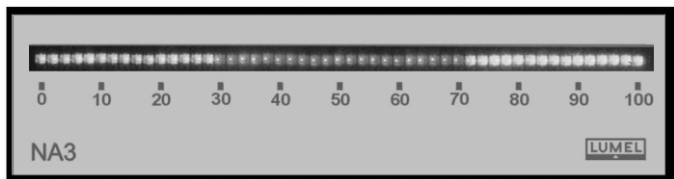
a)



b)



c)



Rys.1. Wygląd miernika: a) NA3-F; b) NA3-D; c) NA3-B;

2. ZESTAW MIERNIKA

W skład zestawu wchodzi:

- miernik NA3 1 szt.
- instrukcja obsługi 1 szt.
- karta gwarancyjna 1 szt.
- wtyk z zaciskami śrubowymi 1 szt.
- uchwyty do mocowania w tablicy 2 szt.
- zestaw naklejek z jednostkami 1 szt.

3. WYMAGANIA PODSTAWOWE, BEZPIECZEŃSTWO UŻYTKOWANIA

Symbole umieszczone w instrukcji oznaczają:



szczególnie ważne, należy zapoznać się przed podłączeniem miernika. Nieprzestrzeganie uwag oznaczonych tym symbolem może spowodować uszkodzenie miernika.



należy zwrócić uwagę, gdy miernik pracuje niezgodnie z oczekiwaniami.

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

Uwagi dotyczące bezpieczeństwa:



- instalacji i podłączeń miernika powinien dokonywać wykwalifikowany personel. Należy wziąć pod uwagę wszystkie dostępne wymagania ochrony,
- przed włączeniem zasilania należy sprawdzić poprawność podłączeń elektrycznych,
- nie podłączać miernika do sieci poprzez autotransformator,
- przed zdjęciem obudowy miernika należy wyłączyć jego zasilanie,
- zdjęcie obudowy miernika w trakcie trwania umowy gwarancyjnej powoduje jej unieważnienie.

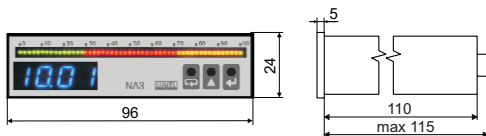
4. INSTALOWANIE

4.1. Sposób mocowania

W tablicy przygotować otwór o wymiarach $(22,2^{+0,5} \times 92^{+0,5})$ mm. Grubość materiału, z którego wykonano tablicę powinna mieścić się w przedziale 1... 15 mm.

Miernik ma listwy zaciskowe śrubowe, które umożliwiają przyłączenie przewodów zewnętrznych o przekroju do 2,5 mm².

Wymiary miernika przedstawiono na rys. 2.



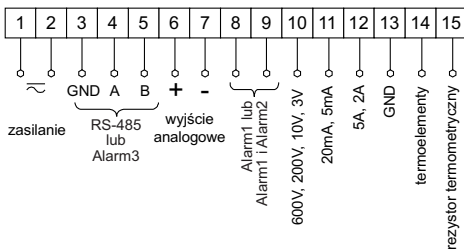
Rys. 2. Rysunek gabarytowy i sposób mocowania miernika.

4.2. Schematy podłączeń zewnętrznych

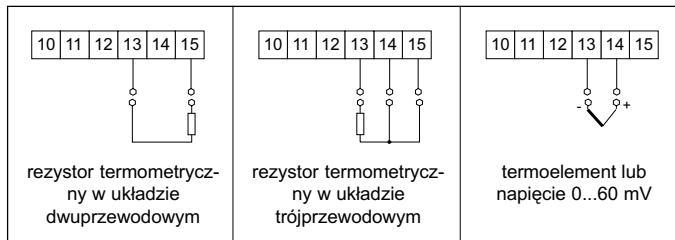


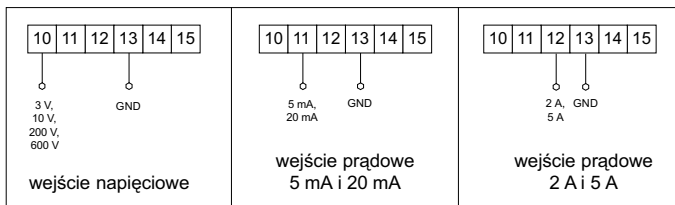
Połączenie elektryczne należy wykonać zgodnie z rys. 3.

a) Opis listwy zaciskowej

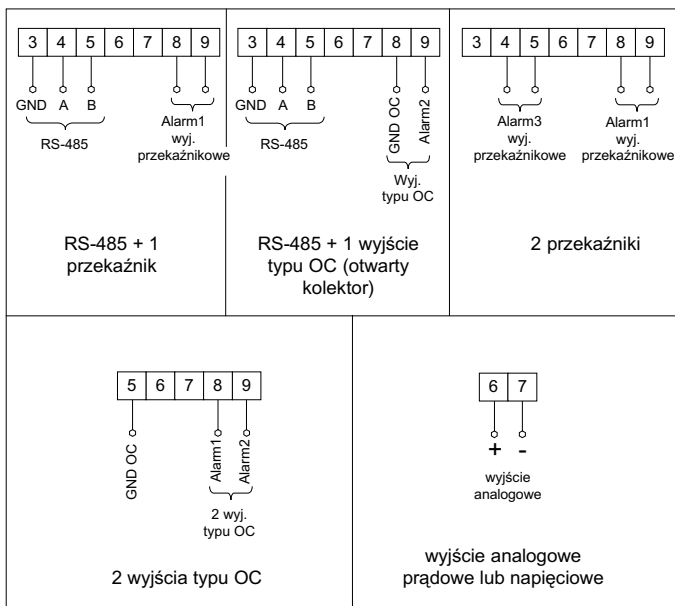


b) Sposób połączenia sygnałów wejściowych

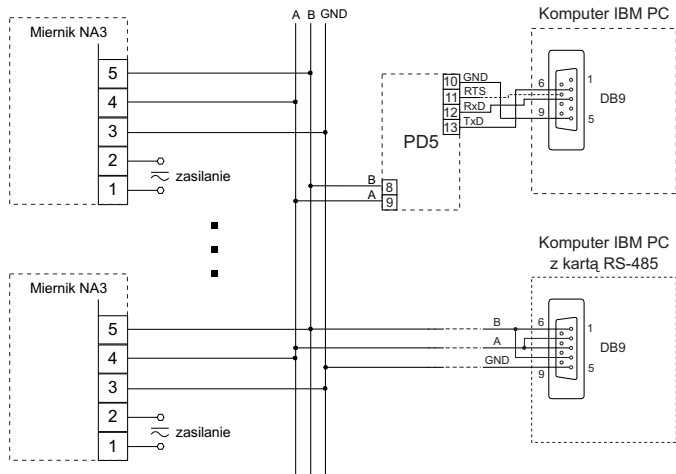




c) Sposób połączenia sygnałów wyjściowych cyfrowych i analogowych w zależności od kodu wykonañ



d) Sposób połączenia interfejsu RS-485



Rys. 3. Połączenia zewnętrzne miernika NA3

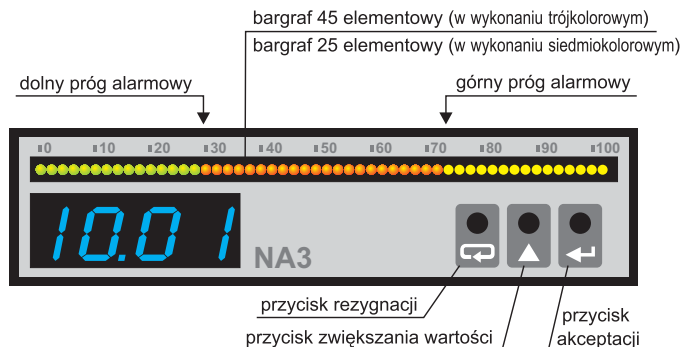
Z uwagi na zakłócenia elektromagnetyczne należy zastosować, do podłączenia sygnałów wejściowych oraz sygnałów wyjściowych, przewody ekranowane. Jako kabel sieciowy należy zastosować kabel dwuprzewodowy. Przekrój przewodów powinien być tak dobrany, aby w przypadku zwarcia kabla od strony urządzenia zapewnione było zabezpieczenie kabla za pomocą bezpiecznika instalacji elektrycznej. Wymagania względem kabla sieciowego reguluje norma PN-EN 61010-1 p.6.10.

5. OBSŁUGA

Po podłączeniu sygnałów zewnętrznych i włączeniu zasilania, miernik wyświetla typ *NA-3* i aktualną wersję programu np. *1.00*.

Po około trzech sekundach miernik automatycznie przechodzi do trybu pracy, w którym dokonuje pomiaru i wyświetlenia wartości mierzonej na wyświetlaczu i na

bargrafie. Na bargrafie zaznaczone są również progi alarmowe w zależności od nastaw parametrów alarmowych i bargrafu. Miernik automatycznie wygasza nieznaczące zera.



Rys. 4. Opis płyty czołowej mierników NA3F i NA3D

Funkcje przycisków:

 - przycisk akceptacji

- wejście w tryb programowania (przytrzymanie przez około trzy sekundy),
- wejście do wybranego poziomu parametrów,
- wejście w tryb zmiany wartości parametru,
- zaakceptowanie zmienionej wartości parametru,

 - przycisk zwiększania wartości

- wyświetlenie wartości minimalnej (pierwsze przyciśnięcie), maksymalnej (drugie przyciśnięcie), powrót do pomiaru (trzecie przyciśnięcie),
- poruszanie się po menu podglądu lub matrycy programowania,
- zmiana wartości wybranego parametru - zwiększanie wartości,

 - przycisk rezygnacji

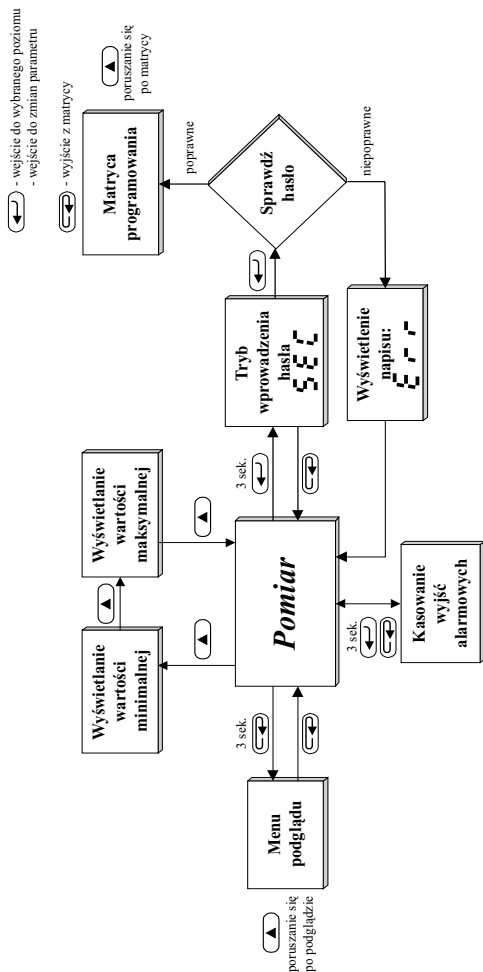
- wejście do menu podglądu parametrów (przytrzymanie przez około 3 sekundy),
- wyjście z menu podglądu lub matrycy programowania,
- rezygnacja ze zmiany parametru.

