

LUMEL

CYFROWY MIERNIK TABLICOWY

**N320**



INSTRUKCJA OBSŁUGI



## Spis treści

1	Zastosowanie.....	3
2	Miernik zestaw.....	5
3	Wymagania podstawowe, bezpieczeństwo użytkowania.....	5
4	Montaż.....	6
4.1	Sposób montażu.....	6
4.2	Schemat połączeń zewnętrznych.....	7
5	Obsługa.....	10
5.1	Opis płyty czołowej.....	10
5.2	Funkcje przycisków.....	12
5.3	Programowanie parametrów miernika.....	14
5.3.1	Sposób zmiany wartości wybranego parametru.....	16
5.3.2	Programowalne parametry miernika, parametry domyślne.....	17
5.4	Funkcje miernika.....	24
5.4.1	Pomiar.....	24
5.4.1.1	Licznik impulsów szybkozmiennych.....	27
5.4.1.2	Licznik impulsów wolno-zmiennych.....	28
5.4.1.3	Pomiar okresu.....	30
5.4.1.4	Pomiar częstotliwości.....	31
5.4.1.5	Pomiar prędkości obrotowej.....	33
5.4.1.6	Enkoder (tylko wejście główne).....	34
5.4.1.7	Licznik impulsów z pomiarem prędkości impulsów (tylko wejście główne).....	36
5.4.1.8	Pomiar czasu pracy.....	39
5.4.1.9	Pomiar czasu.....	40
5.4.1.10	Dodatkowe liczniki I3 i I4.....	41
5.4.1.11	Uśrednianie wielkości mierzonych.....	41
5.4.1.12	Minimalne i maksymalne wartości mierzone.....	42
5.4.1.13	Funkcje matematyczne.....	42
5.4.1.14	Charakterystyka indywidualna.....	43
5.4.2	Wyjście analogowe.....	44
5.4.3	Wyjścia alarmowe.....	45
5.5	Interfejs RS-485.....	47
5.5.1	Podłączenie.....	47
5.5.2	Opis implementacji protokołu MODBUS.....	48
5.5.3	Zaimplementowane funkcje protokołu MODBUS.....	48
5.5.4	Mapa rejestrów.....	49
5.5.4.1	Rejestry 4000 – 4079.....	49
5.5.4.2	Rejestry 4200 – 4257.....	57
5.5.4.3	Rejestry 7500 – 7521 i 7000 – 7043.....	58
5.5.4.4	Rejestry 7600 – 7744 i 7200 – 7489.....	59
6	Kody błędów.....	64
7	Dane techniczne.....	65
8	Kod wykonania.....	69

# 1 Zastosowanie

Miernik N32O jest tablicowym cyfrowym miernikiem przystosowanym do montażu w tablicy. Mierniki N32O przystosowane są do pomiaru liczby impulsów, okresu, częstotliwości, prędkości obrotowej, liczby impulsów wraz z pomiarem ich częstotliwości, czasu pracy, pozycji (obsługa enkodera inkrementalnego) lub innej wielkości która jest pochodną wymienionych parametrów. Dzięki szerokim możliwościom konfiguracji mierniki N32O mogą służyć jako liczniki zużycia danego medium wraz ze wskazywaniem aktualnej dynamiki zużycia. Dzięki dwóm kanałom pomiarowym pozwalają na oszczędność miejsca montażowego oraz kosztów aparatury pomiarowej. Uniwersalne wejścia z funkcjami filtrów pozwalają na współpracę z większością dostępnych czujników zarówno z wyjściem NPN jak i PNP.

Dodatkowo miernik posiada programowalne alarmy z funkcją opóźnienia załączenia i opóźnienia wyłączenia oraz pamięcią zdarzenia alarmowego. Funkcjonalność miernika uzupełnia programowalne wyjście analogowe, interfejs RS-485.

Interfejs użytkownika stanowią cztery przyciski oraz podświetlany wyświetlacz LCD o wysokim kontraście. Dzięki zastosowaniu wyświetlacza o budowie dwuwierszowej możliwe jest ustawienie wybranej jednostki, jednoczesne wyświetlanie dwóch wartości mierzonych, wartości mierzonej i bieżącego czasu oraz czytelne i przejrzyste menu w którym jednocześnie widoczna jest nazwa parametru oraz jego wartość.

Cechy miernika N32:

- Szerokie możliwości konfiguracji pomiaru sygnałów impulsowych.
- Możliwość jednoczesnego pomiaru w dwóch kanałach.
- Dodatkowe wejścia sterujące pracą liczników z możliwością dowolnej konfiguracji ich działania. Dodatkowe wejścia mogą również zostać wykorzystane jako liczniki, które dostępne są za pośrednictwem interfejsu RS-485.
- Możliwość współpracy z czujnikami typu NPN lub PNP.
- Dodatkowe wyjście zasilania +24 V do zasilania czujników.
- Wbudowane konfigurowalne funkcje filtracji sygnału z możliwością odstawienia. Dzięki filtrom możliwe jest np. skonfigurowanie licznika do zliczania liczby detali w których występują otwory mogące zakłócać proces zliczania (możliwość wielokrotnych zliczeń dla pojedynczego detalu).
- Wysoka częstotliwość próbkowania sygnałów mierzonych.
- Możliwość współpracy z enkoderem inkrementalnym.
- Dedykowane nastawy dla zliczania impulsów wolno zmiennych z eliminacją zakłóceń, na przykład impulsów z różnego rodzaju styków, przycisków, przełączników itd.

- Wbudowane funkcje matematyczne – indywidualne dla każdego z kanałów.
- Dwie charakterystyki indywidualne umożliwiające przeliczenie głównej wartości mierzonej w danym kanale wg programowanej charakterystyki.
- Wyświetlacz LCD o wysokim kontraście i wbudowanym podświetleniu.
- Dwuwierszowa budowa wyświetlacza.
- Możliwość wyboru jednostki wartości mierzonej (wyświetlanej).
- Możliwość jednoczesnego wyświetlania dwóch wybranych wielkości mierzonych lub wielkości mierzonej i np. jednostki lub czasu.
- Programowalna precyzja wyświetlania wraz z funkcją automatycznego ustawiania punktu dziesiętnego.
- Możliwość programowego określenia zakresu pomiarowego (zawężenia) dla wybranej wielkości wyświetlanej.
- Dodatkowy pomiar wartości minimalnych i maksymalnych w czasie trwania okna krocącego z możliwością zaprogramowania wyświetlania jednej z tych wartości jako wartości podstawowej.
- Programowalne alarmy z funkcjami programowalnych opóźnień załączenia i wyłączenia alarmu, działające na określoną wielkość sterującą. Do 4 przekaźników w tym do 3 przekaźników ze stykiem przełącznym. Każdy z alarmów może zostać skonfigurowany na pracę w wybranym trybie oraz na reakcję na dowolną wielkość mierzoną łącznie z aktualnym czasem.
- Możliwość sterowania wyjściami alarmowymi (przekaźnikowymi) poprzez interfejs RS-485.
- Programowalne standardowe wyjścia analogowe umożliwiające retransmisję wybranej wielkości mierzonej lub wybranego parametru. Typ wyjścia oraz zakres przetwarzania jest dowolnie programowalny.
- Standardowo wbudowany interfejs RS-485 z obsługą protokołu MODBUS RTU.
- Wbudowany zegar czasu rzeczywistego z wbudowaną funkcją automatycznej zmiany czasu z czasu zimowego na czas letni i odwrotnie. Zegar może być parametrem sterującym pracą alarmów oraz wartością sygnału na wyjściu analogowym.
- Możliwość zabezpieczenia nastaw przed nieuprawnioną modyfikacją za pomocą hasła.
- Podgląd nastawionych parametrów.
- Programowany czas uśredniania (pomiaru) – algorytm uśredniania w określonym

czasie przy pomocy uśredniania standardowego (określenia liczby pomiarów podlegających uśrednieniu) i uśredniania wg algorytmu okna kroczącego o zadanym czasie uśredniania.

- Sygnalizacja działania alarmu poprzez podświetlenie numeru aktywnego alarmu.
- Rejestracja minimalnych i maksymalnych wartości mierzonych.
- Separacja galwaniczna pomiędzy przyłączami: alarmowymi, pomiarowymi, wyjść analogowych, wyjść zasilania pomocniczego, interfejsu RS-485 i wejścia zasilającego.
- Stopień ochrony od strony czołowej IP65.
- Gabaryty miernika 96 x 48 x 100 (wraz z zaciskami).
- Obudowa wykonana z tworzywa samo-gasnącego.
- Szeroki zakres napięć zasilających.

Wygląd miernika N32O przedstawiono na rys . 1.



Rys. 1: Wygląd miernika N32O.

## 2 Miernik zestaw

W skład zestawu miernika wchodzi:

- Miernik N32O – 1 szt.
- Instrukcja obsługi – 1 szt.
- Zestaw do mocowania w tablicy – 4 szt.
- Uszczelka – 1 szt.

## 3 Wymagania podstawowe, bezpieczeństwo użytkownika

Miernik N32O w zakresie bezpieczeństwa użytkownika odpowiada wymaganiom normy

PN-EN61010-1 dla urządzeń przeznaczonych do zastosowania w obiektach zgodnych z trzecią kategorią instalacji.

### **Uwagi dotyczące bezpieczeństwa**



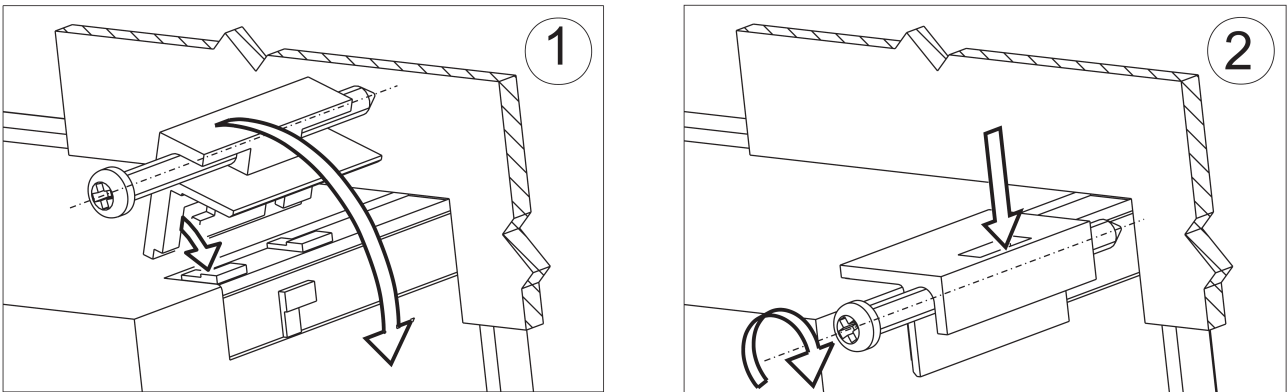
- Montażu i instalacji połączeń elektrycznych powinna dokonać osoba z uprawnieniami do montażu urządzeń elektrycznych potwierdzonymi odpowiednim świadectwem.
- Przed włączeniem miernika należy sprawdzić poprawność wykonanych połączeń.
- Miernik jest przeznaczony do instalowania i użytkowania w przemysłowych elektromagnetycznych warunkach środowiskowych.
- W instalacji budynku powinien być wyłącznik lub wyłącznik automatyczny umieszczony w pobliżu urządzenia, łatwo dostępny dla operatora i odpowiednio oznakowany.
- Demontaż układu elektronicznego miernika w trakcie trwania umowy gwarancyjnej powoduje jej unieważnienie.

## **4 Montaż**

### **4.1 Sposób montażu**

Mierniki N32O przeznaczone są do montażu w tablicy. W tym celu należy wykonać otwór o wymiarach  $92^{+0.6} \times 45^{+0.6}$  mm. Maksymalna grubość materiału z którego wykonano tablicę nie może przekraczać 6 mm. Miernik należy mocować od przodu tablicy z odłączonymi listwami miernika.

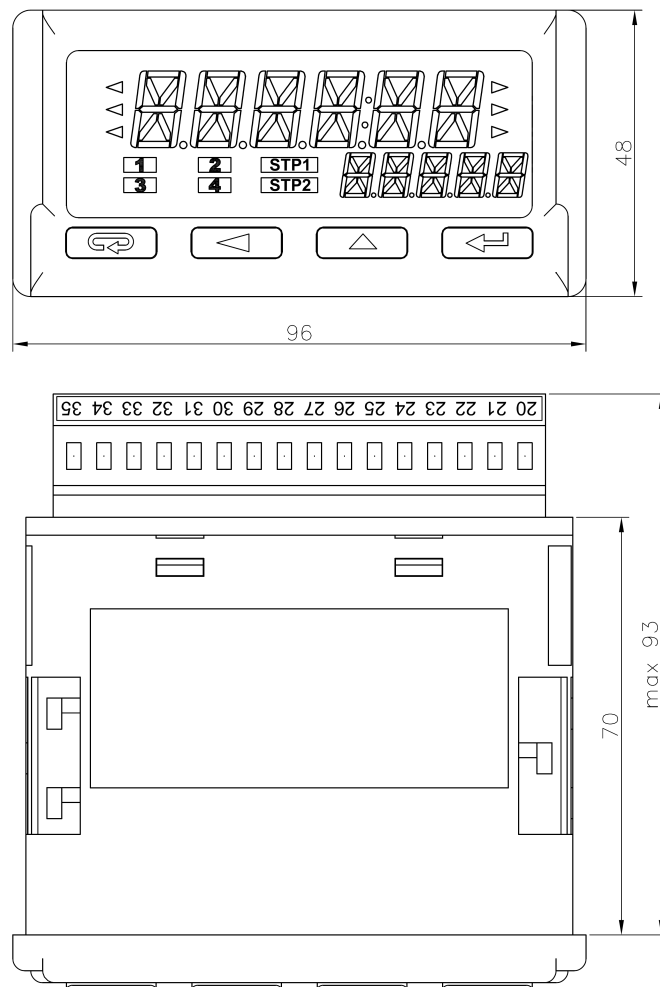
Przed włożeniem miernika do tablicy należy zwrócić uwagę na poprawne ułożenie uszczelki miernika oraz upewnić się, że na krawędziach tablicy nie występują ostre nierówności, które mogą uszkodzić uszczelkę. Po włożeniu do otworu, miernik należy umocować za pomocą znajdujących się w zestawie uchwytów (rys .2).



Rys. 2: Mocowanie miernika.

Podłączenia elektryczne miernika należy wykonać przewodami, których przekrój poprzeczny nie przekracza  $2,5 \text{ mm}^2$  oraz  $1,5 \text{ mm}^2$  dla obwodów wejść pomiarowych. Do podłączenia przewidziane są gniazda rozłączne wraz z wtykami w rastrze  $5,08 \text{ mm}$  oraz  $3,81 \text{ mm}$  dla obwodów wejściowych.

Wymiary zewnętrzne miernika przedstawiono na rys. 3.



Rys. 3: Gabaryty miernika.

## 4.2 Schemat połączeń zewnętrznych

Miernik N320 wyposażony jest w trzy rozłączne listwy przyłączeniowe umożliwiające podłączenie przewodów o przekroju do 2,5 mm<sup>2</sup> oraz 1,5 mm<sup>2</sup> dla obwodów wejść pomiarowych. Widok miernika od strony złącz przedstawiono na rys. 5. Górna listwa przyłączeniowa występuje opcjonalnie w zależności od wyposażenia miernika.

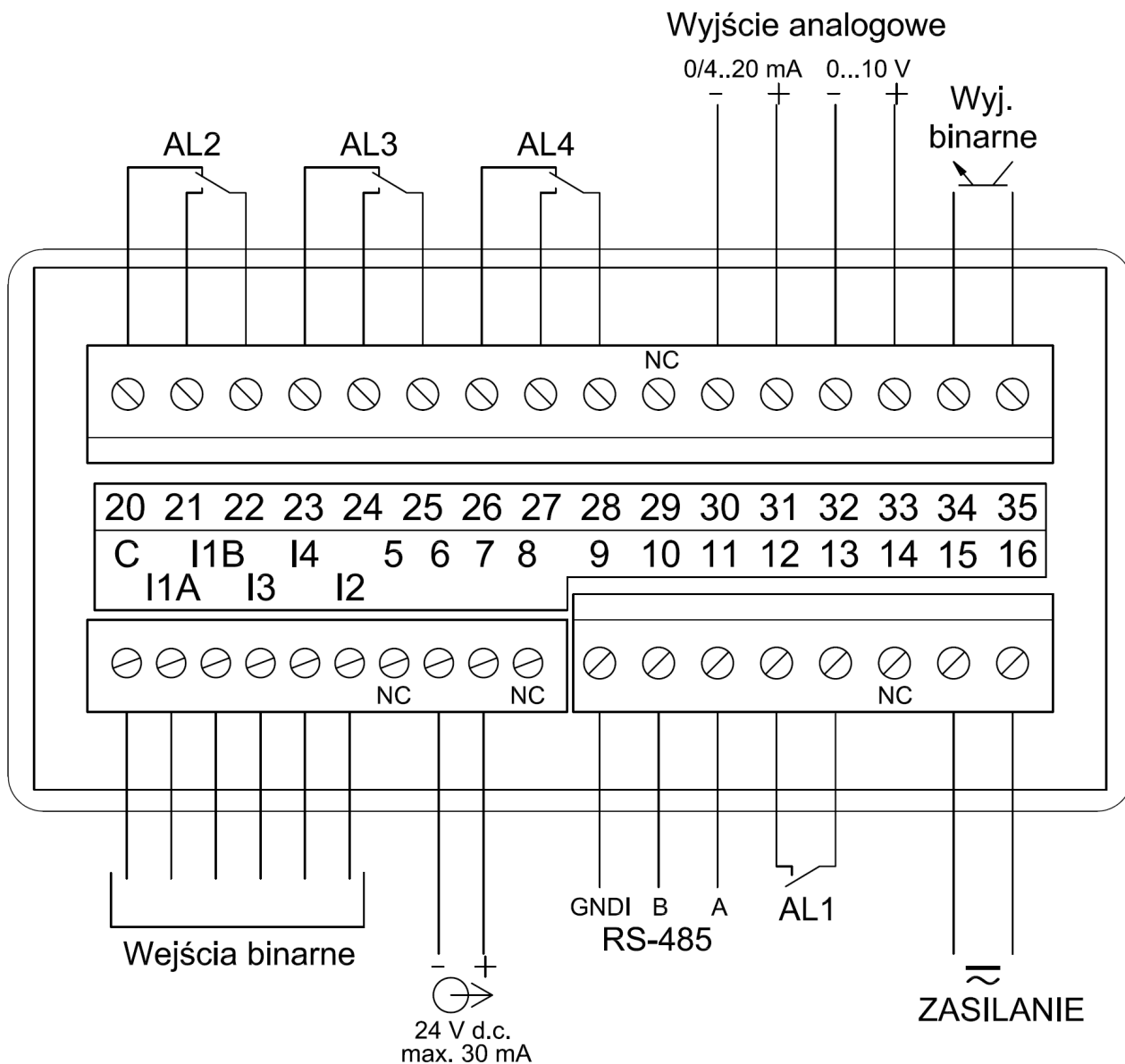
Obwody kolejnych grup przyłączy są separowane między sobą co zostało przedstawione na rys. 4.

Zasilanie	Alarm 1	Alarm 2	Wejścia binarne	
Wyj. 24 V d.c.	Alarm 3	Alarm 4	RS-485	Wyj. binarne

Rys. 4: Separacja galwaniczna w mierniku N320.

**Uwaga:** Nieużywane zaciski na listwach przyłączeniowych (NC) nie mogą być podłączone do żadnych sygnałów.





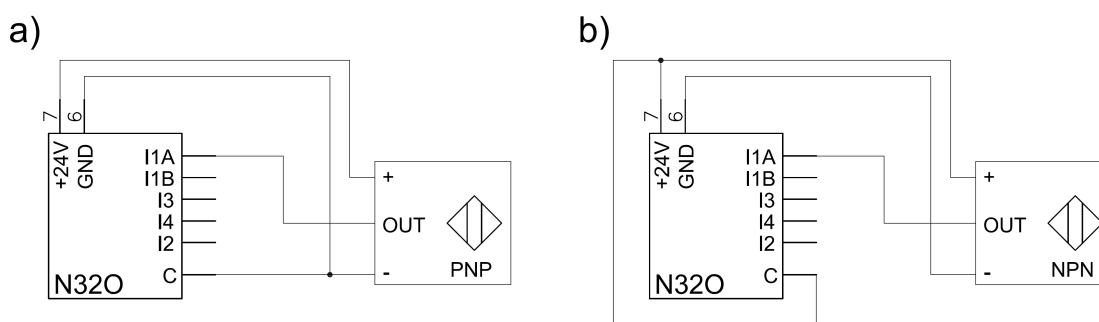
Rys. 5: Sygnały na listwach zaciskowych.

Szczegółowy opis sygnałów przedstawiono w tabeli poniżej, natomiast sposób podłączenia sygnałów mierzonych przedstawiono na rys. 6.

Zacisk	Funkcja	Opis
C, 1A, 1B, I2, I3, I4	Wejścia binarne (pomiarowe)	<p>Wejścia binarne (pomiarowe) do podłączenia sygnałów mierzonych:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>C – zacisk wspólny sygnałów mierzonych. W układach z czujnikami PNP zacisk ten należy podłączyć do masy zasilania. Natomiast w układach z czujnikami NPN zacisk ten należy podłączyć do zacisku zasilania czujników.</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• I1A i I1B – główne wejście pomiarowe.</li> <li>• I2 – dodatkowe wejście pomiarowe.</li> <li>• I3, I4 – wejścia sterujące – funkcje wejść są programowane.</li> </ul> Przykłady połączeń przedstawiono na rys. 6.
9, 10, 11	RS-485	Sygnaly interfejsu RS-485.
12, 13	Alarm 1	Wyjście alarmu nr 1, które stanowi styk przekaźnika w konfiguracji NO.
15, 16	Zasilanie	Przyłącze zasilania miernika. Zakres napięć zasilających akceptowany przez miernik wynika bezpośrednio z kodu wykonania. Przed instalacją miernika należy sprawdzić czy zakres znamionowy miernika odpowiada instalacji do której ma zostać przyłączony miernik.
20...28	Alarmy 2, 3, 4 (opcja)	Wyjścia alarmów 2, 3 i 4, które zbudowane są w oparciu o przekaźnik ze stykiem przełącznym.
30...34	Wyjście analogowe	Wyjście analogowe. W zależności od wybranego w konfiguracji typu wyjścia (napięciowe lub prądowe) należy odpowiednio podłączyć wyjście: zaciski 30 i 31 dla typu wyjścia prądowego lub zaciski 32 i 33 dla typu wyjścia napięciowego. Jednoczesne wykorzystanie wyjścia napięciowego i prądowego nie jest możliwe – poprawna wartość, zgodna z konfiguracją będzie dostępna tylko dla wybranego typu wyjścia.
35, 36	Wyjście binarne	Wyjście binarne typu otwarty kolektor do przyszłych zastosowań. Wyjście należy zostawić niepodłączone.
8, 14, 29	NC	Zaciski niewykorzystane. Należy zostawić niepodłączone.

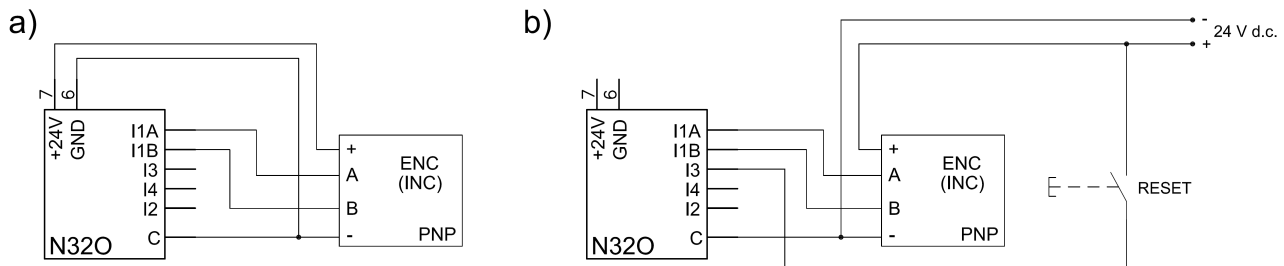
Przykład połączeń sygnałów wejściowych do współpracy z czujnikami z wyjściem PNP (rys. 6a) oraz z wyjściem NPN (rys. 6b) przedstawiono poniżej.



Rys. 6: Sposób podłączenia miernika N32O,

W przedstawionym powyżej przykładzie czujnik zasilany jest z wyjścia zasilacza pomocniczego. Poniżej, na rys. 7, przedstawiono przykład podłączenia enkodera inkrementalnego z wyjściami typu PNP zasilanego z wyjścia zasilacza pomocniczego (rys. 7a) oraz układu, gdzie enkoder zasilany jest z zewnętrznego zasilacza (rys. 7b). W drugim przedstawionym układzie dołączony jest dodatkowy przycisk służący do kasowania

licznika impulsów (położenia).



Rys. 7: Przykład podłączenia enkodera inkrementalnego z wyjściami PNP.

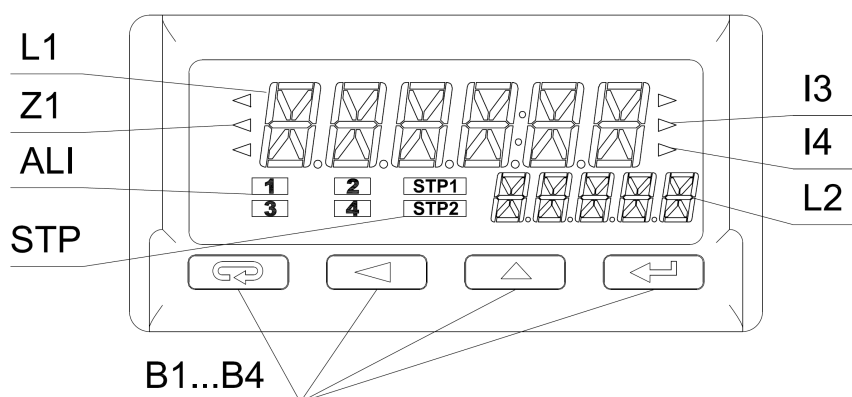
## 5 Obsługa

Miernik N32 wyposażony jest w wyświetlacz LCD oraz przyciski, które stanowią interfejs użytkownika i umożliwiają, poza wyświetlaniem wartości mierzonej, pełne skonfigurowanie miernika i ustawienie lub zmodyfikowanie każdego z dostępnych parametrów.

Podczas uruchamiania miernika na wyświetlaczu zostaje wyświetlona nazwa miernika oraz wersja oprogramowania. Jeżeli proces inicjowania pracy miernika przebiegnie bez błędu miernik przechodzi do wyświetlania wartości mierzonej. Jeżeli podczas inicjowania stwierdzone zostaną nieprawidłowości lub odstępstwa zostanie wyświetlony odpowiedni komunikat informujący o stwierdzonym błędzie (patrz punkt 6 – Kody błędów).

### 5.1 Opis płyty czołowej

Wygląd panelu przedniego miernika przedstawiony został na rys. 6. Na froncie miernika znajduje się podświetlany wyświetlacz LCD oraz 4 przyciski. Opis pól wyświetlacza przedstawiono poniżej. Natomiast funkcje przycisków przedstawiono w punkcie 5.2.



Rys. 8: Panel przedni miernika.

Oznaczenie	Opis
L1	Górny wiersz (podstawowy) wyświetlacza składający się z 6 znaków na którym wyświetlana jest wartość mierzona lub wartość parametru podczas




	konfiguracji miernika.
L2	Dolny wiersz (pomocniczy) wyświetlacza składający się z 5 znaków na którym wyświetlana jest wartość mierzona nie przeliczona przez charakterystykę indywidualną lub zgodnie z konfiguracją jednostka lub aktualny czas.
Z1	Znacznik uśredniania wartości mierzonej. Świecenie znacznika informuje, że nie upłynął jeszcze zadany okres uśredniania wartości mierzonej.
I3	Stan wejścia pomocniczego I3.
I4	Stan wejścia pomocniczego I4.
ALI	Pole stanu alarmów. Na polu tym, znajdują się znaczniki informujące o stanie alarmów. Zaświecony znacznik alarmu oznacza to, że trwa zdarzenie alarmowe i przekaźnik odpowiadający danemu alarmowi jest załączony. Natomiast mrugający symbol oznacza zapamiętanie (o ile jest włączona pamięć alarmu) stanu alarmowego.
STP	Lampki kontrolne zatrzymanego zliczania (STOP licznika z wejścia nr 1 lub z wejścia nr 2).
B1...B4	Przyciski do obsługi miernika. Opis funkcji przycisków oraz ich różne kombinacje przedstawiono w punkcie 5.2.

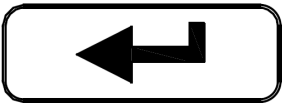










Dolny wiersz wyświetlacza może zostać skonfigurowany do wyświetlania jednostki lub wybranej wielkości mierzonej (w tym czasu). Dostępne jednostki oraz odpowiadająca im wartości rejestru 4025 protokołu MODBUS przedstawiono w tabeli poniżej.

Wartość w rejestrze 4007 (nastawa)	Jednostka	Wartość w rejestrze 4007 (nastawa)	Jednostka	Wartość w rejestrze 4007 (nastawa)	Jednostka
0	-----	20	kvarh	40	h
1	mV	21	Mvarh	41	m <sup>3</sup>
2	V	22	VAh	42	obr
3	kV	23	kVAh	43	szt
4	mA	24	MVAh	44	imp
5	A	25	Hz	45	rps

6	kA	26	kHz	46	m/s
7	W	27	$\Omega$	47	l/s
8	kW	28	k $\Omega$	48	rpm
9	MW	29	$^{\circ}\text{C}$	49	m/min
10	var	30	$^{\circ}\text{F}$	50	l/min
11	kvar	31	K	51	szt/h
12	Mvar	32	%	52	m/h
13	VA	33	%rh	53	km/h
14	kVA	34	pH	54	m <sup>3</sup> /h
15	MVA	35	kg	55	kg/h
16	Wh	36	bar	56	l/h
17	kWh	37	m		
18	MWh	38	l		
19	varh	39	s		

## 5.2 Funkcje przycisków

	<p><b>Przycisk rezygnacji:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Opuszczenie menu i wyjście do ekranu głównego.</li> <li>Opuszczenie niższego poziomu menu i powrót do poziomu wyższego.</li> <li>Rezygnacja ze zmiany nastawianej wartości (podczas edycji wartości parametru)</li> </ul>
	<p><b>Przycisk zmiany cyfry:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Poruszanie się po menu – zmniejszanie pozycji danego menu.</li> <li>Zmniejszanie wielkości regulowanej podczas edycji parametru i wyboru nastawy z listy nastaw np. typ alarmu.</li> <li>Zmiana regulowanej cyfry podczas nastawy parametrów liczbowych.</li> <li>Podczas normalnej pracy naciśnięcie przycisku powoduje wyświetlenie wartości minimalnej na czas 2 sekund, a następnie powrót do wyświetlania wartości mierzonej.</li> </ul>
	<p><b>Przycisk zwiększania wartości:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Poruszanie się po menu – zwiększanie pozycji danego menu.</li> <li>Zwiększanie wartości wybranego parametru lub zwiększanie wartości cyfry podczas zmiany wartości liczbowej.</li> <li>Podczas normalnej pracy naciśnięcie przycisku powoduje wyświetlenie wartości maksymalnej na czas 2 sekund, a następnie powrót do wyświetlania wartości mierzonej.</li> </ul>

	<p><b>Przycisk akceptacji:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wejście w tryb programowania (przytrzymanie przycisku przez czas minimum 3 sekund).</li> <li>• Poruszanie się po menu – wejście w tryb edycji wartości parametru lub wejście we wskazane menu niższego poziomu.</li> <li>• Zaakceptowanie zmienionej wartości parametru.</li> <li>• Przeglądanie wartości mierzonych w trybie podglądu.</li> </ul>
	<p>Kasowanie wartości minimalnej. Po skasowaniu zostaje wyświetlony komunikat DELMIN. W trybie podglądu, aby uniknąć przypadkowego opuszczenia menu podglądu zaleca się naciśnięcie w pierwszej kolejności przycisku , a następnie przycisku  i przytrzymanie ich do momentu wyświetlenia komunikatu DELMIN.</p>
	<p>Kasowanie wartości maksymalnej. Po skasowaniu zostaje wyświetlony komunikat DELMAX. W trybie podglądu, aby uniknąć przypadkowego opuszczenia menu podglądu zaleca się naciśnięcie w pierwszej kolejności przycisku , a następnie przycisku  i przytrzymanie ich do momentu wyświetlenia komunikatu DELMIN.</p>
	<p>Kasowanie pamięci alarmów – należy przytrzymać przyciski przez 3 sekundy. Po skasowaniu pamięci alarmów zostanie wyświetlony komunikat ClrAL.</p>
	<p>STOP – Wciśnięcie kombinacji przycisków powoduje zatrzymanie aktywnych liczników o ile w konfiguracji wejścia włączone jest zezwolenie na sterowanie licznikiem z przycisków miernika (nastawa bCtrl). Działanie przycisków odnosi się tylko do wejść pracujących w trybie licznika.</p>
	<p>START – Wciśnięcie kombinacji przycisków powoduje uruchomienie liczników o ile w konfiguracji wejścia włączone jest zezwolenie na sterowanie licznikiem z przycisków miernika (nastawa bCtrl). Działanie przycisków odnosi się tylko do wejść pracujących w trybie licznika.</p>
	<p>RESET – Wciśnięcie kombinacji przycisków powoduje skasowanie (ustawienie) liczników o ile w konfiguracji wejścia włączone jest zezwolenie na sterowanie licznikiem z przycisków miernika (nastawa bCtrl). Działanie przycisków odnosi się tylko do wejść pracujących w trybie licznika.</p>


Wszystkie zdarzenia kasowania zapamiętanych wartości minimalnej, maksymalnej, oraz pamięci zadziałania alarmu sygnalizowane są przez miernik poprzez wyświetlenie stosownego komunikatu.

### 5.3 Programowanie parametrów miernika

Programowanie parametrów miernika możliwe jest poprzez interfejs RS485 oraz poprzez bezpośrednią edycję parametrów z wykorzystaniem przycisków i wyświetlacza miernika.

Proces programowania bezpośredniego ułatwia menu miernika, które zawiera nastawy

pogrupowane w grupy zawierające wszystkie parametry dotyczące danej funkcjonalności, np. wszystkie parametry interfejsu szeregowego zgrupowane zostały w menu **RS485**.

Przejdzie z normalnej pracy do menu miernika wykonuje się poprzez naciśnięcie i przytrzymanie przez czas co najmniej 3 sekund przycisku akceptacji . W przypadku, gdy zmiana parametrów została zabezpieczona hasłem, to przed wejściem do menu użytkownik zostanie poproszony o podanie hasła dostępu. Wprowadzenie niepoprawnego hasła powoduje wejście do menu, przy czym zmiana parametrów zostaje zablokowana – tryb przeglądania parametrów. Wprowadzenie poprawnego hasła powoduje przejście do matrycy programowania, wygląd menu po wejściu w tryb programowania został przedstawiony poniżej.






Rys. 9: Wygląd menu miernika.

Podczas poruszania się po głównym menu miernika zawierającym grupy parametrów górny wiersz wyświetlacza wyświetla nazwę grupy natomiast dolny wiersz wyświetla cały czas napis MENU. Po wejściu do grupy parametrów (po naciśnięciu przycisku akceptacji) górny wiersz wyświetla wartość danej nastawy, natomiast dolny wiersz przedstawia nazwę parametru, którego wartość jest wyświetlana w górnym wierszu. Przykładowy widok wyboru typu mierzonego sygnału wejściowego przedstawiono na rys. 9.



Rys. 10: Wygląd menu podczas nastawiania parametru.

Poruszanie się po menu miernika wykonuje się za pomocą przycisków  . Po wybraniu grupy parametrów, których konfiguracja ma zostać zmieniona należy nacisnąć przycisk akceptacji, aby przejść do parametrów danej grupy. Analogicznie, jak wybór grupy, dokonuje się wyboru parametru, którego wartość ma zostać zmodyfikowana. W przypadku rezygnacji ze zmiany parametru, opuszczenie trybu zmiany parametru lub grupy parametrów odbywa się poprzez naciśnięcie przycisku rezygnacji . Jeżeli podczas programowania przez czas 30 sekund nie zostanie naciśnięty żaden przycisk miernik automatycznie opuści tryb programowania i powróci do wyświetlania wartości mierzonej. Matrycę programowania przedstawiono poniżej.

	Wybór wielkości mierzonej – typ wejścia.	Wybór metody przeskalowania przez stałą.	Stała przeskalowująca wartość mierzoną – liczba impulsów na pojedyncze zliczenie (obrót)	Wartość do której lub od której (dla zliczania w dół) ma występować zliczanie.	Filtr – minimalny czas trwania poziomu niskiego na wejściu.
	Filtr – minimalny czas trwania poziomu wysokiego na wejściu.	Zezwolenie na obsługę licznika (Start, Stop, Reset) przyciskami miernika.	Uśrednianie standardowe – czas pojedynczego pomiaru jako wielokrotność 100 ms.	Uśrednianie metodą okna kroczącego – ilość pomiarów podlegających uśrednianiu (szerokość okna).	Wybór funkcji matematycznej wg której należy przeliczyć wartość mierzoną.
	Parametr dostępny tylko dla INP 1. Przelicznik wielkości dodatkowo mierzonej (częstotliwości) podczas pomiaru w trybie CntFL – wybór okresu czasu.				
	Funkcja realizowana przez wejście dodatkowe nr 3.	Filtr – minimalny czas trwania poziomu niskiego na wejściu nr 3.	Filtr – minimalny czas trwania poziomu Wysokiego na wejściu nr 3.	Funkcja realizowana przez wejście dodatkowe nr 4.	Filtr – minimalny czas trwania poziomu niskiego na wejściu nr 4.
	Filtr – minimalny czas trwania poziomu Wysokiego na wejściu nr 4.				
 	Włączenie lub wyłączenie charakterystyki indywidualnej	Liczba punktów charakterystyki indywidualnej.	Wartość mierzona – punkt nr 1.	Wartość oczekiwana dla wartości mierzonej X1.	Wartość mierzona – punkt nr 2.
	Wartość oczekiwana dla wartości mierzonej w punkcie nr X2.	...	...	Wartość mierzona – punkt nr 32.	Wartość oczekiwana dla wartości mierzonej X32.
	Wybór podstawowej wartości wyświetlanej.	Minimalna wartość na wyświetlaczu. Poniżej tej wartości wyświetlone zostaje przekroczenie dolne.	Maksymalna wartość na wyświetlaczu. Powyżej tej wartości wyświetlone zostaje przekroczenie górne.	Rozdzielczość – pozycja punktu dziesiętnego.	Jednostka, która może zostać wyświetlona w dolnym wierszu (podczas wyświetlania wartości mierzonej).
	Funkcja dolnego wiersza wyświetlacza – wybór wielkości wyświetlanej w dolnym wierszu.				



	 Wybór wielkości sterującej stanem alarmu.	 Wybór typu alarmu.	 Dolny próg zmiany stanu alarmu.	 Górny próg zmiany stanu alarmu.	 Opóźnienie załączenia alarmu.
	 Opóźnienie wyłączenia alarmu.	 Pamięć aktywności alarmu			
	 Adres miernika w sieci.	 Rodzaj ramki transmisyjnej – format danych.	 Prędkość transmisji.		
	 Wybór typu używanego wyjścia analogowego.	 Wybór wielkości sterującej wyjściem analogowym.	 Wartość wielkości sterującej dla której wyjście ma przyjąć minimalną wartość zgodnie z wybranym typem wyjścia.	 Wartość wielkości sterującej dla której wyjście ma przyjąć wartość nominalną zgodnie z wybranym typem wyjścia.	 Wartość jaką ma przyjąć wyjście analogowe w przypadku regulacji ręcznej lub podczas błędu na wejściu pomiarowym.
	 Aktualny czas wg zegara wewnętrznego.	 Aktualna data wg zegara wewnętrznego.	 Automatyczna zmiana czasu lato/zima i odwrotnie.	 Hasło ochrony przed modyfikacją nastaw.	 Przywróć nastawy fabryczne.