Naciśnięcie i przytrzymanie przez około trzy sekundy przycisku  powoduje wejście do trybu programowania. Tryb programowania jest zabezpieczony kodem bezpieczeństwa **555**.

Naciśnięcie i przytrzymanie przez około trzy sekundy przycisku  powoduje wejście do menu podglądu. Po menu podglądu należy poruszać się za pomocą przycisku . W menu tym dostępne są tylko do odczytu wszystkie programowalne parametry miernika za wyjątkiem parametrów serwisowych. Wyjście z menu podglądu odbywa się za pomocą przycisku .

W menu podglądu jest również możliwe przeglądanie zarejestrowanych wartości **RESL**. Wciśnięcie przycisku  na parametrze **RESL** powoduje wejście do menu przeglądania zarejestrowanych wartości. Numer zarejestrowanego wyniku jest wyświetlany na przemian z wartością np. **320/2 1.74**. Poruszanie się po zarejestrowanych wartościach następuje za pomocą przycisku . Przytrzymanie tego przycisku na czas dłuższy niż ok. 2 sek. spowoduje przyspieszenie przeglądania. Naciśnięcie przycisku  w dowolnym momencie spowoduje wyświetlenie liczby zarejestrowanych wyników.

Wyjście z przeglądania zarejestrowanych wartości odbywa się przyciskiem . Algorytm obsługi miernika przedstawiono na Rys. 5.



Rys. 5. Algorytm obsługi miernika NA3

Pojawienie się na wyświetlaczu niżej wymienionych symboli i napisów oznacza:



Niepoprawnie wprowadzony kod bezpieczeństwa.



Przekroczenie górnego zakresu pomiarowego lub brak czujnika.



Przekroczenie dolnego zakresu pomiarowego lub zwarcie czujnika.



Błąd kompensacji rezystancji przewodów. Nie podłączony lub uszkodzony przewód.

Możliwa jest zmiana parametrów miernika:

- z klawiatury miernika (tylko w wykonaniu NA3-F i NA3-D) - p 5.1.
- przez RS-485 - p 6

5.1. Zmiana parametrów miernika NA3 z klawiatury

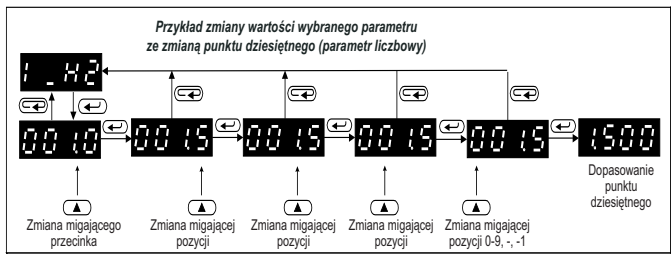
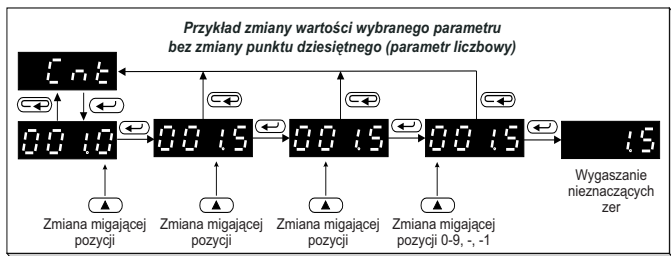
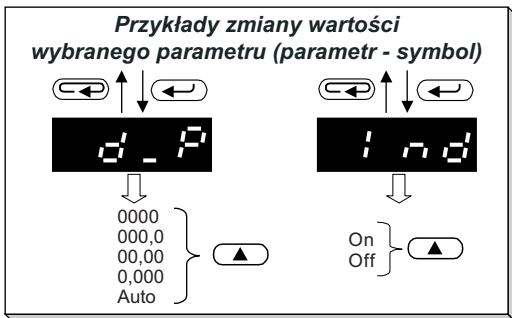
Naciśnięcie przycisku  przez około trzy sekundy powoduje wyświetlenie napisu **SE** na przemian z fabrycznie ustawioną wartością **0**. Wpisanie poprawnego kodu powoduje wejście do trybu programowania. Rysunek 6 przedstawia matrycę przejść w trybie programowania. Przyciskiem  porusza się po grupach parametrów głównych np.: Chn, bAr, AL1, AL2, itd. Wciśnięcie przycisku  na danym poziomie powoduje wejście do parametrów tego poziomu. Poruszanie się po danym poziomie odbywa się za pomocą przycisku . W celu zmiany wartości należy użyć przycisku . Aby zrezygnować ze zmiany parametru należy wcisnąć przycisk . Przyciskiem  wychodzi się z wybranego poziomu i matrycy programowania do pomiaru.

Podczas pracy miernika w trybie programowania na bargrafie wyświetlany jest wynik pomiarowy za wyjątkiem wybrania funkcji testowania wyświetlacza.

W tablicy 1 przedstawiono programowalne parametry miernika. Programowanie parametrów jest możliwe po uprzednim wprowadzeniu hasła.

Nr poz.	Menu główne	Parametry wybranego poziomu									
		Łyp	Func	Łon	d_p	Łnt	Łnd!	Ł_H!	d_y!	Ł_H2	d_y2
1	Łhn	Typ wejścia	Funkcje mat.	Rodzaj kompens.	Punkt dzies.	Czas pomiaru	Ch-ka ind. wej.	Param. ch-ki ind	Param. ch-ki ind	Param. ch-ki ind	Param. ch-ki ind
2	bAr	Łypb	Łolr	b_rŁ	b_rH						
		Typ bargrafu	Kolor bargrafu	Dolny bargraf	Górny bargraf						
3	AL1	P_rŁ	P_rH	ŁypA	dŁy	HŁŁd	ŁurŁ	ŁurH			
		Dolny próg	Górny próg	Typ alarmu	Opóźn. alarmu	Podtrż. alarmu	Kolor dolny	Kolor górny			
4	AL2	P_rŁ	P_rH	ŁypA	dŁy	HŁŁd	ŁurŁ	ŁurH			
		Dolny próg	Górny próg	Typ alarmu	Opóźn. alarmu	Podtrż. alarmu	Kolor dolny	Kolor górny			
5	AL3	P_rŁ	P_rH	ŁypA	dŁy	HŁŁd	ŁurŁ	ŁurH			
		Dolny próg	Górny próg	Typ alarmu	Opóźn. alarmu	Podtrż. alarmu	Kolor dolny	Kolor górny			
6	Out	ŁndŁ	d_H!	Ł_y!	d_H2	Ł_y2	bArŁ	Ł_rYb	ArŁ		
		Ch-ka ind. wyj.	Param. ch-ki ind	Param. ch-ki ind	Param. ch-ki ind	Param. ch-ki ind	Prędkość tran.	Rodzaj tran.	Adres urządź.		
7	SEr	SEŁ	SEŁ	ŁSŁ	HŁur	Ł_rŁ	Ł_rH				
		Wpis param stan.	Zmiana hasła	Test wys. i barg	Zmiana czasu	Kas. wartości min.	Kas. wartości max.				
8	ŁOŁr	rŁŁ	Ło_r	dArŁ	ŁntŁ						
		Rejestracja	Start rej.	Data rej.	Interwał rej.						

Rys. 6. Matryca przejść w trybie programowania



Rys. 7

	Symbol na wyświetlaczu	Opis parametrów	Zakres zmian
Parametry wejścia $\{h\}$	typ	Typ wejścia	Rezystory termometryczne: $Pt\ 1$ - Pt100 $Pt\ 5$ - Pt500 $Pt\ 10$ - Pt1000 Termoelementy: $tE-J$ - termoelement typu J $tE-h$ - termoelement typu K $tE-n$ - termoelement typu N $tE-E$ - termoelement typu E $tE-r$ - termoelement typu R $tE-S$ - termoelement typu S $tE-t$ - termoelement typu T $rE2L$ - rezystancja do 400 Ω $rE2H$ - rezystancja do 4 kΩ nRP - napięcie z bocznika: 0... 60 mV Sygnały standardowe: $3U$ - napięcie do 3 V $10U$ - napięcie do 10 V nRL - prąd do 5 mA nRH - prąd do 20 mA Sygnały wysokie: $200U$ - napięcie do 200 V $600U$ - napięcie do 600 V $2A$ - prąd do 2 A $5A$ - prąd do 5 A
	func	Funkcje matematyczne wykonywane na kanale	OFF - funkcje matematyczne wyłączone; $50r$ - potęgowanie (wynik)² $50rt$ - pierwiastkowanie $\sqrt{\text{wynik}}$

Parametry wejścia ζ_{hr}	Con	Rodzaj kompensacji zmian warunków pracy czujnika: - w przypadku rezystora termometrycznego i pomiaru rezystancji dotyczy kompensacji zmian rezystancji przewodów łączących czujnik z miernikiem, - w przypadku termoelementu dotyczy kompensacji zmian temperatury spoin odniesienia. Kompensacja automatyczna nie działa w przypadku pomiaru rezystancji do 4kΩ, Pt1000 i Pt500.	Auto - kompensacja automatyczna (w przypadku rezystorów termometrycznych i pomiaru rezystancji wymaga linii trójprowadowej). 0,0...60,0°C - wartość temperatury odniesienia dla termoelementów 0,0...40,0 Ω - rezystancja dwóch przewodów dla rezystorów termometrycznych i pomiaru rezystancji. Wpisanie wartości z poza przedziału kompensacji ręcznej spowoduje włączenie kompensacji automatycznej.
	d.p	Ustawienie punktu dziesiątego. Ustawienie działa zarówno przy wyłączonej jak i włączonej charakterystyce indywidualnej. Wprowadzenie punktu dziesiątego uniemożliwiającego wyświetlenie czterech znaków na wyświetlaczu spowoduje wyświetlenie przekroczenia dolnego lub górnego.	Możliwość nastaw: 0000 000,0 00,00 0,000 Auto
	Cnt	Czas uśredniania pomiaru.	0,0...999,9 s Wpisanie 0 powoduje wyłączenie pomiaru i zatrzymanie pracy miernika. Miernik w tym stanie wyświetla godzinę. Bargraf jest wygaszony.
	Indi	Wyłączenie lub włączenie indywidualnej liniowej charakterystyki użytkownika - („charakterystyka indywidualna wyświetlacza”).	On - charakterystyka włączona, Off - charakterystyka wyłączona. Gdy charakterystyka jest wyłączona to miernik działa z maksymalnym zakresem zależnym od typu wejścia.
	I_H1 d_Y1 I_H2 d_Y2	Parametry indywidualnej charakterystyki wyświetlacza. Na podstawie podanych przez użytkownika współrzędnych dwóch punktów miernik wyznacza (z układu równań) współczynniki charakterystyki indywidualnej a i b. $\begin{cases} d_Y1 = a \cdot I_H1 + b \\ d_Y2 = a \cdot I_H2 + b \end{cases}$ gdzie: I_H1 i I_H2 - wartość mierzona d_Y1 i d_Y2 - oczekiwana wartość na wyświetlaczu Rys 9. przedstawia sposób działania charakterystyki indywidualnej.	Możliwość nastaw: -1999... 9999