### 5.3.1 Sposób zmiany wartości wybranego parametru

Celem zwiększenia wartości wybranego parametru należy nacisnąć przycisk . Naciśnięcie przycisku powoduje zwiększenie aktualnie ustawianej cyfry o 1, przy czym po osiągnięciu wartości 9, naciśnięcie przycisku powoduje ustawienie wartości 0. Po ustawieniu żądanej wartości cyfry należy przejść do kolejnej cyfry poprzez naciśnięcie przycisku . Po ustawieniu żądanej wartości parametru należy nacisnąć przycisk akceptacji w celu zaakceptowania wprowadzonej wartości lub przycisk rezygnacji w celu opuszczenia zmiany parametru i powrót do poprzedniej wartości parametru. Zmiana znaku wprowadzanej wartości możliwa jest podczas nastawiania ostatniej cyfry (najbardziej znaczącej).

Zmiana wartości zmiennoprzecinkowych składa się z trzech etapów. Pierwszym etapem jest ustawienie cyfr oraz ustawienie znaku zgodnie z wyżej opisanym algorytmem. Drugim etapem, który rozpoczyna się po naciśnięciu przycisku akceptacji jest ustawienie pozycji punktu dziesiętnego. Do ustawienia pozycji punktu dziesiętnego służą przyciski . Po ustawieniu punktu dziesiętnego na żądanej pozycji należy nacisnąć przycisk akceptacji, aby przejść do trzeciego etapu, którym jest ustawienie mnożnika kilo, mega lub brak mnożnika. Wartość mnożnika wyświetlana jest w postaci symboli po lewej stronie wyświetlacza.

Wprowadzenie błędnej wartości danego parametru powoduje, że nowa wartość nie zostaje

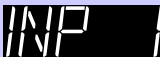





przyjęta i parametr automatycznie przyjmuje poprzednią wartość.


Zmiana parametrów innych niż liczbowe polega na wyborze właściwej nastawy z listy parametrów przy użyciu przycisków  . Po wybraniu odpowiedniej nastawy należy nacisnąć przycisk akceptacji  w celu pobrania nastawy lub przycisk rezygnacji  w celu powrotu do poprzedniej wartości i opuszczenia trybu zmiany parametru.

### 5.3.2 Programowalne parametry miernika, parametry domyślne

Mierniki N32O posiadają szereg programowalnych parametrów, które umożliwiają dostosowanie miernika do wymogów danej aplikacji. Pogrupowane, zgodnie z ułożeniem menu parametry przedstawiono w tablicach poniżej.







Tablica 1

Symbol parametru	Opis	Zakres zmian
 - konfiguracja wejścia głównego (zaciski I1A i I1B)  - konfiguracja wejścia dodatkowego (zacisk I2)		
	Wybór trybu pracy wejścia – wybór wielkości mierzonej	<b>Domyślnie: Cnt SL</b> <b>CntF</b> – Dwukierunkowy licznik impulsów szybkich. Nastawy czasów filtrów wyrażone w mikrosekundach. <b>Cnt SL</b> – Dwukierunkowy licznik impulsów wolnych. Nastawy czasów filtrów wyrażone w milisekundach. <b>PERIOD</b> – Pomiar okresu. Dodatkowo pomiar częstotliwości. <b>FREQ</b> – Pomiar częstotliwości. Dodatkowo pomiar okresu. <b>tACHO</b> – Pomiar prędkości obrotowej. Dodatkowo pomiar częstotliwości. <b>ENC*</b> – Licznik współpracujący z enkoderem. <b>CntFL*</b> – Licznik impulsów z pomiarem częstotliwości sygnału wejściowego. Tryb dedykowany do współpracy z licznikami, gdzie oprócz zliczeń możemy określić prędkość przepływu. Np. dla współpracy z przepływomierzem miernik zlicza impulsy z przepływomierza oraz oblicza prędkość przepływu. <b>W TIME</b> – Dwukierunkowy licznik czasu pracy. <b>tIMER</b> – Dwukierunkowy licznik czasu wyrażonego w sekundach z rozdzielczością do 1 milisekundy. <b>time*</b> – Zegar czasu rzeczywistego. * - dostępne tylko dla kanału pierwszego INP 1
	Wybór podstawowej metody przeliczania wielkości zmierzonej. Mnożenie lub dzielenie przez wielkość zdefiniowaną parametrem CONST.	<b>Domyślnie: DIV</b> <b>DIV</b> – dzielenie przez stałą. <b>MUL</b> – mnożenie przez stałą.
	Stała przeskalaująca wartość mierzona. Wartość mierzona jest mnożona lub dzielona przez tę wartość w zależności od nastawy SCAL. W trybach licznikowych wpisanie wartości ujemnej powoduje zliczanie licznika w dół.	<b>Domyślnie: 1</b> -99999...999999
	Dla zliczania w górę wartość nastawy określa wartość do której ma zliczać licznik. Po osiągnięciu tej wartości następuje automatyczne skasowanie licznika i	<b>Domyślnie: 999999</b> -99999...999999



	<p>rozpoczęcie zliczania od zera. Dla zliczania w dół wartość nastawy określa wartość początkową licznika, którą przyjmuje on po skasowaniu. Podczas zliczania w dół, gdy licznik osiągnie wartość 0 wówczas automatycznie powróci na wartość ustawioną w CAUTO.</p> <p>Dla trybu enkodera wartość określa zakres licznika enkodera. Dla kierunku obrotu enkodera w prawo, enkoder zlicza do wartości CAUTO po czym resetuje się. Podczas obrotu w lewo licznik odlicza w dół do wartości 0, po czym ustawiany jest na wartość CAUTO.</p>	
	<p>Minimalny czas trwania poziomu niskiego na wejściu miernika przed uznaniem go za poziom niski. Impulsy o krótszym czasie trwania poziomu niskiego są ignorowane. Dla trybu CntF wartość wyrażona jest w mikrosekundach. Natomiast dla trybu CNT SL nastawa wyrażona jest w milisekundach.</p>	<p><b>Domyślnie: 0</b> 0...60000</p> <p>Uwaga: Wprowadzenie czasu trwania mniejszego niż 50 <math>\mu</math>s wyłącza funkcję filtracji poziomu niskiego.</p>
	<p>Minimalny czas trwania poziomu wysokiego na wejściu miernika przed uznaniem go za poziom wysoki. Impulsy o krótszym czasie trwania poziomu niskiego są ignorowane. Dla trybu CntF wartość wyrażona jest w mikrosekundach. Natomiast dla trybu CNT SL nastawa wyrażona jest w milisekundach.</p>	<p><b>Domyślnie: 0</b> 0...60000</p> <p>Uwaga: Wprowadzenie czasu trwania mniejszego niż 50 <math>\mu</math>s wyłącza funkcję filtracji poziomu wysokiego.</p>
	<p>Zezwolenie na sterowanie licznikiem za pomocą przycisków miernika.</p>	<p><b>Domyślnie: ON</b></p> <p><b>ON</b> – Sterowanie włączone. Z poziomu przycisków miernika można wykonać działania: Start, Stop i Reset licznika. <b>OFF</b> – Sterowanie wyłączone.</p> <p>Uwaga: Nastawa dotyczy tylko wejść ustawionych na typ wejścia typu licznikowego.</p>
	<p>Czas pomiaru. Nastawa określa okres wykonywania pomiaru (bramkowania) podczas pomiarów częstotliwości lub okresu. Jednocześnie określa ona maksymalny czas trwania pomiaru i ogranicza pomiar niskich częstotliwości. Okres mierzonego sygnału musi być mniejszy od czasu pomiaru. Dla typów wejść typu licznikowego nastawa określa jedynie okres akwizycji danych dla algorytmu uśredniania metodą okna kroczącego.</p>	<p><b>Domyślnie: 10</b> 1...600 – Wartość wyrażona jest krotność 100 ms. Na przykład nastawa 10 ustawia czas pomiaru na 1 sekundę i ogranicza pomiar częstotliwości (okresu) do przebiegów o częstotliwości większej od 1 Hz.</p>
	<p>Ilość elementów podczas uśredniania metodą okna kroczącego. Każdy element jest pomiarem wykonanym w czasie SAVG.</p> <p>Uwaga: Dla typów licznikowych uśrednianie metodą okna kroczącego jest wyłączone. Zachowane zostaje natomiast ustalenie wartości minimalnej i maksymalnej w zadanym nastawą MAVG okresie czasu.</p>	<p><b>Domyślnie: OFF</b></p>
	<p>Wybór funkcji matematycznej, która ma być wykonana na wartości mierzonej. Funkcja matematyczna wykonywana jest przed przeliczeniem wartości przez charakterystykę indywidualną.</p> <p>Uwaga: Nastawa nie ma wpływu podczas pracy w trybie <i>W TIME</i> i <i>TIME</i>.</p>	<p><b>Domyślnie: NONE</b></p> <p><b>NONE</b> – brak dodatkowych operacji matematycznych.. <b>Sqr</b> – wartość mierzona jest podniesiona do kwadratu. <b>Sqrt</b> – pierwiastek kwadratowy wartości mierzonej. <b>Inv</b> – odwrotność wartości mierzonej. <b>InvSq</b> – odwrotność wartości mierzonej jest podniesiona do kwadratu. <b>InvSt</b> – pierwiastek kwadratowy odwrotności wartości mierzonej.</p>
	<p>Nastawa dotyczy tylko trybu pracy <i>CNTFL</i> dostępnego tylko dla wejścia 1 i określa okres na jaki przeliczona ma być prędkość (częstotliwość) impulsów wejściowych. Na przykład przy 10 impulsach na sekundę przy nastawie <i>/min</i> wartość mierzona będzie</p>	<p><b>Domyślnie: /SEC</b></p> <p><b>/SEC</b> – przeliczenie prędkości impulsów na okres jednej sekundy. <b>/MIN</b> – przeliczenie prędkości impulsów na okres jednej minuty.</p>







	wynosiła 600.	/HOUR – przeliczenie prędkości na okres jednej godziny.
--	---------------	---

Tablica 2








<b>INPEX</b>		
Symbol parametru	Opis	Zakres zmian
	Funkcja realizowana przez wejście numer 3 (zacisk I3). Każde pojawienie się impulsu na tym wejściu powoduje zwiększenie licznika nr 3 niezależnie od realizowanej przez wejście funkcji. Funkcje przypisane do wejścia odnoszą się do sterowania wejściami skonfigurowanymi do pracy w trybie licznikowym.	<p><b>Domyślnie: NONE</b></p> <p>NONE – brak funkcji</p> <p><b>C1 SS, C2 SS</b> – sterowanie pracą wejścia głównego (tryby licznikowe). Sygnał aktywny na wejściu powoduje, że licznik jest włączony i może zliczać. Przy braku sygnału na wejściu licznik jest zatrzymany – impulsy nie są zliczane. Sterowanie pracą licznika odbywa się poziomem wejścia.</p> <p><b>C1 STA, C2 STA</b> – uruchom licznik. Sterowanie zboczem – podanie sygnału na wejście spowoduje uruchomienie licznika.</p> <p><b>C1 STP, C2 STP</b> – zatrzymaj licznik. Sterowanie zboczem – podanie sygnału na wejście spowoduje zatrzymanie licznika.</p> <p><b>C1 RST, C2 RST</b> – podanie sygnału na wejście zresetuje licznik. Wartość początkowa (po resecie) licznika uzależniona jest od ustawionego (patrz parametr <i>CONSt</i>) kierunku zliczania.</p> <p><b>C2 DIR</b> – zmień kierunek zliczania. Podanie sygnału aktywnego powoduje, że podczas jego trwania, zmieniony zostaje kierunek zliczania licznika wejścia dodatkowego (I2).</p> <p><b>C12SS</b> – sterowanie pracą wejścia głównego i dodatkowego (tryby licznikowe). Sygnał aktywny na wejściu powoduje, że liczniki są włączone i zliczają impulsy. Przy braku sygnału na wejściu liczniki są zatrzymane – impulsy nie są zliczane. Sterowanie pracą liczników odbywa się poziomem.</p> <p>Uwaga: C1 odnosi się do wejścia głównego (I1) natomiast C2 odnosi się do wejścia dodatkowego (I2).</p>
	Minimalny czas trwania poziomu niskiego na wejściu I3 miernika przed uznaniem go za poziom niski. Impulsy o krótszym czasie trwania poziomu niskiego są ignorowane. Nastawa wyrażona jest w milisekundach.	<p><b>Domyślnie: 10</b></p> <p>0...65535</p>
	Minimalny czas trwania poziomu wysokiego na wejściu I3 miernika przed uznaniem go za poziom wysoki. Impulsy o krótszym czasie trwania poziomu wysokiego są ignorowane. Nastawa wyrażona jest w milisekundach.	<p><b>Domyślnie: 0</b></p>
	Funkcja realizowana przez wejście numer 4 (zacisk I4)	<p><b>Domyślnie: NONE</b></p> <p>Zakres nastaw taki sam jak dla parametru <i>IN3 F</i>.</p>
	Minimalny czas trwania poziomu niskiego na wejściu I4 miernika przed uznaniem go za poziom niski. Impulsy o krótszym czasie trwania poziomu niskiego są ignorowane. Nastawa wyrażona jest w milisekundach.	<p><b>Domyślnie: 10</b></p> <p>0...65535</p>
	Minimalny czas trwania poziomu wysokiego na wejściu I4 miernika przed uznaniem go za poziom wysoki. Impulsy o krótszym czasie trwania poziomu wysokiego są ignorowane. Nastawa wyrażona jest w milisekundach.	<p><b>Domyślnie: 10</b></p> <p>0...65535</p>




Tablica 3

	- konfiguracja charakterystyki indywidualnej wejścia głównego (zaciski I1A i I1B)
	- konfiguracja charakterystyki indywidualnej wejścia dodatkowego (zacisk I2).



Symbol parametru	Opis	Zakres zmian
	Włącz lub wyłącz charakterystykę indywidualną. Nastawa na OFF pozwala odstawić funkcję charakterystyki indywidualnej.	<b>Domyślnie: OFF</b> <b>OFF</b> – charakterystyka indywidualna wyłączona. <b>ON</b> – charakterystyka indywidualna włączona.
	Liczba punktów charakterystyki indywidualnej.	<b>Domyślnie: 2</b> 2...32
	Pierwszy punkt charakterystyki indywidualnej – wartość mierzona bezpośrednio lub wartość przeliczona przez funkcję matematyczną.	<b>Domyślnie: 0</b> -99999...999999
	Pierwsza punkt charakterystyki indywidualnej – wartość oczekiwana dla wartości X1.	<b>Domyślnie: 0</b> -99999...999999
...		
	Ostatni możliwy punkt charakterystyki indywidualnej.	<b>Domyślnie: 31</b> -99999...999999
	Ostatni możliwy punkt charakterystyki indywidualnej – wartość oczekiwana dla X32.	<b>Domyślnie: 31</b> -99999...999999

Tablica 4









		
Symbol parametru	Opis	Zakres zmian
	Wybór podstawowej wartości wyświetlanej na górnym wierszu wyświetlacza.	<b>Domyślnie: VAL</b> <b>VAL</b> – Wartość wielkości mierzonej przeliczona tylko przez parametr CONST. Jest to wartość mierzona bez charakterystyki indywidualnej, bez przeliczenia przez funkcje matematyczne i bez uśredniania metodą okna kroczącego. <b>VALIND</b> – wartość wielkości mierzonej uśredniona, przeliczona przez funkcje matematyczne oraz przeliczona przez charakterystykę indywidualną. Uwaga: Dla trybów pomiaru typu licznikowego uśrednianie nie jest aktywne. <b>VALExt</b> – Wartość dodatkowo mierzona przeliczona tylko przez parametr CONST (np. częstotliwość podczas pomiaru okresu). <b>MIN MW</b> – wartość minimalna zarejestrowana w okresie uśredniania metodą okna kroczącego (w czasie trwania okna) <b>MAX MW</b> – wartość maksymalna zarejestrowana w okresie uśredniania metodą okna kroczącego (w czasie trwania okna). Uwaga: Długość okna jest programowana (parametr MAVG)
	Dolny próg zawężenia wyświetlania. Jeżeli wartość do wyświetlenia jest poniżej progu wówczas zostaje wyświetlony symbol przekroczenia dolnego. 	<b>Domyślnie: -99999</b> -99999...999999
	Górny próg zawężenia wyświetlania. Jeżeli wartość do wyświetlenia jest powyżej progu wówczas zostaje wyświetlony symbol przekroczenia górnego. 	<b>Domyślnie: -99999</b> -99999...999999
	Rozdzielczość, format wyświetlania jako położenie punktu dziesiętnego.	<b>Domyślnie: 0000.00</b> 000000 00000.0

		<b>0000.00</b> <b>000.000</b> <b>00.0000</b> <b>0.00000</b> <b>AUTO</b> – automatyczna pozycja punktu dziesiętnego w celu uzyskania maksymalnej możliwej rozdzielczości.
	Wybór jednostki, która ma być wyświetlana w dolnym wierszu wyświetlacza o ile jako funkcja  wybrane jest wyświetlanie jednostki.	<b>Domyślnie: „-----”</b> <b>Wykaz dostępnych jednostek przedstawiono w pkt 5.1.</b>
	Wybór parametru wyświetlanego w dolnym wierszu wyświetlacza.	<b>Domyślnie: UNIT</b> <b>UNIT</b> – jednostka <b>VAL 1</b> – wartość mierzona na wejściu głównym (I1) bez przeliczania i bez uśredniania, przeliczona tylko o parametr <b>CONST</b> . <b>IND 1</b> – wartość mierzona na wejściu głównym, przeliczona przez funkcje matematyczne, charakterystykę indywidualną i uśredniona. Uwaga: Dla trybów pomiaru typu licznikowego uśrednianie nie jest aktywne. <b>EXT 1</b> – wartość dodatkowo mierzona na wejściu głównym (np. częstotliwość podczas pomiaru okresu). <b>VAL 2</b> – wartość mierzona na wejściu dodatkowym (I2) bez przeliczania i bez uśredniania, przeliczona tylko o parametr <b>CONST</b> . <b>IND 2</b> – wartość mierzona na wejściu dodatkowym, przeliczona przez funkcje matematyczne, charakterystykę indywidualną i uśredniona. Uwaga: Dla trybów pomiaru typu licznikowego uśrednianie nie jest aktywne. <b>EXT 2</b> – wartość dodatkowo mierzona na wejściu dodatkowym (np. częstotliwość podczas pomiaru okresu). <b>clock</b> – aktualny czas. <b>INPUTS</b> – wyświetlanie stanu wszystkich wejść. Dla danego wejścia wyświetlany jest znak 0 jeżeli wejście jest w stanie nieaktywnym lub znak 1, jeżeli wejście jest w stanie aktywnym <b>Uwaga:</b> Okres uśredniania zdefiniowany jest nastawą <b>MAVG</b> .





Tablica 5

		
Symbol parametru	Opis	Zakres zmian
	Wielkość wejściowa sterująca alarmem.	<b>Domyślnie: IND 1</b> <b>IND 1</b> – wartość mierzona na wejściu głównym, przeliczona przez funkcje matematyczne, charakterystykę indywidualną, bez uśredniania metodą okna kroczącego. Uwaga: Dla trybów pomiaru typu licznikowego uśrednianie nie jest aktywne. <b>AVG 1</b> – jak <b>IND 1</b> , ale uśredniona metodą okna kroczącego. <b>VAL 1</b> – wartość mierzona na wejściu głównym (I1) bez przeliczania i bez uśredniania, przeliczona tylko o parametr <b>CONST</b> . <b>EXT 1</b> – wartość dodatkowo mierzona na wejściu głównym (np. częstotliwość podczas pomiaru okresu). <b>IND 2</b> – wartość mierzona na wejściu dodatkowym, przeliczona przez funkcje matematyczne, charakterystykę indywidualną, bez uśredniania metodą okna kroczącego. Uwaga: Dla trybów pomiaru typu licznikowego uśrednianie nie jest aktywne. <b>AVG 2</b> – jak <b>IND 2</b> , ale uśredniona metodą okna kroczącego. <b>VAL 2</b> – wartość mierzona na wejściu dodatkowym (I2) bez przeliczania i bez uśredniania, przeliczona tylko o parametr <b>CONST</b> .








		<p><b>EXT 2</b> – wartość dodatkowo mierzona na wejściu dodatkowym (np. częstotliwość podczas pomiaru okresu).  <b>TIME</b> – aktualny czas zegara RTC w formacie hh.mm.ss.</p> <p><b>Uwaga:</b> Okres uśredniania zdefiniowany jest nastawą <b>MAVG</b>.</p>
	Typ alarmu (patrz punkt 5.4.3)	<p><b>Domyślnie: H-oFF</b></p> <p><b>n-on</b> – normalnie włączony  <b>n-oFF</b> – normalnie wyłączony  <b>on</b> – włączony  <b>oFF</b> – wyłączony  <b>H-on</b> – włączony na stałe (ręcznie)  <b>H-oFF</b> – wyłączony na stałe (ręcznie)  <b>REG</b> – stan sterowany przez rejestr protokołu MODBUS.</p>
	Dolny próg zmiany stanu alarmu.	<b>Domyślnie: 10</b> -99999...999999
	Górny próg zmiany stanu alarmu.	<b>Domyślnie: 20</b> -99999...999999
	Opóźnienie przed załączeniem alarmu – wyrażony w sekundach okres przez który musi trwać stan alarmowy zanim zostanie pobudzony przekaźnik alarmu.	<b>Domyślnie: 0</b> 0...900
	Opóźnienie przed wyłączeniem alarmu – wyrażony w sekundach okres przez który nie występuje stan alarmowy zanim zostanie wyłączony przekaźnik alarmu.	<b>Domyślnie: 10</b> 0...900
	Podtrzymanie sygnalizacji alarmu. W sytuacji, gdy funkcja jest włączona, po ustąpieniu zdarzenia alarmowego znacznik na wyświetlaczu informujący o stanie alarmu pulsuje sygnalizując wystąpienie alarmu, aż do momentu skasowania go przy pomocy kombinacji przycisków   lub poprzez interfejs RS-485.	<b>Domyślnie: OFF</b> <b>ON</b> – włączona pamięć alarmu. <b>OFF</b> – wyłączona pamięć alarmu.



Tablica 6

		
Symbol parametru	Opis	Zakres zmian
	Adres miernika w sieci MODBUS.	<b>Domyślnie: 1</b> 1...247
	Typ ramki transmisyjnej interfejsu RS-485. Ustawienie bitów parzystości oraz ilości bitów stopu.	<b>Domyślnie: F8N1</b> F8N1 F8N2 F8O1 F8E1
	Prędkość transmisji danych interfejsu RS-485.	<b>Domyślnie: 9.6k</b> 2.4k – 2400 b/s 4.8k – 4800 b/s 9.6k – 9600 b/s 14.4k – 14400 b/s 19.2k – 19200 b/s 28.8k – 28800 b/s 38.4k – 38400 b/s 57.6k – 57600 b/s 115.k – 115200 b/s




Tablica 7

<b>AnOut</b>		
Symbol parametru	Opis	Zakres zmian
	Wybór trybu pracy oraz wykorzystywanego typu wyjścia analogowego z możliwością wyłączenia wyjścia oraz ręcznego zadawania wielkości wyjściowej.	<b>Domyślnie: OFF</b> OFF – obsługa wyjścia wyłączona. 4 20MA – wyjście prądowe 4...20 mA. 0 20MA – wyjście prądowe 0...20 mA. 0 10V – wyjście napięciowe 0...10 V. MAN I – wyjście prądowe. Wartość na wyjściu odpowiada nastawie AnMAN. MAN U – wyjście napięciowe. Wartość na wyjściu odpowiada nastawie AnMAN.
	Wielkość wejściowa sterująca wyjściem analogowym	<b>Domyślnie: U</b> <b>IND 1</b> – wartość mierzona na wejściu głównym, przeliczona przez funkcje matematyczne, charakterystykę indywidualną, bez uśredniania metodą okna kroczącego. Uwaga: Dla trybów pomiaru typu licznikowego uśrednianie nie jest aktywne. <b>AVG 1</b> – jak <b>IND 1</b> , ale uśredniona metodą okna kroczącego. <b>VAL 1</b> – wartość mierzona na wejściu głównym (I1) bez przeliczania i bez uśredniania, przeliczona tylko o parametr <b>CONST</b> . <b>EXt 1</b> – wartość dodatkowo mierzona na wejściu głównym (np. częstotliwość podczas pomiaru okresu). <b>IND 2</b> – wartość mierzona na wejściu dodatkowym, przeliczona przez funkcje matematyczne, charakterystykę indywidualną, bez uśredniania metodą okna kroczącego. Uwaga: Dla trybów pomiaru typu licznikowego uśrednianie nie jest aktywne. <b>AVG 2</b> – jak <b>IND 2</b> , ale uśredniona metodą okna kroczącego. <b>VAL 2</b> – wartość mierzona na wejściu dodatkowym (I2) bez przeliczania i bez uśredniania, przeliczona tylko o parametr <b>CONST</b> . <b>EXt 2</b> – wartość dodatkowo mierzona na wejściu dodatkowym (np. częstotliwość podczas pomiaru okresu). <b>tIME</b> – aktualny czas zegara RTC w formacie hh.mm.ss. <b>Uwaga:</b> Okres uśredniania zdefiniowany jest nastawą <b>MAVG</b> .
	Wartość wyświetlana (mierzona) dla której wyjście analogowe ma przyjąć znamionową wartość minimalną zgodnie z zaprogramowanym typem wyjścia.	<b>Domyślnie: 0</b> -99999...999999
	Wartość wyświetlana (mierzona) dla której wyjście analogowe ma przyjąć znamionową wartość maksymalną zgodnie z zaprogramowanym typem wyjścia.	<b>Domyślnie: 100</b> -99999...999999
	Wartość sygnału na wyjściu analogowym dla ręcznego sterowania wartością wyjściową. Uwaga: Po wykryciu błędu na wejściu pomiarowym wartość ta zostaje ustawiona na wyjściu analogowym. Jeżeli wartość przekracza maksymalną wartość dla danego typu wyjścia, to zostanie wystawiony maksymalny możliwy do uzyskania sygnał.	<b>Domyślnie: 0</b> 0...22

Tablica 8

<b>SYSTEM</b>		
Symbol parametru	Opis	Zakres zmian
	Ustawienie aktualnego czasu. Zatwierdzenie edytowanego czasu powoduje wyzerowanie licznika sekund.	<b>Domyślnie: (nie dotyczy)</b> 00:2359
	Ustawienie aktualnej daty w formacie YY.MM.DD, gdzie:	<b>Domyślnie: (nie dotyczy)</b>



	YY – rok. MM – miesiąc. DD – dzień miesiąca.	00.01.01...99.12.31
	Automatyczna zmiana czasu lato/zima i odwrotnie.	<b>Domyślnie: OFF</b> <b>OFF</b> – automatyczna zmiana czasu wyłączona. <b>ON</b> – automatyczna zmiana czasu włączona.
	Hasło dostępu do modyfikacji konfiguracji miernika. Po ustawieniu wartości różnej od zera każda próba wejścia do menu miernika będzie skutkowałą żądaniem podania hasła. W przypadku błędnego wprowadzenia hasła wejście do menu zostanie wykonane w trybie przeglądania bez możliwości wykonywania zmian.	<b>Domyślnie: 0</b> 0...9999
	Przywróć ustawienia fabryczne. Wybranie nastawy YES spowoduje przywrócenie wszystkich nastaw do stanu fabrycznego i ustawienie nastawy FACT na NO.	<b>Domyślnie: NO</b> NO – nic nie rób. YES – przywróć nastawy fabryczne (domyślne).

## 5.4 Funkcje miernika

### 5.4.1 Pomiar

Wejścia pomiarowe, główne i dodatkowe, mierników N32O mogą pracować w różnych trybach pomiaru. Dla każdego z typu wejść pewne funkcjonalności są dostępne lub są wyłączone lub zmienia się znaczenie danej nastawy jak np. czas filtrowania dla trybu licznika szybkiego wyrażony jest w mikrosekundach natomiast dla trybu licznika wolnego wyrażony jest w milisekundach. W tabeli poniżej zestawiono dostępność danych funkcji w zależności od wybranego trybu pomiaru.

**Tablica 9**

Tryb		Funkcje wejść pomiarowych		Filtrowanie przebiegu (pomiar czasu trwania impulsów)	Kasowanie automatyczne, Funkcje zewnętrzne, Sterowanie z klawiatury	Mnożenie, dzielenie przez stałą	Uśrednianie pomiaru metodą okna kroczącego	Pomiar wielkości dodatkowej
Symbol	Opis	I1A	I1B					
CNTF	Licznik impulsów szybkich	Impulsy zliczane	Zmiana kierunku zliczania	+ <sup>1</sup>	+	+	· <sup>2</sup>	-
CNT SL	Licznik impulsów wolnych	Impulsy zliczane	Zmiana kierunku zliczania	+ <sup>3</sup>	+	+	· <sup>2</sup>	-
PERIOD	Pomiar okresu	Sygnal	-	+ <sup>1</sup>	-	+	+	częstotliwość
FREQ	Pomiar częstotliwości	Sygnal	-	+ <sup>1</sup>	-	+	+	okres
tACHO	Pomiar prędkości obrotowej	Sygnal	-	+ <sup>1</sup>	-	+	+	częstotliwość
ENC*	Współpraca z enkodermem inkrementalnym	Sygnal A	Sygnal B	-	+	+	-	-
CNTFL*	Licznik impulsów z pomiarem częstotliwości impulsów	Impulsy zliczane	-	+ <sup>1</sup>	+	+	+ <sup>4</sup>	częstotliwość
W TIME	Licznik czasu pracy	-	-	-	+	-	-	-
tIMER	Licznik czasu (sekundy)	-	-	-	+	-	-	-
TIME*	Aktualny czas	-	-	-	-	-	-	-

\* Typ pomiaru dostępny tylko dla wejścia głównego.

<sup>1</sup> Filtrowanie jest włączone jeżeli dany parametr (tL lub tH) został ustawiony na czas większy od 50 (nastawa wyrażona w mikrosekundach)

<sup>2</sup> Uśrednianie metodą okna kroczącego jest nieaktywne, ale rejestrowane są wartości minimum i maksimum występujące w okresie zdefiniowanym nastawą MAVG.

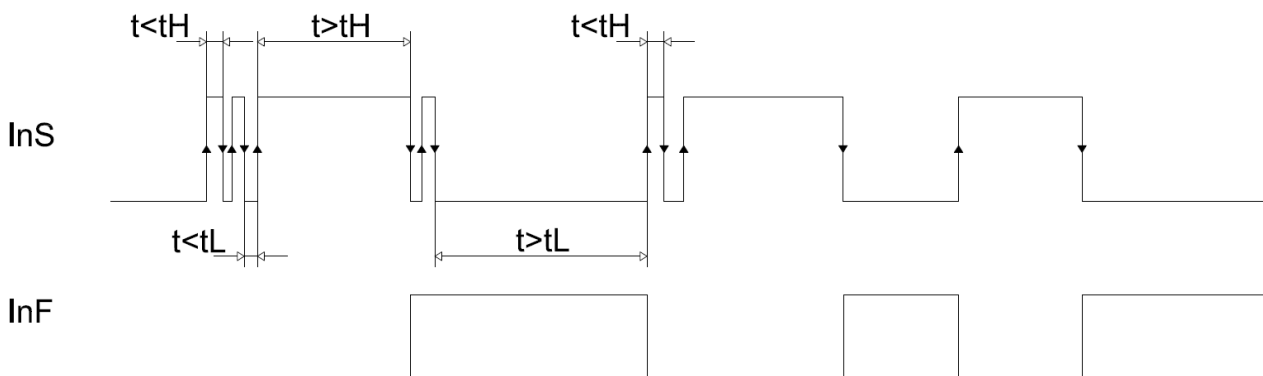
<sup>3</sup> Filtrowanie jest włączone jeżeli dany parametr (tL lub tH) został ustawiony na wartość większą od zera (nastawa wyrażona w

milisekundach).

<sup>4</sup> W trybie pomiaru CNTFL uśrednianiu metodą okna kroczącego poddana jest mierzona częstotliwość.

Zgodnie z przedstawioną powyżej tabelą dla wielu trybu istnieje możliwość filtrowania przebiegu wejściowego. **Filtrowanie przebiegu** polega na ignorowaniu występujących impulsów, których czas trwania jest mniejszy od nastawy filtra. Podczas doboru czasu filtrowania należy traktować nastawiony czas jako nastawę zgrubną, gdyż na mierzony przebieg składa się wiele czynników jak na przykład amplituda sygnału wejściowego rodzaj źródła sygnału (czasy narastania i opadania) np. wyjście typu otwarty kolektor czy wyjście typu push-pull. Graficzną interpretację działania filtrowania przedstawiono na rysunku poniżej.

Podczas stosowania filtrowania należy pamiętać, że pomiar sygnału o dużym poziomie zakłóceń obarczony może być dodatkowym błędem, szczególnie podczas pomiarów okresu, częstotliwości lub ich pochodnych. Niemniej jednak zastosowanie filtrowania umożliwia dokonywanie poprawnych pomiarów w przypadku mocno zakłóconych sygnałów np. podczas pomiaru prędkości obrotowej, gdzie sygnał pochodzi z czujnika indukcyjnego i przy zbliżaniu się zęba koła zębatego do czoła czujnika, ze względu na niewystarczającą histerezę, dochodzi do wielokrotnych zmian stanu wyjścia czujnika.

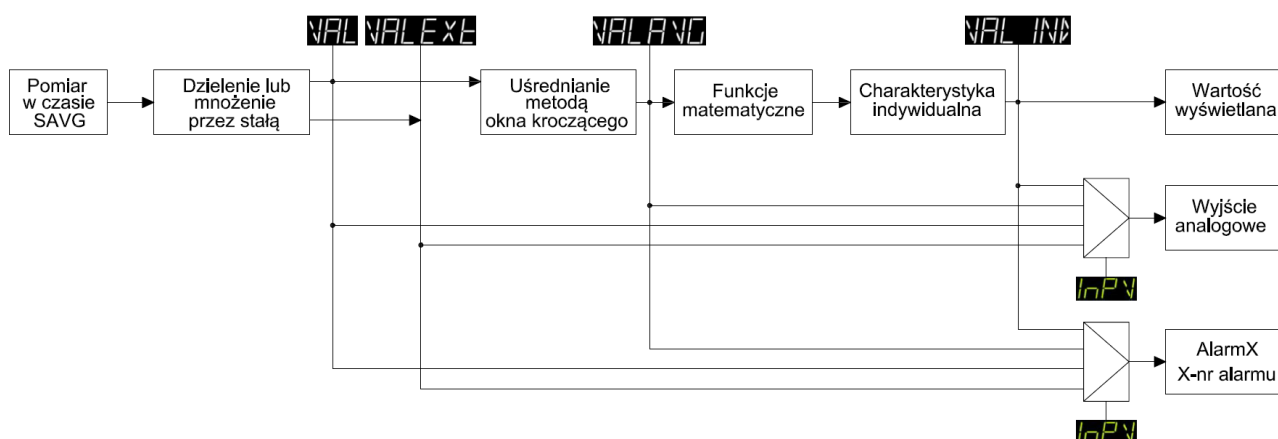


Rys. 11: Graficzna interpretacja działania filtrowania sygnału.

Na rysunku 11 przedstawiono działanie filtra, gdzie sygnał InS jest to zakłócony sygnał wejściowy, natomiast sygnał InF jest sygnałem po przejściu przez filtr, a  $t_L$  i  $t_H$  są nastawami filtra. Jak widać poziomy sygnału o czasach krótszych od nastawionych w filtrze są ignorowane i nie powodują zmiany stanu sygnału filtrowanego. Badanie czasu trwającego impulsu wykonywane jest każdorazowo po zmianie stanu na wejściu miernika.

Odmienne sposób filtrowania został zastosowany podczas pracy w trybie licznika impulsów szybkozmiennych. Filtrowanie w tym przypadku polega na uruchomieniu licznika zliczającego w dół podczas każdego zbocza sygnału wejściowego. Nastawa uruchamianego licznika odpowiada nastawionemu minimalnemu czasowi trwania impulsu. Gdy licznik doliczy do wartości 0, a w międzyczasie nie nastąpiła zmiana stanu na wejściu wówczas dany poziom zostaje uznany za prawidłowy. W tym przypadku zmiana stanu sygnału filtrowanego następuje po każdorazowym doliczeniu licznika zliczającego w dół do wartości 0, a zliczenie impulsu następuje w momencie, gdy sygnał filtrowany zmienia się ze nieaktywnego na aktywny.

Podczas wykonywania pomiarów główna wartość mierzona w kanale podstawowym oraz dodatkowym może podlegać szeregowi operacji matematycznych jak uśrednianie, dzielenie lub mnożenie przez stałą, przekształcenie przez funkcje matematyczne oraz poprzez charakterystykę indywidualną. Kolejność wykonywania działań przedstawiono na rys. 12. Należy pamiętać że nie dla każdego typu pomiarów wszystkie funkcje przekształcające są dostępne (patrz tabela powyżej) oraz należy pamiętać, że główna wartość wyświetlana może zostać przestawiona na inną wartość mierzoną (parametr *dVAL* z menu *DISPL*). Dla uproszczenia na rysunku przedstawiono tylko jeden kanał pomiarowy pominięto możliwość działania alarmów i wyjścia analogowego na zegar czasu rzeczywistego.



Rys. 12: Działanie przeliczania pomiaru.

Dodatkowo zakres wartości wyświetlanych na głównym polu wyświetlacza (górny wiersz wyświetlacza) może zostać ograniczony przez użytkownika poprzez zdefiniowanie minimalnej i maksymalnej wartości wyświetlanej. Przekroczenie nastawionego dolnego progu pomiaru (wartość mierzona mniejsza od nastawionej wartości granicznej) skutkuje wyświetleniem informacji o przekroczeniu dolnym, natomiast przekroczenie przez pomiar nastawionego górnego progu zakresu pomiaru (wartość mierzona większa od nastawionej wartości granicznej) powoduje wyświetlenie informacji o przekroczeniu górnym.

Wszystkie mierzone parametry dostępne są za pośrednictwem interfejsu RS-485 w tym również podstawowe wielkości mierzone takie jak np. częstotliwość podczas pomiaru prędkości obrotowej. Dodatkowo w celu ułatwienia kontroli mierzonych sygnałów wartości mierzone pośrednie takie jak wartości nie przeliczone przez charakterystykę indywidualną czy nieuśrednione również zostały umieszczone w rejestrach interfejsu MODBUS (patrz punkt 5.6.4).

#### 5.4.1.1 Licznik impulsów szybkozmiennych

Główne cechy licznika:

- Zliczanie impulsów o częstotliwości do 20 kHz.
- Reakcja miernika na zbocze sygnału wejściowego.
- Filtrowanie przebiegu wejściowego (dla czasów trwania danego poziomu > 50  $\mu$ s).
- 64 bitowy licznik impulsów podstawowych (bez operacji dzielenia/mnożenia).
- Możliwość zaprogramowania podstawowego kierunku zliczania (w górę lub w dół).
- Możliwość przełączenia kierunku zliczania wejściem I1B dla wejścia głównego lub wejściem binarnym I3 lub I4 dla wejścia dodatkowego (po odpowiednim zaprogramowaniu danego wejścia).
- Możliwość sterowania licznikiem (start, stop, reset) z klawiatury miernika, poprzez

interfejs RS-485 oraz poprzez programowalne wejścia binarne I3 i I4.

- Rejestrowanie wartości minimalnej i maksymalnej w konfigurowalnym oknie czasowym.
- Aktywne funkcje matematyczne.
- Aktywna charakterystyka indywidualna.