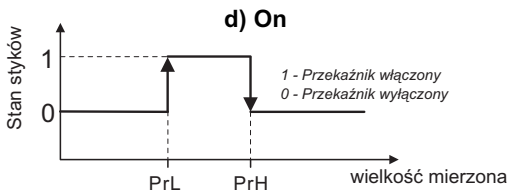
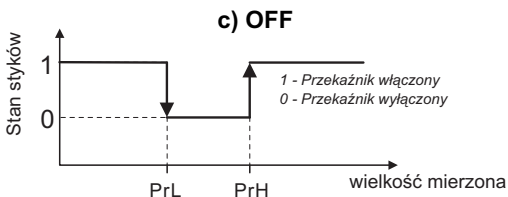
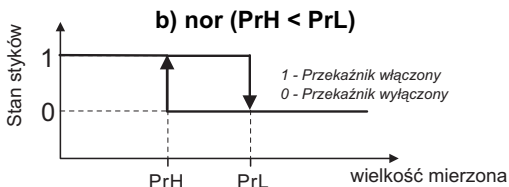
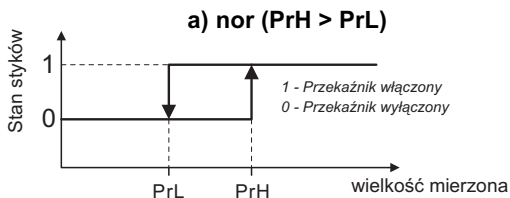
Parametry bargrafu bgr	tyPb	Typ bargrafu	0nEc - bargraf „jednokolorowy”, 1nEr - bargraf „odcinkowy”, SEct - bargraf „sektorowy”, Pl nt - bargraf „punktowy”, trEn - bargraf „trend”. Rys.10. objaśnia typy bargrafu.
	colr	Kolor bargrafu	OFF - bargraf wyłączony, r - czerwony, G - zielony, rG - czerwony + zielony Pozostałe kolory dostępne tylko w miernikach z bargrafem siedmiokolorowym. b - niebieski, rb - czerwony + niebieski, Gb - zielony + niebieski, rGb - czerwony + zielony + niebieski.
	brL	Parametr do ustawiania „lupy” na bargrafie. Dolny próg. Wartość na wyświetlaczu, przy której bargraf ma być wygaszony.	-1999...9999
	brH	Parametr do ustawiania „lupy” na bargrafie. Górny próg. Wartość na wyświetlaczu, przy której cały bargraf ma być zaświecony.	-1999...9999

Parametry alarmu 1, alarmu 2 i alarmu 3 AL1 AL2 AL3	P-L	Dolny próg alarmowy.	-1999...9999
	P-H	Górny próg alarmowy.	-1999...9999
	tyPA	Typ alarmu. Rys.8. przedstawia typy alarmów.	nor - normalny, On - włączony, OFF - wyłączony, H_On - ręczny włączony; do czasu zmiany typu alarmu wyjście alarmowe zostaje na stałe załączone H_OF - ręczny wyłączony; do czasu zmiany typu alarmu wyjście alarmowe zostaje na stałe wyłączone.
	dLY	Opóźnienie zadziałania alarmu. Parametr określany w sekundach tzn. należy podać za ile sekund ma nastąpić zadziałanie alarmu od jego wystąpienia. Zadziałanie alarmu następuje po uśrednieniu pomiaru. Wyłączenie alarmu następuje bez opóźnienia.	0,0...999,9 Wprowadzenie 0,0 powoduje zadziałanie w momencie wystąpienia alarmu.
	HOLD	Podtrzymanie sygnalizacji alarmu. W sytuacji, gdy funkcja podtrzymania jest załączona, po ustąpieniu stanu alarmowego, alarm nadal jest załączony (diody alarmowa, styki przekaźnika lub OC). Stan alarmowy jest aktywny do momentu skasowania go za pomocą kombinacji przycisków  i  przez okres ok. 3 sekund.	OFF - podtrzymanie wyjścia alarmowego wyłączone. On - podtrzymanie wyjścia alarmowego włączone.
	CurL	Kolor znacznika alarmu progu dolnego.	OFF - znacznik alarmu wyłączony. r - czerwony,
	CurH	Kolor znacznika alarmu progu górnego.	Ġ - zielony, rĠ - czerwony + zielony, Pozostałe kolory dostępne tylko w miernikach z bargrafem siedmiokolorowym. b - niebieski, rb - czerwony + niebieski, Ġb - zielony + niebieski, rĠb - czerwony + zielony + niebieski, Rys.10. objaśnia ideę parametrów CurL i CurH

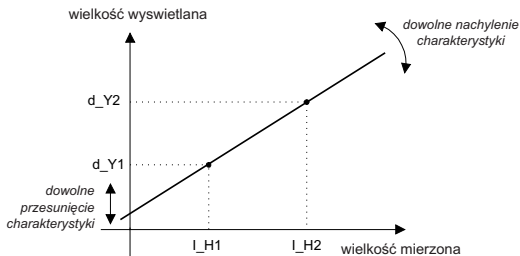
Parametry wyjścia	Ind0	Wyłączenie lub włączenie indywidualnej liniowej charakterystyki użytkownika - („charakterystyka indywidualna wyjścia analogowego”).	On - charakterystyka włączona, OFF - charakterystyka wyłączona. Gdy charakterystyka jest wyłączona to miernik działa z maksymalnym zakresem zależnym od typu wejścia i wyjścia.
	d_H1 O_Y1 d_H2 O_Y2	Parametry indywidualnej charakterystyki wyjścia analogowego. Na podstawie podanych przez użytkownika współrzędnych dwóch punktów miernik wyznacza (z układu równań) współczynniki charakterystyki indywidualnej a i b . $\begin{cases} O_Y1 = a \cdot d_H1 + b \\ O_Y2 = a \cdot d_H2 + b \end{cases}$ gdzie: d_H1 i d_H2 - wartość wyświetlana O_Y1 i O_Y2- oczekiwana wartość na wyjściu analogowym Rys.9. przedstawia graficzne zobrazowanie objaśniające ideę charakterystyki indywidualnej.	Możliwość nastaw: -1999... 9999
	bAud	Prędkość transmisji interfejsu RS-485	2400 - 2400 b/s 4800 - 4800 b/s 9600 - 9600 b/s
	trYb	Rodzaj transmisji przez interfejs RS-485	OFF - interfejs wyłączony 8n1 - ASCII 8N1 7E1 - ASCII 7E1 7O1 - ASCII 7O1 r8n2 - RTU 8N2 r8E1 - RTU 8E1 r8o1 - RTU 8O1 r8n1 - RTU 8N1
	Adr	Adres urządzenia	0... 247

Parametry serwisowe	SEt	Parametry fabryczne. Parametry fabryczne przedstawione są w tablicy 2.	Wciśnięcie przycisku  powoduje wpisanie parametrów fabrycznych.
	SEc	Wprowadzenie nowego hasła.	-1999... 9999
	tSt	Test wyświetlaczy. Test polega na kolejnym wyświetlaniu liczb 1111 następnie 2222 itd. Na bargrafie są zapalane kolejne kolory bargrafu.	Wciśnięcie przycisku  powoduje włączenie testu. Wciśnięcie przycisku  kończy test.
	Hour	Ustawianie czasu bieżącego. Format czasu: hh:mm:ss	00:00:00 ... 23:59:59
	CLrL	Kasowanie wartości minimalnej	Wciśnięcie przycisku  powoduje skasowanie wartości minimalnej.
	CLrH	Kasowanie wartości maksymalnej	Wciśnięcie przycisku  powoduje skasowanie wartości maksymalnej.

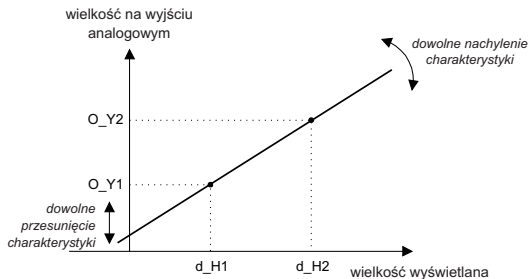
Parametry rejestracji	rEc	Włączenie lub wyłączenie rejestracji. W chwili włączenia rejestracji miernik kasuje poprzednie zapamiętane wartości.	On - rejestracja włączona OFF - rejestracja wyłączona
	Go-r	Godzina rozpoczęcia rejestracji Format czasu: hh:mm:ss	00:00:00 ... 23:59:59
	date	Data rozpoczęcia rejestracji Format daty: yy.mm.dd Jest to parametr informacyjny. Nie służy do określenia daty, od której ma się zacząć rejestracja, lecz tylko informować, kiedy rozpoczęto rejestrację.	70.01.01 ... 38.12.31
	IntE	Interwał czasowy rejestracji. Określa odcinek czasu, co ile ma być zapamiętywany wynik. Minimalny interwał 1 s. Format: hh:mm:ss	00:00:00 ... 99:59:59



Rys. 8. Typy alarmów: a, b - normalny; c - wyłączony; d - włączony.



wartość I_{H1} na wejściu miernika $\Rightarrow$ wartość d_{Y1} na wyświetlaczu
 wartość I_{H2} na wejściu miernika $\Rightarrow$ wartość d_{Y2} na wyświetlaczu
 pozostałe punkty ch-ki są wyliczane



wartość d_{H1} na wyświetlaczu $\Rightarrow$ wartość O_{Y1} na wyj. analogowym
 wartość d_{H2} na wyświetlaczu $\Rightarrow$ wartość O_{Y2} na wyj. analogowym
 pozostałe punkty ch-ki są wyliczane

Rys.9. Charakterystyka indywidualna: a) wyświetlacza, b) wyjścia analogowego.