Parametry konfiguracyjne:

- **SCAL** – wybór działania, które ma zostać wykonane na zliczonej liczbie impulsów licznika. Do wyboru są funkcje dzielenie lub mnożenie przez wartość zdefiniowaną parametrem CONST.
- **CONST** – określa wartość przez którą zostanie pomnożona lub podzielona zliczona podstawowa liczba impulsów. Jeżeli wartość CONST jest mniejsza od zera wówczas podstawowy kierunek zliczania licznika ustawiony zostaje na zliczanie w dół.
- **CAUTO** – dla podstawowego kierunku zliczania w górę ( $CONST > 0$ ) określa wartość do której będzie zliczał licznik. Natomiast dla kierunku zliczania w dół ( $CONST < 0$ ) określa wartość początkową ustawianą po osiągnięciu przez licznik wartości zero lub wartość po resecie licznika. Podczas nastawiania parametru CAUTO należy pamiętać, że jako wartość nastawy należy podać wartość, którą licznik osiągnie przed przeliczeniem przez funkcje matematyczne i charakterystykę indywidualną (wartość nastawy CONST jest automatycznie uwzględniana przez miernik).
- **tL** – wyrażony w mikrosekundach minimalny czas trwania poziomu niskiego na wejściu, (stanu nieaktywnego) przed uznaniem go za stan niski. Filtrowanie poziomu niskiego jest aktywne dla nastawy tL większej od 50.
- **tH** – wyrażony w mikrosekundach minimalny czas trwania poziomu wysokiego na wejściu, (stanu aktywnego) przed uznaniem go za stan wysoki. Filtrowanie poziomu wysokiego jest aktywne dla nastawy tH większej od 50.
- **bCtrl** – zezwolenie na sterowanie licznikiem z poziomu klawiatury miernika. Dla nastawy ON funkcje sterowania za pomocą przycisków miernika są aktywne. Za pomocą klawiatury można wykonać następujące operacje: start/stop zliczania, reset licznika.
- **SAVG** – Dla trybu licznika nastawa ta określa tylko okres akwizycji danych dla algorytmu uśredniania metodą okna kroczącego. Nastawa określa krotność 100 milisekund, i tak np. dla nastawy 10 okres akwizycji danych wynosi 1000 ms.
- **MAVG** – Liczba pomiarów o okresie wynikającym z nastawy SAVG określa przedział czasu w którym ustalane mają być wartości minimalna i maksymalna. Liczenie wartości średniej metodą okna kroczącego w trybie licznikowym nie jest

dostępne.

- **Math** – rodzaj operacji matematycznej przekształcającą wartość zliczonych impulsów. Użytkownik może wybrać rodzaj operacji lub odstawić funkcję poprzez wybór nastawy *NONE*.
- **CFtIM** – nie dotyczy.

#### 5.4.1.2 Licznik impulsów wolno-zmiennych

Główne cechy licznika:

- Zliczanie impulsów o częstotliwości do 500 Hz.
- Skanowanie stanu wejścia z częstotliwością 1 kHz.
- Filtrowanie przebiegu wejściowego (dla czasów trwania danego poziomu > 0 ms).
- 64 bitowy licznik impulsów podstawowych (bez operacji dzielenia/mnożenia).
- Możliwość zaprogramowania podstawowego kierunku zliczania (w górę lub w dół).
- Możliwość przełączenia kierunku zliczania wejściem I1B dla wejścia głównego lub wejściem binarnym I3 lub I4 dla wejścia dodatkowego (po odpowiednim zaprogramowaniu danego wejścia).
- Możliwość sterowania licznikiem (start, stop, reset) z klawiatury miernika, poprzez interfejs RS-485 oraz poprzez programowalne wejścia binarne I3 i I4.
- Rejestrowanie wartości minimalnej i maksymalnej w konfigurowalnym oknie czasowym.
- Aktywne funkcje matematyczne.
- Aktywna charakterystyka indywidualna.

Parametry konfiguracyjne:

- **SCAL** – wybór działania, które ma zostać wykonane na zliczonej liczbie impulsów licznika. Do wyboru są funkcje dzielenie lub mnożenie przez wartość zdefiniowaną parametrem CONST.
- **CONST** – określa wartość przez którą zostanie pomnożona lub podzielona zliczona podstawowa liczba impulsów. Jeżeli wartość CONST jest mniejsza od zera wówczas podstawowy kierunek zliczania licznika ustawiony zostaje na zliczanie w dół.
- **CAUTO** – dla podstawowego kierunku zliczania w górę (CONST > 0) określa wartość do której będzie zliczał licznik. Natomiast dla kierunku zliczania w dół (CONST < 0) określa wartość początkową ustawianą po osiągnięciu przez licznik wartości zero lub wartość po resecie licznika. Podczas nastawiania parametru CAUTO należy pamiętać, że jako wartość nastawy należy podać wartość, którą

licznik osiągnie przed przeliczeniem przez funkcje matematyczne i charakterystykę indywidualną (wartość nastawy CONSt jest automatycznie uwzględniana przez miernik).

- **tL** – wyrażony w milisekundach minimalny czas trwania poziomu niskiego na wejściu, (stanu nieaktywnego) przed uznaniem go za stan niski. Filtrowanie poziomu niskiego jest aktywne dla nastawy tL większej od zera.
- **tH** – wyrażony w milisekundach minimalny czas trwania poziomu wysokiego na wejściu, (stanu aktywnego) przed uznaniem go za stan wysoki. Filtrowanie poziomu wysokiego jest aktywne dla nastawy tH większej od zera.
- **bCtrl** – zezwolenie na sterowanie licznikiem z poziomu klawiatury miernika. Dla nastawy ON funkcje sterowania za pomocą przycisków miernika są aktywne. Za pomocą klawiatury można wykonać następujące operacje: start/stop zliczania, reset licznika.
- **SAVG** – Dla trybu licznika nastawa ta określa tylko okres akwizycji danych dla algorytmu uśredniania metodą okna kroczącego. Nastawa określa krotność 100 milisekund, i tak np. dla nastawy 10 okres akwizycji danych wynosi 1000 ms.
- **MAVG** – Liczba pomiarów o okresie wynikającym z nastawy SAVG określa przedział czasu w którym ustalane mają być wartości minimalna i maksymalna. Liczenie wartości średniej metodą okna kroczącego w trybie licznikowym nie jest dostępne.
- **Math** – rodzaj operacji matematycznej przekształcającą wartość zliczonych impulsów. Użytkownik może wybrać rodzaj operacji lub odstawić funkcję poprzez wybór nastawy *NONE*.
- **CFtIM** – nie dotyczy.

#### 5.4.1.3 Pomiar okresu

Główne cechy pomiaru:

- Pomiar okresu w szerokim zakresie (od 50  $\mu$ s do 60 s) z możliwością ograniczenia czasu pomiaru.
- Wysoka rozdzielczość pomiaru.
- Programowany czas pomiaru (bramkowania).
- Automatyczna zmiana metody pomiaru w zależności od częstotliwości sygnału wejściowego (zliczanie impulsów wewnętrznych w okresie sygnału wejściowego lub zliczanie liczby impulsów zewnętrznych w ustawionym czasie bramkowania).
- Wysoka częstotliwość wewnętrznego generatora wzorcowego (39 MHz).

- Filtrowanie przebiegu wejściowego (dla czasów trwania danego poziomu > 50  $\mu$ s).
- Dodatkowy pomiar częstotliwości.
- Możliwość łatwego przeliczenia pomiaru poprzez pomnożenie lub podzielenie przez stałą.
- Możliwość uśredniania pomiaru metodą okna krocącego z rejestrowaniem wartości minimalnej i maksymalnej w zadanym czasie uśredniania.
- Aktywne funkcje matematyczne.
- Aktywna charakterystyka indywidualna.

Parametry konfiguracyjne:

- **SCAL** – wybór działania, które ma zostać wykonane na zmierzonym okresie sygnału wejściowego. Do wyboru są funkcje dzielenie lub mnożenie przez wartość zdefiniowaną parametrem CONST.
- **CONST** – określa wartość przez którą zostanie pomnożona lub podzielona zmierzona wartość okresu. Nastawa ta umożliwia szybką zmianę podstawowej jednostki mierzonego okresu np. z sekund na milisekundy (pomnożenie wartości przez 1000).
- **CAUTO** – nie dotyczy.
- **tL** – wyrażony w mikrosekundach minimalny czas trwania poziomu niskiego na wejściu, (stanu nieaktywnego) przed uznaniem go za stan niski. Filtrowanie poziomu niskiego jest aktywne dla nastawy tL większej od 50  $\mu$ s.
- **tH** – wyrażony w mikrosekundach minimalny czas trwania poziomu wysokiego na wejściu, (stanu aktywnego) przed uznaniem go za stan wysoki. Filtrowanie poziomu wysokiego jest aktywne dla nastawy tH większej od 50  $\mu$ s.
- **bCtrl** – nie dotyczy.
- **SAVG** – Wyrażony jako krotność 100 milisekund, okres pomiaru (bramkowania) przebiegu wejściowego. Nastawa ta określa jednocześnie maksymalny czas wykonywania pomiarów definiując zatem maksymalny okres mierzonego sygnału wejściowego. Zalecane jest aby nastawa ta miała wartość o około dwa razy większą od maksymalnego okresu sygnału mierzonego. Jeżeli w czasie trwania ustalonym tą nastawą nie pojawi się pełen okres sygnału mierzonego miernik wyświetli symbol przekroczenia górnego zakresu.
- **MAVG** – Liczba pomiarów o okresie wynikającym z nastawy SAVG która ma podlegać uśrednianiu metodą okna krocącego. Nastawa definiuje szerokość okna oraz czas uśredniania pomiarów. W zdefiniowanym zakresie okna rejestrowane są wartości minimalne i maksymalne.



- **Math** – rodzaj operacji matematycznej przekształcająca wartość wielkości mierzonej. Użytkownik może wybrać rodzaj operacji lub odstawić funkcję poprzez wybór nastawy *NONE*.
- **CFtIM** – nie dotyczy.

#### 5.4.1.4 **Pomiar częstotliwości**

Główne cechy pomiaru:

- Pomiar częstotliwości w szerokim zakresie (od 0,02 Hz do 20000 Hz) z możliwością ograniczenia czasu pomiaru (dolnej wartości częstotliwości).
- Wysoka rozdzielczość pomiaru.
- Programowany czas pomiaru (bramkowania).
- Automatyczna zmiana metody pomiaru w zależności od częstotliwości sygnału wejściowego (zliczanie impulsów wewnętrznych w okresie sygnału wejściowego lub zliczanie liczby impulsów zewnętrznych w ustawionym czasie bramkowania).
- Wysoka częstotliwość wewnętrznego generatora wzorcowego (39 MHz).
- Filtrowanie przebiegu wejściowego (dla czasów trwania danego poziomu > 50  $\mu$ s).
- Dodatkowy pomiar okresu.
- Możliwość łatwego przeliczenia pomiaru poprzez pomnożenie lub podzielenie przez stałą.
- Możliwość uśredniania pomiaru metodą okna kroczącego z rejestrowaniem wartości minimalnej i maksymalnej w zadanym czasie uśredniania.
- Aktywne funkcje matematyczne.
- Aktywna charakterystyka indywidualna.

Parametry konfiguracyjne:

- **SCAL** – wybór działania, które ma zostać wykonane na zmierzonym okresie sygnału wejściowego. Do wyboru są funkcje dzielenie lub mnożenie przez wartość zdefiniowaną parametrem CONST.
- **CONST** – określa wartość przez którą zostanie pomnożona lub podzielona zmierzona wartość okresu. Nastawa ta umożliwi szybką zmianę podstawowej jednostki mierzonej częstotliwości np. z herców na kiloherce (podzielenie wartości przez 1000).
- **CAUTO** – nie dotyczy.
- **tL** – wyrażony w mikrosekundach minimalny czas trwania poziomu niskiego na

wejściu, (stanu nieaktywnego) przed uznaniem go za stan niski. Filtrowanie poziomu niskiego jest aktywne dla nastawy tL większej od 50  $\mu$ s.

- **tH** – wyrażony w mikrosekundach minimalny czas trwania poziomu wysokiego na wejściu, (stanu aktywnego) przed uznaniem go za stan wysoki. Filtrowanie poziomu wysokiego jest aktywne dla nastawy tH większej od 50  $\mu$ s.
- **bCtrl** – nie dotyczy.
- **SAVG** – Wyrażony jako krotność 100 milisekund, okres pomiaru (bramkowania) przebiegu wejściowego. Nastawa ta określa jednocześnie maksymalny czas wykonywania pomiarów definiując zatem minimalną częstotliwość mierzonego sygnału wejściowego. Zalecane jest aby nastawa ta miała wartość o około dwa razy większą od maksymalnego okresu sygnału mierzonego. Jeżeli w czasie trwania ustalonym tą nastawą nie pojawi się pełen okres sygnału mierzonego miernik wyświetli wartość 0.
- **MAVG** – Liczba pomiarów o okresie wynikającym z nastawy SAVG która ma podlegać uśrednianiu metodą okna kroczącego. Nastawa definiuje szerokość okna oraz czas uśredniania pomiarów. W zdefiniowanym zakresie okna rejestrowane są wartości minimalne i maksymalne.
- **Math** – rodzaj operacji matematycznej przekształcającej wartość wielkości mierzonej. Użytkownik może wybrać rodzaj operacji lub odstawić funkcję poprzez wybór nastawy *NONE*.
- **CFtIM** – nie dotyczy.

#### 5.4.1.5 Pomiar prędkości obrotowej

Główne cechy pomiaru:

- Pomiar prędkości obrotowej w szerokim zakresie ( pomiar częstotliwości od 0,02 Hz do 20000 Hz) z możliwością ograniczenia czasu pomiaru (dolnej wartości prędkości).
- Automatyczne przeliczenie mierzonego sygnału na prędkość wyrażoną w obrotach na minutę.
- Wysoka rozdzielczość pomiaru.
- Programowany czas pomiaru (bramkowania).
- Automatyczna zmiana metody pomiaru w zależności od częstotliwości sygnału wejściowego (zliczanie impulsów wewnętrznych w okresie sygnału wejściowego lub zliczanie liczby impulsów zewnętrznych w ustawionym czasie bramkowania).
- Wysoka częstotliwość wewnętrznego generatora wzorcowego (39 MHz).

- Filtrowanie przebiegu wejściowego (dla czasów trwania danego poziomu > 50  $\mu$ s).
- Dodatkowy pomiar okresu sygnału wejściowego.
- Możliwość łatwego przeliczenia pomiaru poprzez pomnożenie lub podzielenie przez stałą – określenie liczby impulsów na jeden obrót.
- Możliwość uśredniania pomiaru metodą okna krocącego z rejestrowaniem wartości minimalnej i maksymalnej w zadanym czasie uśredniania.
- Aktywne funkcje matematyczne.
- Aktywna charakterystyka indywidualna.

Parametry konfiguracyjne:

- **SCAL** – wybór działania, które ma zostać wykonane na zmierzonej wartości prędkości obrotowej. Do wyboru są funkcje dzielenie lub mnożenie przez wartość zdefiniowaną parametrem **CONST**. Standardowo parametr ten należy ustawić na wartość **DIV**, wówczas wartość **CONST** definiuje ilość impulsów przypadających na jeden obrót.
- **CONST** – określa wartość przez którą zostanie pomnożona lub podzielona zmierzona wartość prędkości obrotowej. Standardowo wartość **CONST** powinna odpowiadać liczbie impulsów przypadających na jeden obrót.
- **CAUTO** – nie dotyczy.
- **tL** – wyrażony w mikrosekundach minimalny czas trwania poziomu niskiego na wejściu, (stanu nieaktywnego) przed uznaniem go za stan niski. Filtrowanie poziomu niskiego jest aktywne dla nastawy **tL** większej od 50  $\mu$ s.
- **tH** – wyrażony w mikrosekundach minimalny czas trwania poziomu wysokiego na wejściu, (stanu aktywnego) przed uznaniem go za stan wysoki. Filtrowanie poziomu wysokiego jest aktywne dla nastawy **tH** większej od 50  $\mu$ s.
- **bCtrl** – nie dotyczy.
- **SAVG** – Wyrażony jako krotność 100 milisekund, okres pomiaru (bramkowania) przebiegu wejściowego. Nastawa ta określa jednocześnie maksymalny czas wykonywania pomiarów definiując zatem minimalną prędkość (częstotliwość) mierzonego sygnału wejściowego. Zalecane jest aby nastawa ta miała wartość o około dwa razy większą od maksymalnego okresu sygnału mierzonego. Jeżeli w czasie trwania ustalonym tą nastawą nie pojawi się pełen okres sygnału mierzonego miernik wyświetli wartość 0.
- **MAVG** – Liczba pomiarów o okresie wynikającym z nastawy **SAVG** która ma podlegać uśrednianiu metodą okna krocącego. Nastawa definiuje szerokość okna oraz czas uśredniania pomiarów. W zdefiniowanym zakresie okna rejestrowane są

wartości minimalne i maksymalne.

- **MatH** – rodzaj operacji matematycznej przekształcającą wartość wielkości mierzonej. Użytkownik może wybrać rodzaj operacji lub odstawić funkcję poprzez wybór nastawy *NONE*.
- **CFtIM** – nie dotyczy.

#### **5.4.1.6     *Enkoder (tylko wejście główne)***

Główne cechy pomiaru:

- Współpraca z enkoderem kwadraturowym.
- Zliczanie impulsów na każdym zboczach sygnału na wejściu I1A.
- Zliczanie impulsów na obu zboczach sygnału na wejściu I1A.
- Kontrola sygnału na wejściu I1B (brak zmian sygnału na tym wejściu powoduje zatrzymania zliczania pomimo poprawnego przebiegu na wejściu I1A).
- Automatyczna detekcja kierunku obrotu
- Wysoka częstotliwość pracy (do 20000 Hz).
- Możliwość ustalenia zakresu pracy licznika.
- Wewnętrzny licznik sprzętowy o pojemności 32 bitów.
- Możliwość łatwego przeliczenia pomiaru poprzez pomnożenie lub podzielenie przez stałą.
- Rejestrowanie wartości minimalnej i maksymalnej pomiaru w zadany czas uśredniania.
- Aktywne funkcje matematyczne.
- Aktywna charakterystyka indywidualna.

Parametry konfiguracyjne:

- **SCAL** – wybór działania, które ma zostać wykonane na zliczonych impulsach. Do wyboru są funkcje dzielenie lub mnożenie przez wartość zdefiniowaną parametrem **CONST**.
- **CONST** – określa wartość przez którą zostanie pomnożona lub podzielona zliczona liczba impulsów. Podczas ustalania wartości mnożnika lub dzielnika należy pamiętać że licznik enkodera jest licznikiem 32 bitowym i ustawienie wartości dzielenia powoduje zmniejszenie maksymalnej liczby zliczanych impulsów o krotność wartości **CONST**. Np dzielenie przez 1000 spowoduje że licznik faktycznie musi zliczać 1000 razy więcej impulsów a zatem maksymalna wartość do której

może zliczyć wyniesie 1000 razy mniej.

- **CAUTO** – określa maksymalną wartość zliczonych impulsów (zakres pracy licznika). Nastawiona wartość mnożnika lub dzielnika (parametr *CONST*) jest automatycznie uwzględniana przez miernik. Podczas obrotu enkodera w prawo wartość rośnie do wartości *CAUTO* po czym przyjmuje wartość zero. Podczas obrotu enkodera w lewo wartość zmniejsza się, aż do wartości 0 po czym przyjmuje wartość *CAUTO*.
- **tL** – nie dotyczy.
- **tH** – nie dotyczy.
- **bCtrl** – nie dotyczy.
- **SAVG** – Dla trybu enkodera nastawa ta określa tylko okres akwizycji danych dla algorytmu uśredniania metodą okna krocącego. Nastawa określa krotność 100 milisekund, i tak np. dla nastawy 10 okres akwizycji danych wynosi 1000 ms.
- **MAVG** – Liczba pomiarów o okresie wynikającym z nastawy *SAVG* określa przedział czasu w którym ustalone mają być wartości minimalna i maksymalna. Liczenie wartości średniej metodą okna krocącego w trybie enkodera nie jest dostępne.
- **Math** – rodzaj operacji matematycznej przekształcającą wartość wielkości mierzonej. Użytkownik może wybrać rodzaj operacji lub odstawić funkcję poprzez wybór nastawy *NONE*.
- **CFtIM** – nie dotyczy.

#### **5.4.1.7 Licznik impulsów z pomiarem prędkości impulsów (tylko wejście główne)**

Główne cechy pomiaru:

- Jednoczesny pomiar liczby impulsów wraz z pomiarem częstotliwości sygnału wejściowego.
- Możliwość określa liczby impulsów przypadających na jednostkowe zliczenie z automatycznym uwzględnieniem nastawionej wartości w pomiarze częstotliwości.
- Możliwość przeskalowania zmierzonej częstotliwości na inną jednostkę czasu.
- Licznik jednokierunkowy zliczający w górę.
- Uśrednianie zmierzonej częstotliwości metodą okna krocącego z rejestrowaniem wartości minimalnej i maksymalnej w zadanym czasie uśredniania..
- Możliwość sterowania pracą licznika z klawiatury miernika, wejść binarnych lub poprzez interfejs RS-485.

- Pomiar częstotliwości w szerokim zakresie (od 0,02 Hz do 20000 Hz) z możliwością ograniczenia czasu pomiaru (dolnej wartości częstotliwości).
- Wysoka rozdzielczość pomiaru.
- Programowany czas pomiaru częstotliwości (bramkowania).
- Automatyczna zmiana metody pomiaru w zależności od częstotliwości sygnału wejściowego (zliczanie impulsów wewnętrznych w okresie sygnału wejściowego lub zliczanie liczby impulsów zewnętrznych w ustawionym czasie bramkowania).
- Wysoka częstotliwość wewnętrznego generatora wzorcowego (39 MHz).
- Filtrowanie przebiegu wejściowego (dla czasów trwania danego poziomu > 50  $\mu$ s).
- Aktywne funkcje matematyczne.
- Aktywna charakterystyka indywidualna.

#### Parametry konfiguracyjne:

- **SCAL** – wybór działania, które ma zostać wykonane na zliczonej liczbie impulsów oraz zmierzonej prędkości impulsów (częstotliwości). Do wyboru są funkcje dzielenie lub mnożenie przez wartość zdefiniowaną parametrem **CONST**. Standardowo parametr ten powinien być na wartość **DIV**, a parametr **CONST** powinien definiować liczbę impulsów na pojedyncze zliczenie (stała współpracującego licznika energii, przepływomierza itp.).
- **CONST** – określa wartość przez którą zostanie pomnożona lub podzielona zliczona liczba impulsów oraz zmierzona wartość częstotliwości. Parametr ten definiuje liczbę impulsów na pojedyncze zliczenie i jego wartość jest również uwzględniona podczas pomiaru prędkości impulsów, co sprawia, że zmierzona częstotliwość zostaje przeliczona na prędkość impulsów.
- **CAUTO** – Maksymalna wartość licznika po przekroczeniu której licznik przyjmie wartość zero.
- **tL** – wyrażony w mikrosekundach minimalny czas trwania poziomu niskiego na wejściu, (stanu nieaktywnego) przed uznaniem go za stan niski. Filtrowanie poziomu niskiego jest aktywne dla nastawy **tL** większej od 50  $\mu$ s.
- **tH** – wyrażony w mikrosekundach minimalny czas trwania poziomu wysokiego na wejściu, (stanu aktywnego) przed uznaniem go za stan wysoki. Filtrowanie poziomu wysokiego jest aktywne dla nastawy **tH** większej od 50  $\mu$ s.
- **bCtrl** – zezwolenie na sterowanie licznikiem z poziomu klawiatury miernika. Dla nastawy **ON** funkcje sterowania za pomocą przycisków miernika są aktywne. Za pomocą klawiatury można wykonać następujące operacje: start/stop zliczania, reset licznika.

- **SAVG** – Wyrażony jako krotność 100 milisekund, okres pomiaru (bramkowania) przebiegu wejściowego. Nastawa ta określa jednocześnie maksymalny czas wykonywania pomiarów definiując zatem minimalną częstotliwość mierzonego sygnału wejściowego. Zalecane jest aby nastawa ta miała wartość o około dwa razy większą od maksymalnego okresu sygnału mierzonego. Jeżeli w czasie trwania ustalonym tą nastawą nie pojawi się pełen okres sygnału mierzonego miernik uzna wartość mierzonej częstotliwości za wartość zero. Nastawa ta nie ma wpływu na zliczanie impulsów.
- **MAVG** – Liczba pomiarów o okresie wynikającym z nastawy SAVG która ma podlegać uśrednianiu metodą okna krocącego. Nastawa definiuje szerokość okna oraz czas uśredniania pomiarów. W zdefiniowanym zakresie okna rejestrowane są wartości minimalne i maksymalne. Uśrednianie metodą okna krocącego w tym trybie pracy miernika dotyczy prędkości impulsów (częstotliwości). Wartość zliczonych impulsów nie podlega uśrednianiu.
- **Math** – rodzaj operacji matematycznej przekształcającą wartość zliczonych impulsów bez modyfikacji zmierzonej prędkości impulsów. Użytkownik może wybrać rodzaj operacji lub odstawić funkcję poprzez wybór nastawy *NONE*.
- **CftIM** – Nastawa określa sposób przeliczania prędkości impulsów. Podczas normalnej pracy miernika zliczane są impulsy oraz mierzona jest częstotliwość sygnału wejściowego, które następnie przeliczane przez wartość skalującą CONST. Tak wyznaczona prędkość impulsów odpowiada prędkości wyrażonej w impulsach na sekundę. Ponieważ w fizycznych układach pomiarowych znacznie wygodniejsze jest posługiwanie się prędkościami wyrażonymi w prędkości odniesionej do minut lub godzin w miernikach N320 wprowadzono parametr CftIM umożliwiający bezpośrednie przeliczenie prędkości na żądany czas: sekundy (/SEC), minuty (/MIN) lub godziny (/HOUR).

Tryb pomiaru CNTFL przeznaczony jest współpracy miernika N320 z różnorodnymi licznikami, układami przepływomierzy, układami pomiaru długości. Dzięki temu trybowi istnieje możliwość zliczania zużycia, produkcji z jednoczesną oceną dynamiki tego parametru. Np podczas współpracy z przepływomierzem możliwe jest zliczanie zużycia danego medium oraz określenie prędkości jego pobierania np. w  $\text{m}^3/\text{h}$ . Innym przykładem mógłby być np. pomiar długości wyprodukowanej folii wraz z pomiarem prędkości (wydajności) produkcji np. w  $\text{m}/\text{min}$ .

#### Przykład konfiguracji

Załóżmy, że miernik N320 ma współpracować z przepływomierzem, który wystawia 100 impulsów na  $\text{m}^3$  przepływającej wody. Na wyświetlaczu chcemy w górnym wierszu wyświetlać stan licznika przepływu natomiast w wierszu dolnym chcemy obserwować prędkość przepływu w  $\text{m}^3/\text{h}$ . Miernik N320 należy skonfigurować wówczas na następujące parametry:

- *ItYPE* (typ wejścia) ustawić na tryb *CntFL*.
- *SCAL* (rodzaj działania) ustawić na *DIV*.
- *CONSt* (stała przeskalowująca) ustawić na 100.000;
- *CAUTO* (górną wartość licznika) ustawić na wartość np. 999999.
- *tL*, *tH* (minimalne czasy trwania poziomów sygnału) ustawić na wartość zgodnie z wymaganiami zastosowanego przepływomierza np. na wartość 1000. Wówczas impulsy o czasach trwaniach krótszych niż 1 ms będą ignorowane.
- *BCtrl* – ustawić zgodnie z wymaganiami. np. na *OFF* wówczas nie będzie możliwości zatrzymywania, uruchamiania oraz kasowania licznika – licznik domyślnie jest włączony.
- *SAVG* – czas wykonywania pomiaru prędkości – ustawić na wartość 10, co będzie odpowiadało maksymalnemu czasowi pomiaru prędkości 1 sekunda, a częstotliwości poniżej 1 Hz nie będą mierzone.
- *MAVG* – uśrednianie pomiaru metodą okna kroczącego ustawić na wartość np. 1 – brak uśredniania metodą okna kroczącego.
- *MAtH* – wyłączyć funkcje matematyczne – nastawa *NONE*.
- *CFtIM* – ustawić na wartość */hour*.

Po skonfigurowaniu pomiaru należy w menu *dISPLAY* ustawić parametr *dVAL* na *VALIND* oraz parametr *2LINE* ustawić na *Ext 1*. Rozdzielczość wyświetlania należy ustawić żadaną np. na format 000000, co spowoduje wyświetlanie licznika z dokładnością do 1 m<sup>3</sup>.

#### **5.4.1.8 Pomiar czasu pracy**

Główne cechy pomiaru:

- Pomiar czasu pracy z automatycznym formatem wyświetlania zależnym od wartości licznika czasu pracy.
- Możliwość skonfigurowania licznika czasu pracy do zliczania w górę lub w dół.
- Możliwość zmiany kierunku zliczania poprzez wejście binarne I1B dla wejścia głównego lub poprzez wejścia binarne I3 lub I4 dla wejścia dodatkowego.
- Możliwość zaprogramowania wartości maksymalnej dla zliczania w górę lub wartości początkowej dla licznika skonfigurowanego do zliczania w dół.
- 64 bitowy licznik sekund dostępny za pośrednictwem interfejsu RS-485.
- Możliwość sterowania licznikiem (start, stop, reset) z klawiatury miernika, poprzez interfejs RS-485 oraz poprzez programowalne wejścia binarne I3 i I4.



- Rejestrowanie wartości minimalnej i maksymalnej w konfigurowalnym oknie czasowym.
- Automatycznie pomijane funkcje matematyczne.
- Automatycznie pomijana charakterystyka indywidualna.

Parametry konfiguracyjne:

- **SCAL** – nie dotyczy.
- **CONSt** – Wartość określa tylko kierunek zliczania. Dla wartości większych od zera licznik czasu pracy zlicza w górę, natomiast dla wartości mniejszych od zera licznika zlicza w dół. Podanie sygnału na wejście sterujące kierunkiem zliczania powoduje zmianę kierunku zliczania w stosunku do zaprogramowanego kierunku.
- **CAUTO** – Maksymalna wartość licznika po przekroczeniu której licznik przyjmie wartość zero dla konfiguracji zliczania w kierunku dodatnim. Wartość początkowa dla licznika zliczającego w dół. Podczas zliczania w dół po osiągnięciu wartości zero następuje automatyczne przeładowanie licznika na wartość ustawioną w **CAUTO**. Wartość wyrażona jest w formacie HH.MMSS
- **tL** – nie dotyczy.
- **tH** – nie dotyczy
- **bCtrl** – zezwolenie na sterowanie licznikiem z poziomu klawiatury miernika. Dla nastawy **ON** funkcje sterowania za pomocą przycisków miernika są aktywne. Za pomocą klawiatury można wykonać następujące operacje: start/stop zliczania, reset licznika.
- **SAVG** – Dla trybu licznika czasu pracy nastawa ta określa tylko okres akwizycji danych dla algorytmu uśredniania metodą okna krocącego. Nastawa określa krotność 100 milisekund, i tak np. dla nastawy 10 okres akwizycji danych wynosi 1000 ms.
- **MAVG** – Liczba pomiarów o okresie wynikającym z nastawy **SAVG** określa przedział czasu w którym ustalane mają być wartości minimalna i maksymalna. Liczenie wartości średniej metodą okna krocącego w trybie licznikowym nie jest dostępne.
- **Math** – nie dotyczy.
- **CFtIM** – nie dotyczy.

#### 5.4.1.9 Pomiar czasu

Główne cechy pomiaru:

- Pomiar czasu w sekundach z rozdzielczością do 1 milisekundy.

- Automatyczne formatowanie wielkości wyświetlanej.
- Możliwość skonfigurowania licznika czasu do zliczania w górę lub w dół.
- Możliwość zmiany kierunku zliczania poprzez wejście binarne I1B dla wejścia głównego lub poprzez wejścia binarne I3 lub I4 dla wejścia dodatkowego.
- Możliwość zaprogramowania wartości maksymalnej dla zliczania w górę lub wartości początkowej dla licznika skonfigurowanego do zliczania w dół.
- 64 bitowy licznik milisekund dostępny za pośrednictwem interfejsu RS-485.
- Możliwość sterowania licznikiem (start, stop, reset) z klawiatury miernika, poprzez interfejs RS-485 oraz poprzez programowalne wejścia binarne I3 i I4.
- Rejestrowanie wartości minimalnej i maksymalnej w konfigurowalnym oknie czasowym.
- Automatycznie pomijane funkcje matematyczne.
- Automatycznie pomijana charakterystyka indywidualna.

Parametry konfiguracyjne:

- **SCAL** – nie dotyczy.
- **CONSt** – Wartość określa tylko kierunek zliczania. Dla wartości większych od zera licznik czasu pracy zlicza w górę, natomiast dla wartości mniejszych od zera licznika zlicza w dół. Podanie sygnału na wejście sterujące kierunkiem zliczania powoduje zmianę kierunku zliczania w stosunku do zaprogramowanego kierunku.
- **CAUTO** – Maksymalna wartość licznika po przekroczeniu której licznik przyjmie wartość zero dla konfiguracji zliczania w kierunku dodatnim. Wartość początkowa dla licznika zliczającego w dół. Podczas zliczania w dół po osiągnięciu wartości zero następuje automatyczne przeładowanie licznika na wartość ustawioną w **CAUTO**. Wartość wyrażona jest w formacie HH.MMSS
- **tL** – nie dotyczy.
- **tH** – nie dotyczy
- **bCtrl** – zezwolenie na sterowanie licznikiem z poziomu klawiatury miernika. Dla nastawy **ON** funkcje sterowania za pomocą przycisków miernika są aktywne. Za pomocą klawiatury można wykonać następujące operacje: start/stop zliczania, reset licznika.
- **SAVG** – Dla trybu licznika czasu nastawa ta określa tylko okres akwizycji danych dla algorytmu uśredniania metodą okna kroczącego. Nastawa określa krotność 100 milisekund, i tak np. dla nastawy 10 okres akwizycji danych wynosi 1000 ms.

- **MAVG** – Liczba pomiarów o okresie wynikającym z nastawy SAVG określa przedział czasu w którym ustalane mają być wartości minimalna i maksymalna. Liczenie wartości średniej metodą okna kroczącego w trybie licznikowym nie jest dostępne.
- **MatH** – nie dotyczy.
- **CFtIM** – nie dotyczy.

#### **5.4.1.10 Dodatkowe liczniki I3 i I4.**

W miernikach N32O na wejściach binarnych I3 i I4, niezależnie od przypisanych do wejść funkcji, działają jednokierunkowe liczniki impulsów zliczające pojawiające się tam impulsy.

Wartość zliczonych impulsów oraz sterowanie licznikami dostępne są poprzez interfejs RS-485. Sygnały wejściowe liczników są filtrowane przez programowalne filtry (parametry tL3, tH3, tL4 i tH4). Podstawowe cechy liczników:



- Liczniki 64 bitowe.
- Liczniki jednokierunkowe.
- Maksymalna częstotliwość wejściowa 500 Hz.
- Prędkość skanowania wejścia 1 ms.
- Możliwość sterowania licznikami (start, stop, zerowanie) tylko za pośrednictwem interfejsu RS-485.





#### **5.4.1.11 Uśrednianie wielkości mierzonych**

Wartości mierzone nie będące wartościami typu licznikowego, takie jak okres, częstotliwość czy prędkość obrotowa, mogą zostać uśrednione metodą okna kroczącego. Pojedynczy pomiar wykonywany jest w ustawionym czasie bramkowania (pomiaru) SAVG. Parametr ten określa czas pomiaru i wyrażony jest jako krotność okresu 100 ms, np. dla nastawy 10 czas pomiaru będzie wynosił jedną sekundę.

Każdy wykonany pojedynczy pomiar w czasie SAVG przekazywany jest do funkcji uśredniania metodą okna kroczącego, gdzie pojedyncze pomiary są umieszczane w tablicy w taki sposób, że podczas dodawania nowego elementu do tablicy zastępuje on najstarszy element. Po każdym umieszczeniu nowego elementu w tablicy wyliczana jest wartość średnia. Liczbę elementów tablicy (długość okna) określa użytkownik podczas konfiguracji miernika (parametr MAVG). Liczba elementów tablicy określa okres uśredniania, ponieważ jest to wielokrotność czasu pojedynczego pomiaru, np. dla wcześniejszego przykładu ustawienie parametru MAVG na wartość 60 sprawi, że czas uśredniania będzie wynosił 60 sekund, a aktualizacja wartości będzie się odbywała co 1 sekundę, czyli co okres wykonania pojedynczego pomiaru.

#### 5.4.1.12 Minimalne i maksymalne wartości mierzone

Miernik N32 w sposób ciągły wykonuje pomiar sygnału na wskazanym wejściu. Jeżeli podczas pomiaru nie został przekroczony zakres pomiarowy, to cały czas kontrolowana jest wartość mierzona (wyświetlana). Jeżeli wartość ta jest mniejsza od aktualnej wartości minimalnej, to następuje zapamiętanie nowej wartości minimalnej. W przypadku, gdy wartość mierzona (wyświetlana) jest większa od aktualnej wartości maksymalnej, to następuje zapamiętanie nowej wartości maksymalnej. Wartość minimalna i maksymalna dostępna jest za pośrednictwem interfejsu jak również z poziomu bezpośredniej obsługi miernika. W celu wyświetlenia wartości minimalnej należy nacisnąć przycisk . Natomiast wyświetlenie wartości maksymalnej następuje po naciśnięciu przycisku . Wartość minimalna / maksymalna wyświetlana jest przez czas 2 sekund po czym miernik automatycznie powraca do wyświetlania wartości mierzonej.

Kasowanie wartości minimalnej / maksymalnej może zostać wykonane za pośrednictwem interfejsu lub bezpośrednio z klawiatury miernika. W celu skasowania wartości minimum należy nacisnąć kombinację przycisków  , natomiast kasowanie wartości maksymalnej odbywa się po naciśnięciu kombinacji przycisków  . Każdorazowe skasowanie wartości minimum lub maksimum za pośrednictwem przycisków potwierdzone jest komunikatem, którego przykład pokazano poniżej.



Rys. 13: Komunikat po skasowaniu wartości maksymalnej.

#### 5.4.1.13 Funkcje matematyczne

Mierniki N32O posiadają funkcjonalność umożliwiającą przeliczenie wartości mierzonej na wejściu głównym lub pomocniczym przez wybraną funkcję matematyczną (nastawa MATH):

- Sqr – wartość zmierzona zostaje podniesiona do kwadratu.
- Sqrt – pierwiastek kwadratowy wartości zmierzonej.
- Inv – odwrotność wartości zmierzonej.
- InvSq – odwrotność wartości zmierzonej podniesiona do kwadratu.
- InvSt – pierwiastek kwadratowy odwrotności wartości zmierzonej.

Funkcje matematyczne mogą być odstawione poprzez ustawienie nastawy Math na OFF.

**Uwaga: Definiowanie funkcji matematycznych odbywa się niezależnie dla głównego wejścia pomiarowego i niezależnie dla wejścia pomocniczego i dostępne jest tylko**

dla wybranych trybów pomiarowych (patrz tablica 9).

#### **5.4.1.14 Charakterystyka indywidualna**

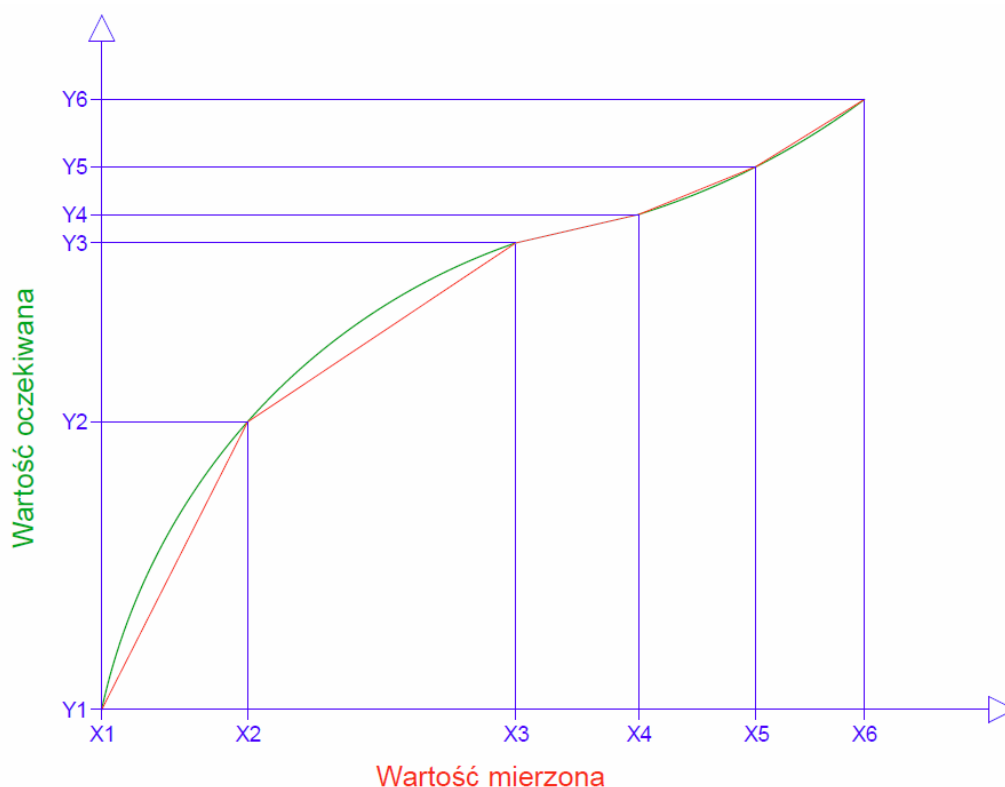
Wartość mierzona przez miernik N32O może zostać przeliczona o wprowadzona charakterystykę indywidualną (osobna dla wejścia głównego i osobna dla wejścia pomocniczego). W przypadku korzystania z funkcji matematycznych należy pamiętać o kolejności wykonywania operacji – funkcje matematyczne wykonywane są przed charakterystyką indywidualną co należy mieć na uwadze podając wartości x współrzędnych punktów. Użytkownik może zdefiniować maksymalnie 31 funkcji linearyzujących poprzez zdefiniowanie 32 punktów charakterystyki. Parametry charakterystyki indywidualnej dostępne są z poziomu menu oraz za pośrednictwem interfejsu. Programowanie własnej charakterystyki polega na zdefiniowaniu liczby punktów, a następnie określeniu ich wartości. Definiowanie punktów charakterystyki indywidualnej polega na określeniu punktów charakterystyki poprzez podanie wartości X i Y każdego z punktów. Jako wartość X punktu rozumie się wartość pomiaru przeliczoną przez funkcje matematyczne (o ile są włączone), natomiast wartość Y określa żadaną wartość dla pomiaru o wartości X. Podczas programowania należy jednak pamiętać, aby kolejne wprowadzane punkty spełniały zależność:

$$X1 < X2 < X3 < \dots Xn,$$

gdzie  $Xn$  – ostatni punkt charakterystyki.