Typ bargrafu	Przykładowe nastawy bargrafu i alarmu np. 1 $\xi_{urL} = G$ (zielony) $\xi_{urL} = r$ (czerwony) $\xi_{urH} = rG$ (czerwony+zielony)	Uwagi
<i>OnEC</i>		
<i>Intcr</i>		wartość poniżej wartości P_{rL}
		wartość między P_{rL} a P_{rH}
		wartość powyżej P_{rH}
<i>SEct</i>		
<i>Pl nt</i>		
<i>trEn</i>		wartość się nie zmienia w czasie
		wartość narasta
		wartość maleje

Rys.10. Tryby bargrafu.



Uwaga!

- W przypadku pracy miernika z rezystorem termometrycznym w układzie dwuprzewodowym, wybór opcji automatycznej kompensacji zmian rezystancji przewodów spowoduje wadliwą pracę miernika.
- Kompensacja automatyczna jest wyłączona przy wyborze czujników **Pt1000**, **Pt500** i pomiarze rezystancji do **4 kΩ**. Podłączać sygnał tylko w układzie dwuprzewodowym.
- W przypadku włączenia indywidualnej charakterystyki wyświetlacza wynik na wyświetlaczu jest przekształcany liniowo zgodnie z wprowadzonymi parametrami **I_H1**, **I_H2**, **d_Y1** i **d_Y2**.
- W przypadku włączenia indywidualnej charakterystyki wyjścia analogowego wynik pomiarów jest przekształcany liniowo zgodnie z wprowadzonymi parametrami **d_H1**, **d_H2**, **O_Y1** i **O_Y2**.

- Miernik kontroluje na bieżąco wartość aktualnie wprowadzanego parametru. W przypadku, kiedy wprowadzona wartość przekroczy górny lub dolny zakres zmian podany w tablicy 1 miernik nie dokona zapisu parametru.
- W przypadku zmiany **Typu wejścia** następuje jednoczesna zmiana punktu dziesiętnego optymalnie dla danego wejścia.
- Po zaniku zasilania aktualny czas jest zerowany.
- Wyłączenie rejestracji następuje w następujących przypadkach: wyłączenie rejestracji z matrycy programowania, zmiana typu wejścia, zmiana Go_r, zmiana IntE, ustawienie Cnt=0, zapelnienie się pamięci oraz przy ponownym włączeniu miernika do sieci.
- W przypadku typu bargrafu Intr lub Sect możliwe jest ustawienie tylko jednych znaczników CurL i CurH (od jednego alarmu). Pozostałe są automatycznie kasowane.
- Wartości max i min są kasowane w przypadku zmiany: typu wejścia, charakterystyki indywidualnej (on, off), wpisu parametrów standardowych.

Parametry standardowe miernika NA3

Tablica 2

Opis parametru	Wartość standardowa	Opis parametru	Wartość standardowa
<i>tYP</i>	Pt100	<i>MOŁd</i>	OFF
<i>Func</i>	OFF	<i>CurL</i>	r
<i>Con</i>	0 = manual	<i>CurH</i>	rG
<i>d_P</i>	0000.0	<i>Ind0</i>	OFF
<i>Cnt</i>	1,0	<i>d_H1</i>	0
<i>Ind1</i>	OFF	<i>d_Y1</i>	
<i>i_H1</i>	0	<i>d_H2</i>	
<i>d_Y1</i>		<i>d_Y2</i>	
<i>i_H2</i>		<i>bAud</i>	9600
<i>d_Y2</i>		<i>trYb</i>	RTU 8N2
<i>tYPb</i>	Sect	<i>Rdr</i>	1
<i>colr</i>	G	<i>SEL</i>	0
<i>brL</i>	- 200	<i>Hour</i>	00:00:00
<i>brH</i>	850	<i>rEL</i>	OFF
<i>PrL</i>	- 200	<i>Go_r</i>	00:00:00
<i>PrH</i>	850,0	<i>dAtE</i>	70.01.01
<i>tYPR</i>	OFF	<i>IntE</i>	00:15:00
<i>dLY</i>	0		

6. INTERFEJS RS-485

Cyfrowe programowalne mierniki NA3 mają łącze szeregowe w standardzie RS-485 do komunikacji w systemach komputerowych oraz z innymi urządzeniami pełniącymi funkcję Master. Na łączu szeregowym został zaimplementowany asynchroniczny znakowy protokół komunikacyjny MODBUS. Protokół transmisji opisuje sposoby wymiany informacji pomiędzy urządzeniami poprzez łącze szeregowe.

6.1. Sposób podłączenia interfejsu szeregowego

Standard RS-485 pozwala na bezpośrednie połączenie do 32 urządzeń na pojedynczym łączu szeregowym o długości do 1200 m. Do połączenia większej ilości urządzeń konieczne jest stosowanie dodatkowych układów pośrednicząco-separujących.

Wyprowadzenie linii interfejsu podano w instrukcji obsługi na rys. 3d. Do uzyskania prawidłowej transmisji konieczne jest podłączenie linii **A** i **B** równolegle z ich odpowiednikami w innych urządzeniach. Połączenie należy wykonać przewodem ekranowanym. Ekran należy podłączyć do zacisku ochronnego w pojedynczym punkcie. Linia **GND** służy do dodatkowego zabezpieczenia linii interfejsu przy długich połączeniach. Sygnały GND należy połączyć między urządzeniami i w jednym punkcie do zacisku ochronnego (nie jest to konieczne dla prawidłowej pracy interfejsu).

Do uzyskania połączenia z komputerem klasy IBM PC niezbędny jest konwerter RS-232 na RS-485 typu PD5 (produkcji LZAE LUMEL) lub karta interfejsu RS-485. Sposób połączenia mierników NA3 przez konwerter typu PD5 przedstawiono na rys. 3d.

Oznaczenie linii transmisyjnych dla karty w komputerze PC zależy od producenta karty.

6.2. Opis implementacji protokołu MODBUS

Zaimplementowany protokół jest zgodny ze specyfikacją PI-MBUS-300 Rev G firmy Modicon.

Zestawienie parametrów łącza szeregowego miernika w protokole MODBUS:

- | | |
|------------------------------|---|
| – adres miernika | 1... 247 |
| – prędkość transmisji | 2400, 4800, 9600 bit/s |
| – tryby pracy | ASCII, RTU |
| – jednostka informacyjna | ASCII: 8N1, 7E1, 7O1
RTU: 8N2, 8N1, 8E1, 8O1 |
| – maksymalny czas odpowiedzi | 300 ms. |

Konfiguracja parametrów łącza szeregowego jest opisana w dalszej części instrukcji. Polega ona na ustaleniu prędkości transmisji (parametr **Baud**), adresu urządzenia (parametr **Adr**), oraz typu jednostki informacyjnej (parametr **Tryb**).

Uwaga: Każdy miernik podłączony do sieci komunikacyjnej musi:

- mieć unikalny adres, różny od adresów innych urządzeń połączonych w sieci
- identyczną prędkość transmisji i typ jednostki informacyjnej

6.3. Opis funkcji protokołu MODBUS

W miernikach NA3 zaimplementowane zostały następujące funkcje protokołu MODBUS:

Opis funkcji

Tablica 3

Kod	Znaczenie
03 (03 h)	odczyt n - rejestrów
06 (06 h)	zapis pojedynczego rejestru
16 (10 h)	zapis n - rejestrów
17 (11 h)	identyfikacja urządzenia slave

Uwaga:

W miernikach NA3 ramka odpowiedzi na funkcję 17 jest następująca:

Adres urządzenia	Funkcja	Liczba bajtów	Identyfikator urządzenia	Stan urządzenia	Pole zależne od typu urządzenia	Suma kontrolna
X	11	08	X	FF	XXXXXX	

Odczyt n-rejestrów (kod 03h)

Funkcja niedostępna w trybie rozgłoszeniowym.

Przykład. Odczyt 2 rejestrów zaczynając od rejestru o adresie 1DBDh (7613) w trybie RTU.

Żądanie:

Adres urządzenia	Funkcja	Adres rejestru Hi	Adres rejestru Lo	Liczba rejestrów Hi	Liczba rejestrów Lo	Suma kontrolna CRC
01	03	1D	BD	00	02	52 43

Odpowiedź:

Adres urzędnika	Funkcja	Liczba bajtów	Wartość z rejestru 1DBD (7613)				Wartość z rejestru 1DBE (7614)				Suma kontrolna CRC
01	03	08	3F	80	00	00	40	00	00	00	42 8B

Zapis wartości do rejestru (kod 06h)

Funkcja jest dostępna w trybie rozgłoszeniowym.

Przykład. Zapis rejestru o adresie 1DBDh (7613) w trybie RTU.

Żądanie:

Adres urzędnika	Funkcja	Adres rejestru Hi	Adres rejestru Lo	Wartość dla rejestru 1DBD (7613)				Suma kontrolna CRC
01	06	1D	BD	3F	80	00	00	85 AD

Odpowiedź:

Adres urzędnika	Funkcja	Adres rejestru Hi	Adres rejestru Lo	Wartość dla rejestru 1DBD (7613)				Suma kontrolna CRC
01	06	1D	BD	3F	80	00	00	85 AD

Zapis do n-rejestrów (kod 10h)

Funkcja jest dostępna w trybie rozgłoszeniowym.

Przykład. Zapis 2 rejestrów zaczynając od rejestru o adresie 1DBDh (7613) w trybie RTU.

Żądanie:

Adres urzędnika	Funkcja	Adres rejestru		Number of registers		Liczba bajtów	Wartość dla rejestru 1DBD (7613)				Wartość dla rejestru 1DBE (7614)				Suma kontrolna CRC
		Hi	Lo	Hi	Lo										
01	10	1D	BD	00	02	08	3F	80	00	00	40	00	00	00	03 09

Odpowiedź:

Adres urzędnika	Funkcja	Adres rejestru Hi	Adres rejestru Lo	Liczba rejestrów Hi	Liczba rejestrów Lo	Suma kontrolna (CRC)
01	10	1D	BD	00	02	D7 80

Raport identyfikujący urządzenie (kod 11h) w trybie RTU.