Nieprzestrzeganie powyższej zależności spowoduje wyłączenie charakterystyki indywidualnej oraz ustawienie flagi błędu w rejestrze statusu miernika.

Przykład graficznej interpretacji działania charakterystyki indywidualnej przedstawiono na rys. 12.



Rys. 14: Przykład charakterystyki indywidualnej.

Podczas przybliżania funkcji, które mocno odbiegają od funkcji liniowej należy pamiętać, że im większa liczba wprowadzonych punktów tym mniejszy błąd linearyzacji funkcji.

Dla wartości mierzonych mniejszych od  $X_1$  wartość zostaje przeliczona wg pierwszej funkcji liniowej wyznaczonej na podstawie punktów  $(X_1, Y_1)$  i  $(X_2, Y_2)$ . W sposób analogiczny dla wartości mierzonych większych od ostatnio wprowadzonego punktu przeliczanie następuje o ostatnią wyznaczoną funkcję.

**Uwaga: Charakterystyka indywidualna dostępna jest tylko dla wybranych trybów pomiarowych (patrz tablica 9).**

### 5.4.2 Wyjście analogowe

Mierniki N32O mogą posiadać jedno wyjście analogowe (w zależności od kodu wykonania), które jest wyprowadzone na zaciski miernika zarówno jako wyjście napięciowe (wyjście 0...10 V) oraz jako wyjście prądowe (0...20 mA lub 4...20 mA). Wyjście analogowe jest odseparowane galwanicznie od pozostałych obwodów miernika. Wybór typu wyjścia, które będzie wykorzystywane wykonuje się podczas konfiguracji wyjścia. Jednoczesne korzystanie z wyjścia analogowego napięciowego i prądowego jest niemożliwe ponieważ jest to fizycznie jedno wyjście z wyprowadzonymi na zaciski dwoma sygnałami. Podczas korzystania z wyjścia bardzo ważne jest, aby wybrać typ wyjścia, który jest faktycznie wykorzystywany. Jeżeli tak się nie stanie wartość na wyjściu nie będzie odpowiadać oczekiwanemu sygnałowi wyjściowemu.

Podczas konfiguracji wyjścia należy określić następujące parametry:

- **AtYPE** – określa rodzaj (typ) sygnału wyjściowego, który będzie wykorzystywany. Dodatkowo dostępne są tryby pracy ręcznej (osobny dla wyjścia napięciowego i osobny dla wyjścia prądowego), gdzie poprzez nastawę AnMAN możemy podać dokładną wartość oczekiwaną na wyjściu analogowym.
- **InPV** – nastawa definiuje wielkość, która będzie sterowała sygnałem wyjściowym wyjścia analogowego.
- **AnLo** – dolna wartość sygnału sterującego, zgodnie z parametrem InPV, której ma odpowiadać minimalna wartość sygnału na wyjściu analogowym.
- **AnHi** – górna wartość sygnału sterującego, zgodnie z parametrem InPV, której ma odpowiadać maksymalna (znamionowa) wartość sygnału na wyjściu analogowym.
- **AnMAN** – Parametr ten ma dwa zastosowania. Po pierwsze jest to wartość sygnału (napięcia lub prądu) podczas ręcznego sterowania pracą wyjścia. Drugie wykorzystanie polega na użyciu ustawionej wartości podczas, gdy sygnał sterujący pracą wyjścia przyjmuje niepoprawną wartość, np. przekroczenie zakresu pomiarowego. Wówczas na wyjściu zostanie wystawiony sygnał zgodnie z tą nastawą.

Konfigurowania wyjścia polega zatem na określeniu pięciu parametrów. Przykład konfiguracji wyjścia przedstawiono poniżej.

Założmy, że sygnałem wejściowym będzie częstotliwość, a zakres pomiarowy będzie wynosił 500 Hz i dla takiego zakresu chcielibyśmy, aby wyjście zmieniało się w zakresie 4...20 mA. Dla takiego przypadku nasze nastawy powinny wyglądać:

- AtYPE = 4 20MA.
- InPV = IND 1.
- AnLo = 0.
- AnHi = 500.
- AnMAN = 22. Podczas błędu pomiaru wartość na wyjściu analogowym przyjmie wartość 22 mA.

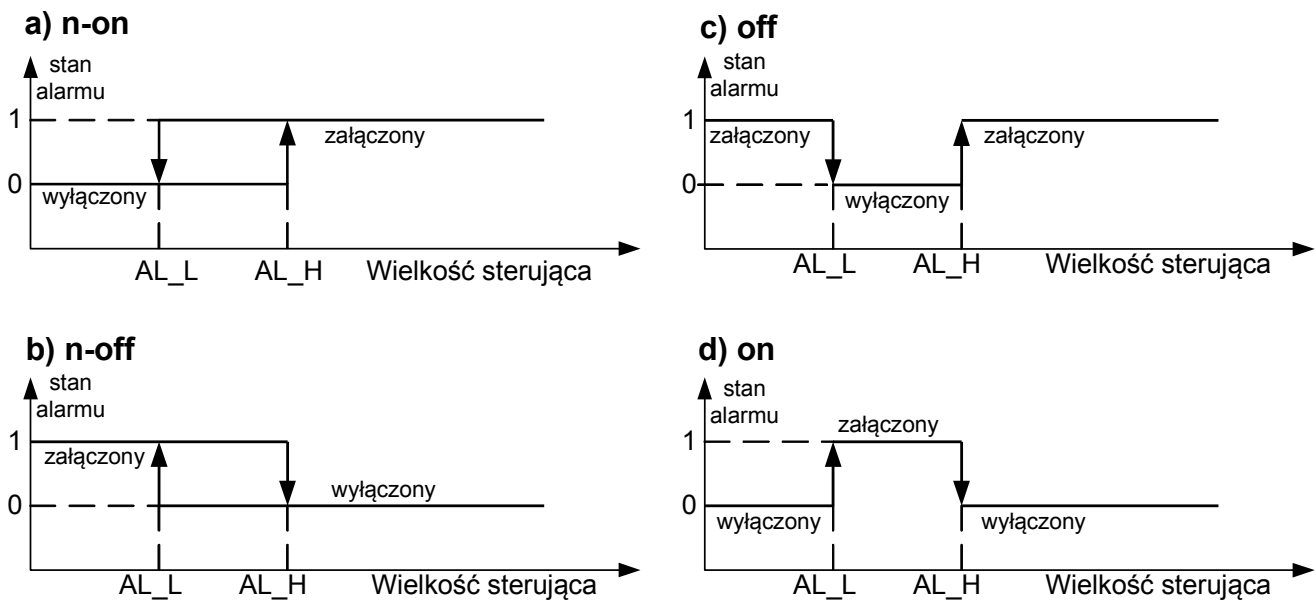
### 5.4.3 Wyjścia alarmowe

Mierniki N320 standardowo wyposażone są w jedno wyjście alarmowe. Opcjonalnie mogą posiadać 4 wyjścia alarmowe, w tym trzy wyjścia ze stykiem przełącznym. Elementem wyjściowym alarmów są przekaźniki elektromagnetyczne. W przypadku, gdy miernik wyposażony jest fizycznie w jeden alarm w menu miernika nadal są dostępne 4 alarmy. W tym przypadku alarmy od 2 do 4 mogą pełnić funkcje sygnalizacyjne poprzez sterowanie

znacznikiem alarmu na ekranie oraz za pośrednictwem interfejsu RS-485 (stany alarmu w rejestrach miernika).

Każde wyjście alarmowe jest niezależnie konfigurowane i może zostać skonfigurowane na pracę w jednym z sześciu trybów. Dla każdego z alarmów można wybrać wielkość sterującą pracą alarmu (patrz rys. 9), określić progi zmiany stanu oraz zdefiniować opóźnienia w załączeniu i wyłączeniu alarmu. Na rys. 13 przedstawiono sposób działania alarmów dla trybów n-on, n-off, off oraz on. Dodatkowo istnieją tryby pracy ręcznej H-on i H-off, które umożliwiają odpowiednio załączenie na stałe lub wyłączenie na stałe alarmu. W nastawach typu alarmu został również dodany dodatkowy tryb pracy REG. W tym trybie stan alarmu sterowany jest za pośrednictwem interfejsu RS-485 poprzez rejestry protokołu MODBUS.





Rys. 15: Typy alarmów: a) n-on; b) n-off; c) off; f) on.

Oznaczenia stosowane na rysunku:

- AL\_L – odpowiada nastawie PrL i określa dolny próg zmiany stanu alarmu.
- AL\_H – odpowiada nastawie PrH i określa górny próg zmiany stanu alarmu.

**Uwaga: Podczas konfiguracji alarmów należy pamiętać, aby wprowadzone wartości progów spełniały zależność  $AL_L < AL_P$ . Niespełnienie zależności spowoduje wyłączenie działania alarmów.**

Dodatkowo funkcje alarmów zostały wyposażone w programowane opóźnienia załączenia i wyłączenia alarmu. Użytkownik może określić przez jaki minimalny czas musi trwać zdarzenie alarmowe zanim nastąpi pobudzenie styków przekaźnika alarmu oraz minimalny czas zaniku zdarzenia alarmowego przed wyłączeniem styków przekaźnika. Opóźnienia w działaniu alarmu mają zapobiegać fałszywym alarmom powstałym wskutek krótkotrwałej zmiany wartości mierzonej np. podczas rozruchu.

**Zadziałanie alarmu może zostać zapamiętane jeżeli włączona zostanie pamięć sygnalizacji alarmu.**

## 5.5 Interfejs RS-485

Mierniki N32O standardowo wyposażone są w jeden port RS-485 wyprowadzony na zaciski dolnej listwy rozłącznej. Interfejs ten jest odseparowany galwanicznie od pozostałych obwodów miernika.

Zaimplementowany protokół wymiany danych jest zgodny ze standardem MODBUS RTU i pozwala na zapis wszystkich parametrów konfiguracyjnych oraz ich odczyt jak również

odczyt wszystkich danych pomiarowych wraz z danymi o stanie alarmów, bieżącego czasu, daty czy innych parametrów związanych ze stanem miernika. W sieci przetwornik pełni funkcję urządzenia *slave*.

Standard RS-485 pozwala na bezpośrednie połączenie do 32 urządzeń na pojedynczym łączy szeregowym. Maksymalna dopuszczalna długość przewodu zależy od prędkości transmisji i dla prędkości 9600 b/s wynosi 1200 m. Do podłączenia większej liczby urządzeń lub w celu zastosowania większej długości połączenia należy stosować wzmacniacze pośredniczące-separujące np. PD51 produkcji LUMEL S.A.

### 5.5.1 Podłączenie

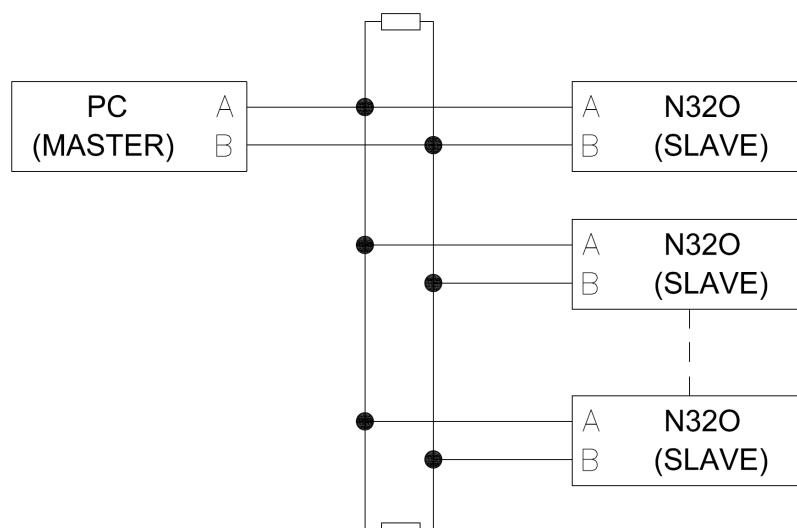
Podłączenie interfejsu RS-485 do miernika N320 możliwe jest poprzez zaciski A, B i GNDI, których umiejscowienie przedstawiono na rys. 5. Do uzyskania prawidłowej transmisji konieczne jest podłączenie linii A i B równoległe z ich odpowiednikami w innych urządzeniach.

Połączenie należy wykonać przewodem ekranowanym składającym się ze skręconych par przewodów w taki sposób aby linie A i B stanowiły jedną parę i były połączone z ich odpowiednikami w pozostałych urządzeniach w sieci. Ekran przewodu należy podłączyć do zacisku ochronnego możliwie blisko miernika N320. Należy pamiętać, aby ekran przewodu interfejsowego łączyć z zaciskiem ochronnym tylko w jednym punkcie.

Linia GNDI, będąca potencjałem odniesienia dla interfejsu RS-485 służy do dodatkowego zabezpieczenia linii interfejsu przy długich połączeniach. Należy wówczas wszystkie linie GNDI wszystkich urządzeń znajdujących się na wspólnej magistrali połączyć razem.

Podczas podłączania urządzeń należy unikać połączenia w układzie gwiazdy. Układ połączeń powinien mieć układ magistrali, której końce zakończone są rezystorami terminującymi.

Sposób łączenia urządzeń przedstawiono na rys. 16.



Rys. 16: Sposób połączenia interfejsu RS-485.

### 5.5.2 Opis implementacji protokołu MODBUS.

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

Podczas konfiguracji parametrów połączenia należy pamiętać, że urządzenia pracujące na jednej magistrali muszą spełniać następujące wymagania:

- Mieć unikalny adres różny od adresów innych urządzeń podłączonych do sieci.
- Identyczną prędkość transmisji danych.
- Identyczny typ jednostki informacyjnej (format pojedynczej ramki danych).

Mierniki N32O pozwalają na zaprogramowanie następujących parametrów łącza RS-485:

- Adres miernika: 1...247.
- Prędkość transmisji: 2400, 4800, 9600, 14400, 19200, 28800, 38400, 57600, 115200 [b/s].
- Tryb pracy: RTU z ramką w formacie 8n1, 8n2, 8o1, 8e1.
- Maksymalny czas do rozpoczęcia odpowiedzi: 50 ms.

### 5.5.3 Zaimplementowane funkcje protokołu MODBUS

W miernikach N32O zostały zaimplementowane następujące funkcje protokołu MODBUS:

- 03 (03h) – odczyt grupy rejestrów.
- 04 (04h) – odczyt grupy rejestrów wejściowych,
- 06 (06h) – zapis pojedynczego rejestru.
- 16 (10h) – zapis grupy rejestrów.
- 17 (11h) – identyfikacja urządzenia *slave*.

### 5.5.4 Mapa rejestrów

Mapa rejestrów miernika N32O podzielona jest na obszary stanowiące osobne grupy rejestrów szesnastobitowych lub trzydziestodwubitowych. Dane umieszczone w rejestrach trzydziestodwubitowych dostępne są dodatkowo w formacie rejestrów szesnastobitowych, przy czym wartość jednego rejestru trzydziestodwubitowego umieszczona jest w dwóch rejestrach szesnastobitowych.

Rejestry trzydziestodwubitowe zawierają dane w formacie float zgodnym z IEEE-754. Kolejność bajtów: B3 B2 B1 B0 – najstarszy bajt jest wysyłany jako pierwszy. Rejestry 16-bitowe reprezentujące wartości 32 bitowe na dwóch kolejnych rejestrach zostały zdublowane w innym obszarze adresowym z ułożeniem bajtów: B1 B0 B3 B2.

W tabelicy poniżej przedstawiono mapę rejestrów miernika N32O. Adresy podane w tabelicy są adresami fizycznymi. W przypadku korzystania z programów, gdzie adresy podawane

są w formacie logicznym należy numer rejestru zwiększyć o 1.

Zakres adresów	Typ wartości	Opis
4000 – 4079	16 bitów	Rejestry do zapisu i odczytu – rejestry konfiguracyjne
4200 – 4257	16 bitów	Rejestry tylko do odczytu z wartościami parametrów systemowych
7500 – 7521	32 bity (float)	Rejestry tylko do odczytu z wartościami mierzonymi i obliczonymi.
7600 – 7744	32 bity (float)	Rejestry do zapisu i odczytu – rejestry zawierają dane konfiguracyjne.
7000 – 7043	16 bitów	Rejestry tylko do odczytu. Rejestry zawierają te same dane co rejestry 7500-7519, przy czym jedna wartość umieszczona jest w dwóch kolejnych rejestrach.
7200 - 7489	16 bitów	Rejestry do zapisu i odczytu. Rejestry zawierają te same dane co rejestry 7600-7744, przy czym jedna wartość umieszczona jest w dwóch kolejnych rejestrach.

#### 5.5.4.1 Rejestry 4000 – 4079

Szesnastobitowe rejestry konfiguracyjne do zapisu i odczytu.

Adres	Dopuszczalne wartości	Domyślnie	Opis	
Pomiar, wyświetlanie i ochrona konfiguracji				
4000	0...8	1	Typ sygnału mierzonego na wejściu głównym	
			Wartość	Typ sygnału mierzonego
			0	Dwukierunkowy licznik sygnałów szybkozmiennych.
			1	Dwukierunkowy licznik sygnałów wolnozmiennych.
			2	Pomiar okresu.
			3	Pomiar częstotliwości.
			4	Pomiar prędkości obrotowej.
			5	Współpraca z enkoderem kwadraturowym.
			6	Jednokierunkowy licznik z pomiarem prędkości (częstotliwości)
			7	Licznik czasu pracy.
8	Licznik czasu.			
9	Aktualny czas.			
4001	0, 1	0	Rodzaj operacji wykonywanej na wartości zmierzonej na wejściu głównym	
			Wartość	Rodzaj operacji
			0	Dzielenie przez stałą wartość.
1	Mnożenie przez stałą wartość.			
4002	0...65535	0	Minimalny czas trwania poziomu niskiego na wejściu głównym przed uznaniem go za poziom niski. Wartość wyrażona w mikrosekundach lub milisekundach (patrz punkt 5.3.2 i 5.4.1).	
4003	0...65535	0	Minimalny czas trwania poziomu wysokiego na wejściu głównym przed uznaniem go za poziom wysoki. Wartość wyrażona w mikrosekundach lub milisekundach (patrz punkt 5.3.2 i 5.4.1).	
4004	0, 1	1	Zezwolenie na sterowanie wejściem głównym z poziomu klawiatury miernika.	
			Wartość	Opis

			0	Brak sterowania z poziomu klawiatury.
			1	Sterowanie z poziomu klawiatury włączone.
4005	0...5	0	Funkcje matematyczne wykonywane na wartości mierzonej na wejściu głównym.	
			Wartość	Opis
			0	Wyłączone.
			1	Kwadrat wielkości mierzonej.
			2	Pierwiastek kwadratowy wielkości mierzonej.
			3	Odwrotność wielkości mierzonej.
			4	Kwadrat odwrotności wielkości mierzonej.
5	Pierwiastek kwadratowy odwrotności wielkości mierzonej.			
4006	1...600	10	Czas wykonywania pojedynczego pomiaru na wejściu głównym – czas brankowania. Wartość wyraża krotność okresu 100 ms (parametr SAVG)	
4007	1...3600	1	Liczba pojedynczych pomiarów podlegających uśrednieniu metodą okna kroczącego (wejście główne).	
4008	0...2		Określa okres dla obliczania prędkości impulsów w trybie pomiaru <i>CNt FL</i> .	
			Wartość	Opis
			0	Prędkość impulsów wyrażona jako liczba impulsów na sekundę.
			1	Prędkość impulsów wyrażona jako liczba impulsów na minutę.
2	Prędkość impulsów wyrażona jako liczba impulsów na godzinę.			
4009	0...5	1	Typ sygnału mierzonego na wejściu dodatkowym	
			0	Dwukierunkowy licznik sygnałów szybkozmiennych.
			1	Dwukierunkowy licznik sygnałów wolnozmiennych.
			2	Pomiar okresu.
			3	Pomiar częstotliwości.
			4	Pomiar prędkości obrotowej.
			5	Licznik czasu pracy.
6	Licznik czasu			
4010	0, 1	0	Rodzaj operacji wykonywanej na wartości zmierzonej na wejściu dodatkowym	
			Wartość	Rodzaj operacji
			0	Dzielenie przez stałą wartość.
1	Mnożenie przez stałą wartość.			
4011	0...65535	0	Minimalny czas trwania poziomu niskiego na wejściu dodatkowym przed uznaniem go za poziom niski. Wartość wyrażona w mikrosekundach lub milisekundach (patrz punkt 5.3.2 i 5.4.1).	
4012	0...65535	0	Minimalny czas trwania poziomu wysokiego na wejściu dodatkowym przed uznaniem go za poziom wysoki. Wartość wyrażona w mikrosekundach lub milisekundach (patrz punkt 5.3.2 i 5.4.1).	
4013	0, 1	1	Zezwolenie na sterowanie wejściem głównym z poziomu klawiatury miernika.	
			Wartość	Opis
			0	Brak sterowania z poziomu klawiatury.