Przykład: Odczyt danych identyfikujących urządzenie dla miernika NA3 z wejściem uniwersalnym

Żądanie:

Adres urządzenia	Funkcja	Suma kontrolna (CRC)
01	11	C0 2C

Odpowiedź:

Adres urządzenia	Funkcja	Liczba bajtów	Identyfikator urządzenia	Stan urządzenia	Pole zależne od typu urządzenia	Suma kontrolna
01	11	08	80	FF	00XXXXX	

Adres urządzenia - zależy od ustawionej wartości

Funkcja - nr funkcji 0x11

Liczba bajtów - 0x08

Identyfikator urządzenia

- 0x80 - NA3 z wejściem uniwersalnym (NA3-XXX U)
- 0x85 - NA3 z wejściem temperaturowym (NA3-XXX U)
- 0x86 - NA3 z wejściem standardowym (NA3-XXX U)
- 0x87 - NA3 z wejściem sygnałów wysokich (NA3-XXX H)

Stan urządzenia - 0xFF

Pole zależne od typu urządzenia - XXXXXX

Nazwa urządzenia - jest przekazywana jako znak ASCII i określa typ miernika:

U - 0x55, 55 X X X X X

T - 0x54, 54 X X X X X

S - 0x53, 53 X X X X X

H - 0x48, 48 X X X X X

Wyjście analogowe - Pole zależne od typu wyjścia analogowego

- 0x00 - brak wyjścia analogowego, X 00 X X X X
- 0x01 - wyjście analogowe napięciowe, X 01 X X X X
- 0x02 - wyjście analogowe prądowe, X 02 X X X X

Nr wersji oprogramowania - wersja oprogramowania zaimplementowanego w mierniku X X _ _ _ - 4 bajtowa zmienna typu float

Suma kontrolna

- 2 bajty w przypadku pracy w trybie RTU
- 1 bajt w przypadku pracy w trybie ASCII

Przykład:

Praca w trybie **RTU**, np.: **Tryb = RTU 8N2** (wartość 0x02 w przypadku odczytu/zapisu przez interfejs).

Miernik **NA3** z wejściem uniwersalnym (NA3-XXXU)

Wykonanie bez wyjścia analogowego **00**,

Nr wersji oprogramowania **1.00**,

Ustawiony adres urządzenia na **Adr=0x01**,

Dla takiego miernika ramka ma następującą postać:

Adres urządzenia	Funkcja	Liczba bajtów	Identyfikator urządzenia	Stan urządzenia	Pole zależne od typu urządzenia	Suma kontrolna (CRC)
01	11	08	80	FF	55 00 3F 80 00 00	3F 1B

6.4. Mapa rejestrów mierników NA3

Mapa rejestrów mierników NA3

Tablica 4.

Zakres adresów	Typ wartości	Opis
7000-7200	float (32 bity)	Wartość umieszczona jest w dwóch kolejnych rejestrach 16 bitowych. Rejestry zawierają te same dane co rejestry 32 bitowe z obszaru 7500. Rejestry są tylko do odczytu.
7200-7400	float (32 bity)	Wartość umieszczona jest w dwóch kolejnych rejestrach 16 bitowych. Rejestry zawierają te same dane co rejestry 32 bitowe z obszaru 7600. Rejestry mogą być odczytywane i zapisywane.
7500-7600	float (32 bity)	Wartość umieszczona jest w rejestrze 32 bitowym. Rejestry są tylko do odczytu.
7600-7700	float (32 bity)	Wartość umieszczona jest w rejestrze 32 bitowym. Rejestry mogą być odczytywane i zapisywane.

6.5. Rejestry do zapisu i odczytu

Miernik NA3

Wartość umieszczona jest w dwóch kolejnych rejestrach 16 bitowych. Rejestry te zawierają te same dane co rejestry 32 bitowe z obszaru 7600.	Wartość umieszczona jest w rejestrach 32 bitowych.	Symbol	zapis (z)/odczyt (o)	Zapis	Opis
7200	7600	Identyfikator	0	-	Identyfikator urządzenia
					Wartość
					80
					85
					86
					87
7202	7601	numer kanału	z/o	0...1	Nie występuje
7204	7602	Typ wejścia	z/o	0...20	Typ wejścia
					Wartość
					0
					1
					2
					3
					4
					5
					6
					7
					8
					9
					10
					11
					12
					13
					14
					15
					16
					17
					18
					19
					20

7206	7603	Loln	z/o	-1999... 9999	Nie występuje
7208	7604	Hiln	z/o	-1999... 9999	Nie występuje
7210	7605	Funkcja	z/o	0... 2	Funkcje arytmetyczne
					Wartość
					0 Wylączona
					1 Podniesienie do kwadratu
					2 Pierwiastkowanie
7212	7606	Kompen- sacja	z/o	-199.9... 999.9	Kompensacja rezystancji przewodów
7214	7607	D_P	z/o	0... 4	Punkt dziesiętny
					Wartość
					0 0000
					1 000.0
					2 00.00
					3 0.000
					4 Auto
7216	7608	Cnt	z/o	0... 999.9	Czas pomiaru
7218	7609	Indi	z/o	0... 1	Charakterystyka indywidualna
					Wartość
					0 Ch-ka wyłączona
					1 Ch-ka włączona
7220	7610	X1 In	z/o	-1999... 9999	Parametry indywidualnej charakterystyki
7222	7611	Y1 LED	z/o	-1999... 9999	Parametry indywidualnej charakterystyki
7224	7612	X2 In	z/o	-1999... 9999	Parametry indywidualnej charakterystyki
7226	7613	Y2 LED	z/o	-1999... 9999	Parametry indywidualnej charakterystyki
7228	7614	Nr bargrafu	z/o	0... 1	Nie występuje
7230	7615	Typ bargrafu	z/o	0... 4	Typ bargrafu
					Wartość
					0 Jednokolorowy (OnEC)
					1 Zmiana koloru po przekroczeniu progu alarmowego (kolor zmienia cały bargraf) (Intr)

					2	Zmiana koloru po przekroczeniu progu alarmowego (trzyodcinkowa zmiana koloru) (SEct)
					3	Bargraf jednokolorowy, znaczniki alarmów w innym kolorze (PInt)
					4	Trend narastający/opadający (trEn)
7232	7616	Kolor	z/o	0... 7	Kolor bargrafu	
					Wartość	
					0	Bargraf wyłączony (OFF)
					1	Czerwony (r)
					2	Zielony (G)
					3	Czerwony + Zielony (rG)
					Pozostałe wartości dostępne tylko w miernikach z diodami RGB.	
					4	Niebieski (b)
					5	Czerwony + Niebieski (rb)
					6	Zielony + Niebieski (Gb)
					7	Czerwony + Zielony + Niebieski (rGb)
7234	7617	Brl	z/o	-1999... 9999	„Lupa” na bargrafie. Dolny próg	
7236	7618	Brh	z/o	-1999... 9999	„Lupa” na bargrafie. Górny próg	
7238	7619	Nr alarmu	z/o	0... 2	Wybór numeru alarmu	
					Zakres zmian jest zależny od kodu wykonania miernika (ilość alarmów)	
7240	7620	Ch_Alarm	z/o	0... 1	Nie występuje	
7242	7621	Prl	z/o	-1999... 9999	Dolny próg alarmu < Nr Alarmu >	
7244	7622	Prh	z/o	-1999... 9999	Górny próg alarmu < Nr Alarmu >	
7246	7623	Typa	z/o	0... 4	Typ alarmu < Nr Alarmu >	
					Wartość	
					0	Normalny
					1	Włączony
					2	Wyłączony
					3	Ręczny włączony
					4	Ręczny wyłączony

7248	7624	Opóźnienie alarmu	z/o	0... 999.9	Opóźnienie alarmu <Nr Alarmu>	
7250	7625	Podtrzymanie alarmu	z/o	0... 1	Podtrzymanie sygnalizacji alarmu <Nr Alarmu>	
					Wartość	
					0	Podtrzymanie wyłączone
					1	Podtrzymanie włączone
7252	7626	CURL	z/o	0... 7	Kolor bargrafu do dolnego progu alarmu <Nr Alarmu>	
					Wartość	
					0	Bargraf wyłączony (OFF)
					1	Czerwony (r)
					2	Zielony (G)
					3	Czerwony + Zielony (rG)
					Pozostałe wartości dostępne tylko w miernikach z diodami RGB.	
					4	Niebieski (b)
					5	Czerwony + Niebieski (rb)
					6	Zielony + Niebieski (Gb)
					7	Czerwony + Zielony + Niebieski (rGb)
7254	7627	CURH	z/o	0... 7	Kolor bargrafu po przekroczeniu górnego progu alarmu <Nr Alarmu>	
					Wartość	
					0	Bargraf wyłączony (OFF)
					1	Czerwony (r)
					2	Zielony (G)
					3	Czerwony + Zielony (rG)
					Pozostałe wartości dostępne tylko w miernikach z diodami RGB.	
					4	Niebieski (b)
					5	Czerwony + Niebieski (rb)
					6	Zielony + Niebieski (Gb)
					7	Czerwony + Zielony + Niebieski (rGb)
7256	7628	Chna	z/o	0... 1	Nie występuje	
7258	7629	Charakterystyka wyjścia	z/o	0... 1	Charakterystyka wyjścia analogowego	
					Wartość	
					0	Charakterystyka wyłączona
					1	Charakterystyka włączona

7260	7630	X1 LED	z/o	- 1999... 9999	Parametry ch-ki wyjścia analogowego
7262	7631	Y1 Out	z/o	- 1999... 9999	Parametry ch-ki wyjścia analogowego
7264	7632	X2 LED	z/o	- 1999... 9999	Parametry ch-ki wyjścia analogowego
7266	7633	Y2 Out	z/o	- 1999... 9999	Parametry ch-ki wyjścia analogowego
7268	7634	Prędkość transmisji	z/o	0... 2	Prędkość transmisji interfejsu RS-485
					Wartość
					0 2400 bps
					1 4800 bps
					2 9600 bps
7270	7635	Tryb pracy	z/o	0... 7	Tryb pracy protokołu MODBUS
					Wartość
					1 ASCII 8N1
					2 ASCII 7E1
					3 ASCII 701
					4 RTU 8N2
					5 RTU 8E2
					6 RTU 8O2
					7 RTU 8N1
7272	7636	Adres	z/o	0... 247	Wybór adresu urządzenia
7274	7637	Test	z/o	0... 1	Test wyświetlacza
					Wartość
					0 Brak operacji
					1 Test
7276	7638	Godzina	z/o	0... 23,5959	Aktualny czas
					Parametr ten występuje z czterema miejscami po przecinku w formacie gg, mmss, gdzie: gg - oznacza godziny, mm - oznacza minuty, ss - oznacza sekundy. W przypadku wprowadzenia błędnego czasu miernik automatycznie go skoryguje.
7278	7639	Rejestracja	z/o	0... 1	Rejestracja mierzonej wielkości
					Wartość
					0 Rejestracja wyłączona
					1 Rejestracja włączona

7280	7640	Interwał	z/o	0... 99,5959	Przedział czasowy rejestracji	
7282	7642	Czas rejestracji	z/o	0... 23,5959	Czas rozpoczęcia rejestracji	
					Parametr ten występuje z czterema miejscami po przecinku w formacie gg, mmss, gdzie: gg - oznacza godziny, mm - oznacza minuty, ss - oznacza sekundy. W przypadku wprowadzenia błędnego czasu miernik automatycznie go skoryguje.	
7284	7642	Rok	z/o	1970... 2038	Rok rozpoczęcia rejestracji	
7286	7643	Miesiąc	z/o	1... 12	Miesiąc rozpoczęcia rejestracji	
7288	7644	Dzień	z/o	1... 31	Dzień rozpoczęcia rejestracji	
					Parametry: Rok, Miesiąc, Dzień są parametrami informacyjnymi. Nie służą do określenia daty, od której ma się zacząć rejestracja, lecz tylko informować, kiedy rozpoczęto rejestrację.	
7290	7645	Kasowanie minimum k1	z/o	0... 1	Kasowanie wartości minimalnej	
					Wartość	
					0	Brak operacji
					1	Kasowanie
7292	7646	Kasowanie maksimum k1	z/o	0... 1	Erasing of the maximal value	
					Wartość	
					0	Brak operacji
					1	Kasowanie
7294	7647	Kasowanie minimum k2	z/o	0... 1	Nie występuje	
7296	7648	Kasowanie maksimum k2	z/o	0... 1	Nie występuje	

7320	7660	Rok zapamięta- nej wartości	z/o	1970... 2038	Rok zapamiętanej wartości w pamięci
7322	7661	Miesiąc zapamięta- nej wartości	z/o	1... 12	Miesiąc zapamiętanej wartości w pamięci
7324	7662	Dzień zapamięta- nej wartości	z/o	1... 31	Dzień zapamiętanej wartości w pamięci

7326	7663	Czas zapamięta- nej wartości	z/o	0... 23,5959	Czas zapamiętanej wartości w pamięci	
					Parametr ten występuje z czterema miejscami po przecinku w formacie gg, mmss, gdzie: gg - oznacza godziny, mm - oznacza minuty, ss - oznacza sekundy. W przypadku wprowadzenia błędnego czasu miernik automatycznie go skoryguje.	
7328	7664	Indeks zapamięta- nej wartości	z/o	1... 750	Indeks zapamiętanej wartości w pamięci	
7230	7665	Status	z/o	0... 8	Status operacji na buforze	
					Wartość	
					0	Brak operacji
					1	Wyszukiwanie wg daty i czasu (rejstry nr 7660...7663 oraz 7320...7326)
					2	Wyszukiwanie wg czasu (rejstry nr 7663 oraz 7326)
					3	Wyszukiwanie wg indeksu (rejstry nr 7664 oraz 7328)
					4	Łaładuj następne wartości do bufora (rejstry 7672...7691 oraz 7344...7382)
					5	Łaładuj poprzednie wartości do bufora (rejstry 7672...7691 oraz 7344...7382)
					6	Idź do pierwszej zapamiętanej wartości w pamięci.

					7	Idź do ostatniej zapamiętanej wartości w pamięci.
					8	Kasuj pamięć
7332	7666	Numer zapamiętanej wartości	o	0... 750	Numer zapamiętanej wartości w pamięci, umieszczonej w pierwszym rejestrze bufora	
					Wartość	
					0	Pamięć jest pusta
					1... 750	Numer zapamiętanej wartości
7334	7667	Ilość zapisanych rejestrów	o	0... 750	Ilość zapisanych rejestrów bufora	
					Wartość	
					0	Bufor jest pusty
					1... 750	Ilość zapisanych rejestrów
7336	7668	Rok	o	1970... 2038	Rok dla wartości w pierwszym rejestrze	
7338	7669	Miesiąc	o	1... 12	Miesiąc dla wartości w pierwszym rejestrze	
7340	7670	Dzień	o	1... 31	Dzień dla wartości w pierwszym rejestrze	
7342	7671	Czas	o	0... 23,5959	Czas dla wartości w pierwszym rejestrze	
					Parametr ten występuje z czterema miejscami po przecinku w formacie gg, mmss, gdzie: gg - oznacza godziny, mm - oznacza minuty, ss - oznacza sekundy.	
7344...7382	7672... 7691	Bufor	o	—	Zapamiętane wartości, odczytane z pamięci	
					20 rejestrów, zawierających 20 zapamiętanych wartości.	

1) W przypadku rejestrów nie występujących w danej serii mierników ich wartość wynosi 1E+20

6.6. Rejestry tylko do odczytu

Miernik NA3

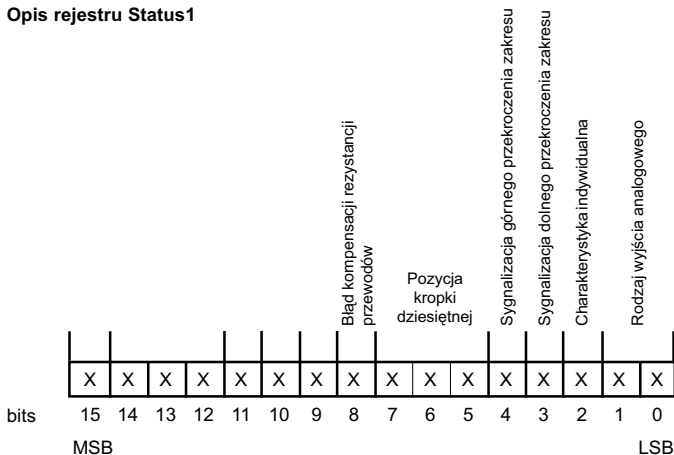
Wartość umieszczona jest w dwóch kolejnych rejestrach 16 bitowych. Rejestry te zawierają te same dane co rejestr 32 bitowy z obszaru 7500.	Wartość umieszczona jest w rejestrach 32 bitowych	Nazwa	Zapis (z)/ odczyt (o)	Jednostka	Nazwa wielkości
7000	7500	Identyfikator	0	-	Stała identyfikująca urządzenie
7002	7501	Status 1	0	-	Rejestr opisujący aktualny stan miernika
7004	7502	Status 2	0	-	Rejestr opisujący aktualny stan miernika
7006	7503	Wystero- wanie	0	%	Jest to rejestr określający wystero- wanie wyjścia analogowego
7008	7504	Min 1	0	-	Wartość minimalna aktualnie mierzonej wartości kanału 1
7010	7505	Max 1	0	-	Wartość maksymalna aktualnie mierzonej wartości kanału 1
7012	7506	Value 1	0	-	Aktualnie mierzona wartość kanału 1
7014	7507	Hour	0	-	Aktualny czas
7016	7508	Min 2	0	-	Nie występuje
7018	7509	Max 2	0	-	Nie występuje
7020	7510	Value 2	0	-	Nie występuje

1) W przypadku rejestrów nie występujących w danej serii mierników ich wartość wynosi 1E+20

Uwaga !

- W momencie przekroczenia zakresu górnego lub dolnego parametry „wartość wyświetlana”, „minimum”, „maksimum” ustawiane są na wartość 1E+20.
- Dla parametru **Cnt=0** (wyłączenie pomiaru oraz wyświetlanie aktualnej godziny) parametry „minimum”, „maksimum” oraz „wartość wyświetlana” ustawiane są na wartość 1E+20.

Opis rejestru Status1



Bit-8 Błąd kompensacji rezystancji przewodów

- 0 - brak błędu
- 1 - sygnalizacja błędu kompensacji

Bit-7...5 Pozycja kropki dziesiętnej

- 000 - brak
- 001 - 000,0
- 010 - 00,00
- 011 - 0,000
- 100 - Auto

Bit-4 Sygnalizacja górnego przekroczenia zakresu

- 0 - praca normalna
- 1 - przekroczenie zakresu

Bit-3 Sygnalizacja dolnego przekroczenia zakresu

- 0 - praca normalna
- 1 - przekroczenie zakresu

Bit-2 Charakterystyka indywidualna

0 - charakterystyka indywidualna wyłączona

1 - charakterystyka indywidualna włączona

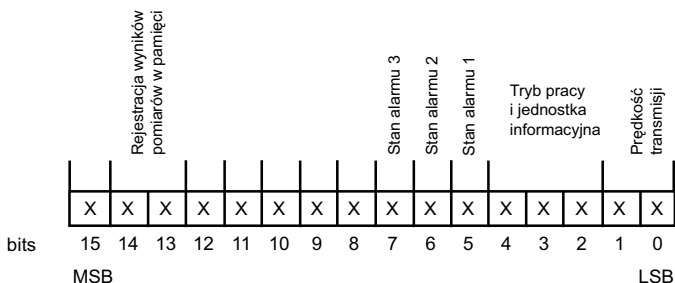
Bit-1...0 Rodzaj wyjścia (napięciowe, prądowe)

00 - brak wyjścia analogowego

01 - prądowe

10 - napięciowe

Opis rejestru Status2



Bit-15 Niewykorzystany

Bit-14...13 Rejestracja wyników pomiarów w pamięci

0 - rejestracja wyłączona

1 - rejestracja włączona

Bit-12...8 Niewykorzystany

Bit-7 Stan alarmu 3

0 - wyłączony

1 - załączony

Bit-6 Stan alarmu 2

0 - wyłączony

1 - załączony

Bit-5 Stan alarmu 1

0 - wyłączony

1 - załączony

Bit-4...2 Tryb pracy i jednostka informacyjna

000 - interfejs wyłączony

001 - 8N1 - ASCII

010 - 7E1 - ASCII

011 - 7O1 - ASCII

100 - 8N2 - RTU

101 - 8E1 - RTU

110 - 8O1 - RTU

111 - 8N1 - RTU

Bit-1...0 Prędkość transmisji

00 - 2400 bit/s

01 - 4800 bit/s

10 - 9600 bit/s

7. DANE TECHNICZNE

WEJŚCIA:

	zakres	NA3-XXXU	NA3-XXXT	NA3-XXXS	NA3-XXXH
Pt100	(-200... +850)°C	X	X		
Pt500	(-200... +850)°C	X	X		
Pt1000	(-200... +850)°C	X	X		
J (Fe-CuNi)	(-30... +1100)°C	X	X		
K (NiCr-NiAl)	(-50... +1370)°C	X	X		
N (NiCrSi-NiSi)	(-100... +1300)°C	X	X		
E (NiCr-CuNi)	(-20... +850)°C	X	X		
R (PtRh13-Pt)	(0... +1760)°C	X	X		
S (PtRh10-Pt)	(0... +1760)°C	X	X		
T (Cu-CuNi)	(-50... +400)°C	X	X		
Pomiar rezystancji	0...400 Ω	X	X		
Pomiar rezystancji	0...4000 Ω	X	X		
Pomiar napięcia	0...60 mV	X	X		
Pomiar napięcia	0...3 V	X			
Pomiar napięcia	0...10 V	X		X	
Pomiar prądu	0...5 mA	X			
Pomiar prądu	0...20 mA	X		X	
Pomiar napięcia	0...200 V	X			X
Pomiar napięcia	0...600 V	X			X
Pomiar prądu	0...2 A	X			X
Pomiar prądu	0...5 A	X			X

Rezystancja wejściowa:

- dla wejść napięciowych > 4 MΩ
- dla wejść (5 mA i 20 mA) < 4 Ω
- dla wejść (2 A i 5 A) 10 mΩ ±10%

Natężenie prądu płynącego przez rezystor termometryczny < 170 μA

Rezystancja przewodów łączących rezystor termometryczny z miernikiem < 20 Ω / przewód

Charakterystyki termoelementów według PN-EN 60584-1.

Charakterystyki termorezystorów według PN-IEC 751+A1+A2.

WYJŚCIA:

- **analogowe** izolowane galwanicznie o rozdzielczości 0,025% zakresu
 - programowalne prądowe 0/4...20mA rezystancja obciążenia $\leq 500 \Omega$
 - lub programowalne napięciowe 0...10 V rezystancja obciążenia $\geq 500 \Omega$
 - czas odpowiedzi wyjścia 100 ms
 - błąd wyjścia 0,2 % zakresu
 - błąd dodatkowy od zmian temperatury otoczenia $\pm (0,1\% \text{ zakresu} / 10K)$

– przekaźnikowe

przekaźnik (1 lub 2); styki beznapięciowe - zwierne - obciążalność maksymalna:

napięciowa	250 V a.c., 150 V d.c.;
prądowa	5 A 30 V d.c., 250 V a.c.;
obciążenie rezystancyjne	1250 VA, 150 W.

programowalne progi alarmowe;

trzy typy alarmów;

histereza określana za pomocą dolnego i górnego progu alarmowego;

sygnalizacja zadziałania alarmów na bargrafie lub za pomocą diod alarmowych;

– typu otwarty kolektor (OC)

beznapięciowe typu OC z tranzystorem npn (max obciążenie 25 mA)

zakres dołączanych napięć 5... 24 V d.c.

– cyfrowe

interfejs:	RS-485;
protokół transmisji:	MODBUS;
ASCII:	8N1, 7E1, 7O1;
RTU:	8N2, 8E1, 8O1, 8N1;
prędkość transmisji:	2400, 4800, 9600 bodów;
maksymalny czas odpowiedzi na ramkę zapytania:	300 ms.

Parametry pamięci:

- pamięć miernika (rejestracji): 750 próbek;
- min interwał rejestracji: 1 sec;

Błąd podstawowy 0,2% $\pm$ 1 cyfra

Błędy dodatkowe w znamionowych warunkach użytkowania przy pomiarze temperatury:

- kompensacji zmian temperatury spoin odniesienia $\pm 0,2\%$ zakresu
- kompensacji zmian rezystancji przewodów $\pm 0,2\%$ zakresu

Błąd dodatkowy od zmian temperatury otoczenia $\pm (0,1\% \text{ zakresu} / 10K)$

Czas uśredniania: min 500 ms pomiar temperatury
min 200 ms pozostałe zakresy

Znamionowe warunki użytkowania:

- napięcie zasilania zależne od kodu wykonania
95...230...253 V a.c./d.c.
20...24...40 V a.c./d.c.
- częstotliwość napięcia zasilania a.c. 40...50/60...440 Hz
- temperatura otoczenia - 10...23...55°C
- temperatura przechowywania - 25...+85°C
- wilgotność względna powietrza < 95% (niedopuszczalna kondensacja pary wodnej)
- czas wstępnego nagrzewania miernika 10 min

Przeciążalność długotrwała:

- termoelementy, termorezystory 1%
- pomiar napięcia, prądu i rezystancji 10%

Przeciążalność krótkotrwała (3 s):

- wejścia czujników i napięcia 60 mV 30 V
- wejście napięcia ≥ 3 V 10 Un (< 1000 V)
- wejście prądowe 10 In

Pole odczytowe

(zależne od wykonania)

- 4 wyświetlacze LED siedmiosegmentowe:

NA3-F	wysokość cyfry: 7 mm
NA3-D	wysokość cyfry: 14 mm
NA3-B	brak wyświetlacza
zakres wskazań: -1999...9999	

- bargraf o długości 82 mm (oprócz NA3-D):
 - 45 segmentów w wykonaniu trójkolorowym
 - 25 segmentów w wykonaniu siedmiokolorowym
- 3 diody alarmowe w wykonaniu NA3-D

Rozdzielczość bargrafu	programowalna
Dokładności bargrafu	$\pm 0,5$ segmentu
Obsługa	trzy przyciski:   
Zapewniony stopień ochrony	
- przez obudowę	IP 40
- od strony zacisków	IP 20
Wymiary	96 × 24 × 125 mm (wraz z zaciskami)
Masa	< 0,3 kg
Moc pobierana	< 8 VA
Oporność na zaniki zasilania	wg PN-EN 61000-6-2:2002
Kompatybilność elektromagnetyczna:	
- odporność na zakłócenia elektromagnetyczne	wg PN-EN 61000-6-2:2002
- emisja zakłóceń elektromagnetycznych	wg PN-EN 61000-6-4:2002
- błąd dodatkowy od narażeń elektromagnetycznych	< 0,5%

Wymagania bezpieczeństwa według normy PN-EN 61010-1:

- | | |
|---|-------|
| - kategoria instalacji | III |
| - stopień zanieczyszczenia | 2 |
| - maksymalne napięcie pracy względem ziemi: | |
| - wejście | 600 V |
| - zasilanie | 300 V |
| - przekaxniki | 300 V |
| - wyjście analogowe | 50 V |
| - RS-485 | 50 V |



8. ZANIM ZOSTANIE ZGŁOSZONA AWARIA



W przypadku nieprawidłowych objawów prosimy o zapoznanie się z poniższą tablicą.

OBJAWY	POSTĘPOWANIE
1. Na wyświetlaczu brak jest jakichkolwiek wskazań. Bargraf nic nie wskazuje.	Sprawdzić podłączenie kabla sieciowego.
2. Na wyświetlaczu wyświetlany jest czas np. H_12 (na przemian z 34:43) .	Wprowadzono liczbę pomiarów Cnt = 0. miernik pracuje w trybie SLEEP. Wyświetla aktualną godzinę.
3. Na wyświetlaczu wyświetlane są znaki:  lub 	Sprawdzić poprawność podłączenia sygnału wejściowego. Patrz instrukcja obsługi. Sprawdzić również ustawienia parametrów D_P oraz Ind .
4. Na wyjściu analogowym miernika pojawia się sygnał niezgodny z naszymi oczekiwaniami.	Należy sprawdzić czy rezystancja obciążenia wyjścia analogowego jest zgodna z danymi technicznymi. Sprawdź czy nie jest włączona charakterystyka indywidualna. W razie konieczności dokonać zmiany parametrów charakterystyki indywidualnej lub wprowadzić parametry fabryczne Set .
5. Brak możliwości wejścia do trybu programowania. Wyświetlany jest napis Err .	Tryb programowania jest zabezpieczony hasłem. W razie, gdy użytkownik zapomni, jakie wprowadził hasło powinien skontaktować się telefonicznie z najbliższym serwisem.
6. Brak pewności czy wszystkie segmenty wyświetlacza lub bargrafu są sprawne.	Wejść do matrycy programowania i włączyć test wyświetlacza i bargrafu tSt . Pola znakowe są zapalane kolejno od 0000 do 9999. Jednocześnie zapalany jest bargraf z kolejnymi kolorami. Jeżeli któryś z segmentów nie zapala się lub diody mają różne barwy zgłosić usterkę w najbliższym serwisie.
7. Podczas poruszania się po trybie programowania na wyświetlaczu pojawiają się wartości parametrów niezgodne z zakresem zmian podanych w tablicy 1.	Wejść do matrycy programowania i zaakceptować parametr SEt . Miernik wprowadzi wartości zgodnie z tablicą 2.

8. Na wyświetlaczu pojawia się wynik niezgodny z naszymi oczekiwaniami.	Sprawdzić czy nie jest włączona indywidualna charakterystyka. W razie potrzeby wejść do matrycy programowania i zaakceptować parametr SEt . Miernik wprowadzi parametry zgodnie z tablicą 2.
9. Bargraf nie działa zgodnie z naszymi oczekiwaniami.	Sprawdź parametry bargrafu. W razie dalszego niepoprawnego działania wejść do matrycy programowania i zaakceptować parametr SEt . Włącz test wyświetlacza i bargrafu tSt .
10. Mimo przekroczenia progu alarmowego przełącznik alarmowy nie włącza się.	Sprawdzić wprowadzone do miernika opóźnienie zadziałania alarmu. Ewentualnie skorygować parametry dLY .
11. Miernik zamiast wyświetlać wynik pomiarowy wyświetla symbol parametru oraz jego wartość.	Miernik pracuje w trybie podglądu lub trybie programowania. Naciśnąć przycisk rezygnacji  .
12. Wprowadzono opóźnienie zadziałania alarmu, np. 30 sekund, jednak alarm po tym czasie nie zadziałał.	Trwający stan alarmowy był krótszy od zaprogramowanego tzn. w czasie trwania alarmu wystąpił stan ustąpienia alarmu. W takim przypadku miernik zaczyna odliczać czas od początku.
13. Miernik nie nawiązuje komunikacji z komputerem poprzez interfejs RS485.	Sprawdzić czy poprawnie zostały podłączone przewody interfejsu (A , B , GND). Następnie sprawdzić w matrycy programowania ustawienia interfejsu (bAud , trYb , Adr). Parametry te muszą być takie same jak w używanym oprogramowaniu.

9. PRZYKŁADY PROGRAMOWANIA MIERNIKÓW NA3

Przykład 1 Programowanie charakterystyki indywidualnej.

Chcemy zaprogramować aby wartości 4,00 mA odpowiadała wartość 0 na wyświetlaczu, natomiast wartości 20,00 mA wartość 100 należy:

- wejść do trybu programowania i wybrać parametr **D_P** odpowiedzialny za punkt dziesiątny. Ustawić punkt dziesiątny na **00000**,
- wybrać parametr **Ind** i włączyć indywidualną charakterystykę **On**
- wybrać parametr **I_H1** i wprowadzić wartość 4,00
- przejść na parametr **d_Y1** i wprowadzić wartość 0
- przejść na parametr **I_H2** i wprowadzić wartość 20,00
- przejść na parametr **d_Y2** i wprowadzić wartość 100

Przykład 2 Programowanie odwrotnej charakterystyki indywidualnej.

Jeżeli chcemy zaprogramować aby wartości 4,00 mA odpowiadała wartość 120,5 na wyświetlaczu, a wartości 20,00 mA wartość 10,8 należy:

- wejść do trybu programowania i wybrać parametr **D_P** odpowiedzialny za punkt dziesiętny. Ustawić punkt dziesiętny na **0000,0**
- wybrać parametr **Ind** i włączyć indywidualną charakterystykę **On**
- wybrać parametr **I_H1** i wprowadzić wartość 4,00
- przejść na parametr **d_Y1** i wprowadzić wartość 120,5
- przejść na parametr **I_H2** i wprowadzić wartość 20,00
- przejść na parametr **d_Y2** i wprowadzić wartość 10,8

Przykład 3 Programowanie alarmu z histerezą.

Jeżeli chcemy zaprogramować działanie alarmu 1 tak, aby przy wartości 850°C alarm został załączony, natomiast przy wartości 100°C wyłączony, a alarmu 2 tak, aby przy wartości 1000°C alarm został wyłączony a przy wartości -199°C załączony należy:

- wejść do trybu programowania wybrać parametr **PrL** alarmu 1 i wprowadzić wartość 100
- przejść na parametr **PrH** alarmu 1 i wprowadzić wartość 850
- przejść na parametr **tYPA** alarmu 1 i wybrać funkcję oznaczoną jako **nor**
- przejść na parametr **tYPA** alarmu 2 i wybrać funkcję **nor**
- wybrać parametr **PrL** alarmu 2 i wprowadzić wartość 1000
- przejść na parametr **PrH** alarmu 2 i wprowadzić wartość -199

Przykład 4 Programowanie alarmu w zadanym przedziale z opóźnieniem.

Jeżeli chcemy, aby alarm1 był załączony w przedziale od 100 V do 300 V i zadziałał dopiero po 10,0 sekundach należy:

- wejść do trybu programowania i wybrać parametr **PrL** alarmu 1 i wprowadzić wartość 100
- przejść na parametr **PrH** alarmu 1 i wprowadzić wartość 300
- przejść na parametr **tYPA** alarmu 1 i wybrać funkcję **On**
- przejść na parametr **dLY** alarmu 1 i wprowadzić wartość 10,0

W przypadku trwania stanu alarmowego przez czas dłuższy niż 10,0 sekund mier-
nik załączy przełącznik alarmowy.

Przykład 5 Programowanie wyjścia analogowego.

Jeżeli chcemy zaprogramować, aby wyświetlanej wartości 0,00 mA odpowiadała wartość 4,00 mA na wyjściu analogowym, natomiast wartości 20,00 mA wartość 20,00 mA należy:

- wejść do trybu programowania i wybrać parametr **IndO** i włączyć indywidualną charakterystykę **On**
- wybrać parametr **d_H1** i wprowadzić wartość 0,00
- przejść na parametr **O_Y1** i wprowadzić wartość 4,00
- przejść na parametr **d_H2** i wprowadzić wartość 20,00
- przejść na parametr **O_Y2** i wprowadzić wartość 20,00

Przykład 6 Zaprogramowanie rejestracji co 20 sekund od godziny 12:30:

- wejść do trybu programowania i wybrać parametr **Go_r** i wprowadzić wartość 12:30
- przejść na parametr **IntE** i wprowadzić wartość 00:00:20
- wybrać parametr **rEC** i włączyć rejestrację **On**

Po wyjściu z matrycy programowania zostanie skasowana pamięć a miernik zacznie rejestrować wyniki od godziny 12:30 co 20 sekund. Po zapelnieniu się pamięci rejestracja się wyłączy.

10. KOD WYKONAŃ

Kod wykonania miernika NA3 przedstawiono w tablicy 5.

MIERNIK Z BARGRAFEM NA3	X	X	X	X	X	X	X	X	XX	X
Wykonanie miernika:										
z bargrafem i wyświetlaczem cyfrowym	F									
z bargrafem*	B									
z wyświetlaczem cyfrowym	D									
Kolor bargrafu (w przypadku miernika typu D wpisać 0):										
trójkolorowy (R, G, R + G)	T									
siedmiokolorowy (R, G, B, R+G, R+B, G+B, R+G+B)	M									
Kolor wyświetlacza (w przypadku miernika typu B wpisać 0):										
czerwony	R									
zielony	G									
niebieski	B									
Sygnał wejściowy (tablica 6):										
wejście uniwersalne	U									
wejście temperaturowe****	T									
wejście standardowe (10 V, 20 mA)	S									
wejście sygnałów wysokich (200 V, 600 V, 2 A, 5 A)	H									
na zamówienie**	X									
Sygnał wyjściowy analogowy:										
brak	0									
programowalny prądowy 0/4...20 mA	1									
programowalny napięciowy 0...10 V	2									
na zamówienie**	X									
Wyjście dodatkowe:										
brak*	0									
wyjście cyfrowe RS-485 + 1 przekaźnik	1									
wyjście cyfrowe RS-485 + 1 wyjście typu OC	2									
2 przekaźniki*	3									
2 wyjścia typu OC*	4									
na zamówienie**	X									
Napięcie zasilania:										
95...253 V a.c./d.c.	1									
20... 40 V a.c./d.c.	2									
na zamówienie**	X									
Rodzaj zacisków:										
gniazdo-wtyk śrubowe	0									
na zamówienie***	X									
Wykonanie:										
standardowe	00									
specjalne**	XX									
Próby odbiorcze:										
bez dodatkowych wymagań	0									
z atestami Kontroli Jakości	1									
inne wymagania **	X									

Uwagi:

- * w przypadku miernika **NA3 B X X X X (0, 3 lub 4)** należy wypełnić tablicę 7.
- ** po uzgodnieniu z producentem
- *** możliwe wykonanie z gniazdami samozaciskowymi
- **** sygnał wejściowy temperatury: Pt100, Pt500, Pt1000, rezystancja, termoelement, napięcie 0... 60 mV

PRZYKŁAD ZAMÓWIENIA:

kod: **NA3 F T R U 0 1 1 0 00 0** oznacza miernik NA3 z bargrafem trójkolorowym, i wyświetlaczem cyfrowym koloru czerwonego, z wejściem uniwersalnym, bez wyjścia analogowego, z wyjściem cyfrowym RS-485 i jednym przekaźnikiem. Zasilanie 95...253 V a.c./d.c. Zaciski śrubowe typu gniazdo - wtyk. Wykonanie standardowe, bez dodatkowych wymagań.

- W przypadku wykonania specjalnego lub uzyskania bardziej szczegółowych informacji technicznych prosimy o kontakt z Inżynierami Produktu tel. (0-prefix-68) 32 95 260 lub z Działem Rozwoju (0-prefix-68) 32 95 167
- W przypadku uszkodzenia miernika należy skontaktować się z najbliższym serwisem lub z Sekcją Serwisu Lumelu tel. (0-prefix-68) 32 95 150.

Sygnały wejściowe

Tablica 6.

Wejście uniwersalne	Rezystor termometryczny:	Pt100 Pt500 Pt1000	(-200...+850)°C (-200...+850)°C (-200...+850)°C
	Termoelement:	J (Fe-CuNi) K (NiCr-NiAl) N (NiCrSi-NiSi) E (NiCr-CuNi) R (PtRh13-Pt) S (PtRh10-Pt) T (Cu-CuNi)	(-30...+1100)°C (-50...+1370)°C (-100...+1300)°C (-20...+850)°C (0...+1760)°C (0...+1760)°C (-50...+400)°C
	Rezystancja:		0...400 Ω 0...4000 Ω
	Napięcie z bocznika		0...60 mV
	Napięcie:		0...3 V 0...10 V 0...200 V 0...600 V
	Prąd:		0...5 mA 0...20 mA 0...2 A 0...5 A

Typ wejścia	tYP
Funkcje matematyczne	Func
Rodzaj kompensacji	Con
Czas uśredniania pomiaru	Cnt
Charakterystyka wyświetlacza	Indi
Wartość mierzona	I_H1
Wartość wyświetlana	d_Y1
Wartość mierzona	I_H2
Wartość wyświetlana	d_Y2
Typ bargrafu	tYPb
Kolor bargrafu	coLr
Dolny próg bargrafu	brL
Górny próg bargrafu	brH
Dolny próg alarmowy	PrL
Górny próg alarmowy	PrH
Typ alarmu	tYPA
Opóźnienie zadziałania alarmu	dLY
Podtrzymanie sygnalizacji alarmu	HOLd
Kolor znacznika alarmu progu dolnego	CurL
Kolor znacznika alarmu progu górnego	CurH
Dolny próg alarmowy	PrL
Górny próg alarmowy	PrH
Typ alarmu	tYPA
Opóźnienie zadziałania alarmu	dLY
Podtrzymanie sygnalizacji alarmu	HOLd
Kolor znacznika alarmu progu dolnego	CurL
Kolor znacznika alarmu progu górnego	CurH
Dolny próg alarmowy	PrL
Górny próg alarmowy	PrH
Typ alarmu	tYPA
Opóźnienie zadziałania alarmu	dLY
Podtrzymanie sygnalizacji alarmu	HOLd
Kolor znacznika alarmu progu dolnego	CurL
Kolor znacznika alarmu progu górnego	CurH
Charakterystyka wyjścia	IndO
Wartość wyświetlana	d_H1
Wartość na wyjściu analogowym	O_Y1
Wartość wyświetlana	d_H2
Wartość na wyjściu analogowym	O_Y2
Prędkość transmisji RS 485	bAud
Rodzaj transmisji RS 485	trYb
Adres urządzenia	Adr



Lubuskie Zakłady Aparatów Elektrycznych LUMEL S.A.

ul. Sulechowska 1, 65-950 Zielona Góra

<http://www.lumel.com.pl>

Dział Sprzedaży Krajowej

Informacja techniczna: tel. (0-prefiks-68) 32 95 260, 32 95 306, 32 95 180
e-mail: sprzedaz@lumel.com.pl

Przyjmowanie zamówień: fax (0-prefiks-68) 32 55 650
(0-prefiks-68) 32 95 361