			1	Sterowanie z poziomu klawiatury włączone.
4014	0...5	0	Funkcje matematyczne wykonywane na wartości mierzonej na wejściu dodatkowym.	
			Wartość	Opis
			0	Wyłączone.
			1	Kwadrat wielkości mierzonej.
			2	Pierwiastek kwadratowy wielkości mierzonej.
			3	Odwrotność wielkości mierzonej.
			4	Kwadrat odwrotności wielkości mierzonej.
5	Pierwiastek kwadratowy odwrotności wielkości mierzonej.			
4015	1...600	10	Czas wykonywania pojedynczego pomiaru na wejściu dodatkowym – czas bramkowania. Wartość wyraża krotność okresu 100 ms (parametr SAVG)	
4016	1...3600	1	Liczba pojedynczych pomiarów podlegających uśrednieniu metodą okna kroczącego (wejście dodatkowe).	
4017	0...11	0	Funkcja realizowana przez wejście binarne nr 3	
			Wartość	Funkcja wejścia
			0	Brak funkcji
			1	Włącz / Wyłącz licznik na wejściu głównym. Licznik jest włączony jeżeli wejście jest w stanie aktywnym (sterowanie poziomem)
			2	Włącz licznik na wejściu głównym. Włączenie licznika następuje jeżeli stan wejścia zmieni się ze stanu nieaktywnego na aktywny (sterowanie zboczem).
			3	Wyłącz licznik na wejściu głównym. Wyłączenie licznika następuje jeżeli stan wejścia zmieni się ze stanu nieaktywnego na aktywny (sterowanie zboczem).
			4	Reset licznika na wejściu głównym. Reset licznika następuje jeżeli stan wejścia zmieni się ze stanu nieaktywnego na aktywny (sterowanie zboczem).
			5	Włącz / Wyłącz licznik na wejściu dodatkowym. Licznik jest włączony jeżeli wejście jest w stanie aktywnym (sterowanie poziomem)
			6	Włącz licznik na wejściu dodatkowym. Włączenie licznika następuje jeżeli stan wejścia zmieni się ze stanu nieaktywnego na aktywny (sterowanie zboczem).
			7	Wyłącz licznik na wejściu dodatkowym. Wyłączenie licznika następuje jeżeli stan wejścia zmieni się ze stanu nieaktywnego na aktywny (sterowanie zboczem).
			8	Reset licznika na wejściu dodatkowym. Reset licznika następuje jeżeli stan wejścia zmieni się ze stanu nieaktywnego na aktywny (sterowanie zboczem).
			9	Zmień kierunek zliczania na wejściu dodatkowym. Stan aktywny zmienia kierunek zliczania licznika na wejściu dodatkowym na przeciwny do zaprogramowanego.
10	Włącz / Wyłącz licznik na wejściu głównym i dodatkowym. Liczniki są włączone jeżeli wejście jest w stanie aktywnym (sterowanie poziomem)			
11	Reset liczników na wejściu głównym i dodatkowym. Reset liczników następuje jeżeli stan wejścia zmieni się ze stanu nieaktywnego na aktywny (sterowanie zboczem).			
4018	0...65535	10	Wyrażony w milisekundach minimalny czas trwania poziomu niskiego na wejściu nr 3 przed uznaniem go za poziom niski.	

4019	0...65535	10	Wyrażony w milisekundach minimalny czas trwania poziomu wysokiego na wejściu nr 3 przed uznaniem go za poziom wysoki.	
4020	0...11	0	Funkcja realizowana przez wejście binarne nr 4. Zakres nastaw jak funkcji wejścia binarnego nr 3 (rejestr 4017).	
4021	0...65535	10	Wyrażony w milisekundach minimalny czas trwania poziomu niskiego na wejściu nr 4 przed uznaniem go za poziom niski.	
4022	0...65535	10	Wyrażony w milisekundach minimalny czas trwania poziomu wysokiego na wejściu nr 4 przed uznaniem go za poziom wysoki.	
4023	0...4	1	Wybór wartości wyświetlanej na głównym polu wyświetlacza – wartości mierzonej na wejściu głównym	
			Wartość	Opis
			0	Wartość bezpośrednio mierzona, nieprzeliczona przez charakterystykę indywidualną i funkcje matematyczne, bez uśredniania metodą okna kroczącego.
			1	Wartość mierzona uśredniona metodą okna kroczącego i przeliczona zgodnie z wybraną funkcją matematyczną i charakterystyką indywidualną.
			2	Wartość dodatkowo mierzona podczas pomiaru głównej wartości wybranej zgodnie z konfiguracją typu wejścia głównego (np. częstotliwość przy pomiarze okresu).
			3	Minimalna wartość wielkości mierzonej, uśrednionej i przeliczonej przez funkcje matematyczne oraz charakterystykę indywidualną, występująca w czasie okna uśredniającego.
4	Maksymalna wartość wielkości mierzonej, uśrednionej i przeliczonej przez funkcje matematyczne oraz charakterystykę indywidualną, występująca w czasie okna uśredniającego.			
4024	0...6	6	Precyzja wyświetlania – pozycja punktu dziesiętnego	
			0	000000
			1	00000.0
			2	0000.00
			3	000.000
			4	00.0000
			5	0.00000
6	Automatyczny – pozycja punktu dziesiętnego jest tak ustawiana, aby zapewnić maksymalną rozdzielczość.			
4025	0..8	0	Zawartość dolnej linii wyświetlacza	
			Wartość	Opis
			0	Jednostka zgodnie z wybraną jednostką (rejestr 4026)
			1	Wartość mierzona na wejściu głównym bez operacji matematycznych i charakterystyki indywidualnej, nieuśredniona.
			2	Wartość mierzona na wejściu głównym uśredniona metodą okna kroczącego i przeliczona zgodnie z wybraną funkcją matematyczną i charakterystyką indywidualną.
			3	Wartość dodatkowo mierzona na wejściu głównym podczas pomiaru głównej wartości wybranej zgodnie z konfiguracją typu wejścia głównego (np. częstotliwość przy pomiarze okresu).
4	Wartość mierzona na wejściu dodatkowym bez operacji matematycznych i charakterystyki indywidualnej, nieuśredniona.			

			5	Wartość mierzona na wejściu dodatkowym uśredniona metodą okna kroczącego i przeliczona zgodnie z wybraną funkcją matematyczną i charakterystyką indywidualną.
			6	Wartość dodatkowo mierzona na wejściu dodatkowym podczas pomiaru głównej wartości wybranej zgodnie z konfiguracją typu wejścia głównego (np. częstotliwość przy pomiarze okresu).
			7	Aktualny czas
			8	Stan wszystkich wejść miernika.
4026	0...56	0	Wybór jednostki do wyświetlenia na ekranie głównym w dolnym wierszu wyświetlacza (patrz rejestr 4025). Patrz punkt 5.1.	
4027	0...9999	0	Kod ochrony dostępu do zmian konfiguracji z poziomu menu miernika. Wpisanie wartości większej od zera powoduje konieczność każdorazowego podania kodu podczas wchodzenia do menu miernika.	
4028	0, 1	0	Włącz charakterystykę indywidualną dla wejścia głównego.	
			Wartość	Opis
			0	Charakterystyka indywidualna wyłączona.
			1	Charakterystyka indywidualna włączona
4029	2...32	2	Liczba punktów charakterystyki indywidualnej wejścia głównego.	
4030	0, 1	0	Włącz charakterystykę indywidualną dla wejścia dodatkowego.	
			Wartość	Opis
			0	Charakterystyka indywidualna wyłączona.
			1	Charakterystyka indywidualna włączona
4031	2...32	2	Liczba punktów charakterystyki indywidualnej wejścia dodatkowego.	
<b>Wyjście analogowe</b>				
4032	0...5	0	Tryb pracy wyjścia analogowego.	
			Wartość	Opis
			0	Wyjście wyłączone.
			1	Wyjście w trybie pracy 4...20 mA
			2	Wyjście w trybie pracy 0...20 mA.
			3	Wyjście w trybie pracy 0...10 V.
			4	Wyjście prądowe sterowane ręcznie.
			5	Wyjście napięciowe sterowane ręcznie.
4033	0...8	0	Wielkość sterująca sygnałem wyjścia analogowego	
			Wartość	Opis
			0	Wartość mierzona na wejściu głównym, uśredniona i przeliczona o charakterystykę indywidualną i funkcje matematyczne.
			1	Wartość mierzona na wejściu głównym, uśredniona bez przeliczania przez funkcje matematyczne i charakterystykę indywidualną.
			2	Wartość mierzona na wejściu głównym, bez uśredniania i bez operacji przekształcających.
			3	Wartość dodatkowo mierzona na wejściu głównym np. okres przy pomiarze częstotliwości.
			4	Wartość mierzona na wejściu dodatkowym, uśredniona i przeliczona o charakterystykę indywidualną i funkcje matematyczne.
5	Wartość mierzona na wejściu dodatkowym, uśredniona bez			



				przeliczenia przez funkcje matematyczne i charakterystykę indywidualną.
			6	Wartość mierzona na wejściu dodatkowym, bez uśredniania i bez operacji przekształcających.
			7	Wartość dodatkowo mierzona na wejściu dodatkowym np. okres przy pomiarze częstotliwości.
			8	Aktualny czas.
<b>RS-485</b>				
4034	1...247	1	RS-485 – Adres miernika w sieci MODBUS.	
4035	0...3	0	RS-485 – Typ (format) ramki transmisji danych	
			Wartość	Format ramki
			0	8N1
			1	8N2
			2	8O1
4036	0...8	2	RS-485 – Prędkość transmisji danych.	
			Wartość	Prędkość [b/s]
			0	2400
			1	4800
			2	9600
			3	14400
			4	19200
			5	28800
			6	38400
7	57600			
8	115200			
4037	0, 1	0	RS-485 – Zastosuj wprowadzone nastawy. Wpisanie wartości 1 powoduje natychmiastową zmianę nastaw i wyzerowanie rejestru. Jeżeli parametry interfejsu RS-485 zostały zmodyfikowane bez zastosowania zmiany, nowe parametry zostaną zastosowane po ponownym włączeniu zasilania miernika.	
<b>Alarm 1</b>				
4038	0...8	0	Wielkość sterująca alarmem. Znaczenie nastaw jak dla rejestru 4033 (wielkość sterująca wyjściem analogowym).	
4039	0...6	5	Typ alarmu (patrz punkt 5.4.3)	
			Wartość	Opis
			0	n-on
			1	n-off
			2	on
			3	off
			4	H-on – ręcznie włączony
			5	H-off – ręcznie wyłączony
6	REG – stan sterowany poprzez interfejs RS-485			
4040	0...900	0	Opóźnienie załączenia alarmu w sekundach.	
4041	0...900	0	Opóźnienie wyłączenia alarmu w sekundach.	
4042	0, 1	0	Pamięć zadziałania alarmu. Wpisanie wartości 1 aktywuje funkcję pamięci zdarzenia alarmowego.	

Alarm 2			
4043	0..8	0	Wielkość sterująca alarmem, jak dla alarmu nr 1.
4044	0...6	5	Typ alarmu, jak dla alarmu nr 1.
4045	0...900	0	Opóźnienie załączenia alarmu w sekundach.
4046	0...900	0	Opóźnienie wyłączenia alarmu w sekundach.
4047	0, 1	0	Pamięć zadziałania alarmu. Wpisanie wartości 1 aktywuje funkcję pamięci zdarzenia alarmowego.
Alarm 3			
4048	0..8	0	Wielkość sterująca alarmem, jak dla alarmu nr 1.
4049	0...6	5	Typ alarmu, jak dla alarmu nr 1.
4050	0...900	0	Opóźnienie załączenia alarmu w sekundach.
4051	0...900	0	Opóźnienie wyłączenia alarmu w sekundach.
4052	0, 1	0	Pamięć zadziałania alarmu. Wpisanie wartości 1 aktywuje funkcję pamięci zdarzenia alarmowego.
Alarm 4			
4053	0..8	0	Wielkość sterująca alarmem, jak dla alarmu nr 1.
4054	0...6	5	Typ alarmu, jak dla alarmu nr 1.
4055	0...900	0	Opóźnienie załączenia alarmu w sekundach.
4056	0...900	0	Opóźnienie wyłączenia alarmu w sekundach.
4057	0, 1	0	Pamięć zadziałania alarmu. Wpisanie wartości 1 aktywuje funkcję pamięci zdarzenia alarmowego.
Zegar – tylko ustawianie. Rejestry zawierają dane na temat ostatnio wpisanego czasu i daty.			
4058	0..99	19	Zegar czasu rzeczywistego – rok – wartość do ustawienia aktualnego roku.
4059	1...12	8	Zegar czasu rzeczywistego – miesiąc – wartość do ustawienia aktualnego miesiąca.
4060	1...31	1	Zegar czasu rzeczywistego – dzień – wartość do ustawienia aktualnego dnia miesiąca.
4061	0...23	12	Zegar czasu rzeczywistego – godziny – wartość do ustawienia aktualnej wartości godzin.
4062	0...59	0	Zegar czasu rzeczywistego – minuty – wartość do ustawienia aktualnej wartości minut.
4063	0...59	0	Zegar czasu rzeczywistego – sekundy – wartość do ustawienia aktualnej wartości sekund.
4064	0, 1	0	Automatyczna zmiana czasu z letniego na zimowy i odwrotnie. Wpisanie wartości 1 powoduje uruchomienie funkcji automatycznej zmiany czasu z letniego na zimowy i odwrotnie.
4065	0, 1	0	Zastosuj wprowadzony czas. Wpisanie wartości 1 powoduje ustawienie zegara na czas i datę określoną w rejestrach 4058...4063. Po zastosowaniu zmian rejestr zostaje wyzerowany.
Alarmy - Sterowanie			
4066	0, 1	0	Alarm 1 – sterowanie stanem alarmu dla alarmu pracującego w trybie REG. Wpisanie wartości 1 załącza alarm. Wpisanie wartości 0 wyłącza alarm.
4067	0, 1	0	Alarm 2 – sterowanie stanem alarmu dla alarmu pracującego w trybie REG. Wpisanie wartości 1 załącza alarm. Wpisanie wartości 0 wyłącza alarm.
4068	0, 1	0	Alarm 3 – sterowanie stanem alarmu dla alarmu pracującego w trybie REG. Wpisanie wartości 1 załącza alarm. Wpisanie wartości 0 wyłącza alarm.

4069	0, 1	0	Alarm 4 – sterowanie stanem alarmu dla alarmu pracującego w trybie REG. Wpisanie wartości 1 załącza alarm. Wpisanie wartości 0 wyłącza alarm.	
<b>Alarmy – Kasowanie pamięci alarmów</b>				
4070	0, 1	0	Alarm 1 – skasuj pamięć alarmu. Wpisanie wartości 1 kasuje pamięć zdarzenia alarmowego.	
4071	0, 1	0	Alarm 2 – skasuj pamięć alarmu. Wpisanie wartości 1 kasuje pamięć zdarzenia alarmowego.	
4072	0, 1	0	Alarm 3 – skasuj pamięć alarmu. Wpisanie wartości 1 kasuje pamięć zdarzenia alarmowego.	
4073	0, 1	0	Alarm 4 – skasuj pamięć alarmu. Wpisanie wartości 1 kasuje pamięć zdarzenia alarmowego.	
<b>Rozkazy dodatkowe</b>				
4074	0...15	0	Kasuj minimum / maksimum wartości mierzonej / mierzonych. Wydanie rozkazu kasowania powoduje skasowania wartości minimum i maksimum o ile nie występuje błąd pomiaru. Wówczas kasowanie zostanie wykonane po ustąpieniu błędu. Po wydaniu rozkazu wartość z rejestru zostaje pobrana, a rejestr zostaje wyzerowany. Rejestr traktowany jest jako bity, gdzie każdemu bitowi odpowiada kasowanie innej wartości.	
			Bit	Opis
			0	Skasuj wartość minimalną na wejściu głównym.
			1	Skasuj wartość maksymalną na wejściu głównym.
			2	Skasuj wartość minimalną na wejściu dodatkowym.
3	Skasuj wartość maksymalną na wejściu dodatkowym			
4075	0...3	0	Sterowanie licznikiem wejścia głównego – wpisanie odpowiedniego rozkazu powoduje jego wykonanie oraz wyzerowanie wartości w rejestrze.	
			Wartość	Opis
			0	Nic nie rób.
			1	Uruchom licznik na wejściu głównym.
			2	Zatrzymaj licznik na wejściu głównym.
3	Resetuj licznik na wejściu głównym.			
4076	0...3	0	Sterowanie licznikiem wejścia dodatkowego. Działanie jak dla wejścia głównego (patrz rejestr 4075).	
4077	0...3	0	Sterowanie licznikiem dołączonym do wejścia nr 3. Działanie jak dla wejścia głównego (patrz rejestr 4075).	
4078	0...3	0	Sterowanie licznikiem dołączonym do wejścia nr 4. Działanie jak dla wejścia głównego (patrz rejestr 4075).	
4079	0, 1	0	Przywróć nastawy fabryczne. Wpisanie 1 powoduje przywrócenie nastaw fabrycznych (konfiguracji domyślnej) i wyzerowanie tego rejestru.	

#### 5.5.4.2 Rejestry 4200 – 4257

Szesnastobitowe rejestry tylko do odczytu.

Adres	Opis
<b>Parametry systemowe</b>	
4200	Identyfikator urządzenia
4201	Wersja oprogramowania – jest to numer wersji pomnożony przez wartość 100.
4202	Typ miernika N32 – kod odpowiadający znakowi 'O'.

4203	Numer seryjny miernika – starsze 16 bitów.	
4204	Numer seryjny miernika – młodsze 16 bitów.	
4205	Data kalibracji miernika – starsze 16 bitów.	
4206	Data kalibracji miernika – młodsze 16 bitów.	
4207	Całkowity czas pracy miernika w sekundach – starsze 16 bitów.	
4208	Całkowity czas pracy miernika w sekundach – młodsze 16 bitów.	
Zegar czasu rzeczywistego		
4209	Aktualna data - rok w formacie YY.	
4210	Aktualna data - miesiąc.	
4211	Aktualny data - dzień.	
4212	Aktualny czas - godzina.	
4213	Aktualne czas - minuty.	
4214	Aktualny czas – sekundy.	
4215	Stan wewnętrznego zegara czasu	
	Wartość	Opis
	0	Brak błędów w pracy zegara.
	1	Utrata nastaw czasu.
	2	Błąd podczas inicjowania zegara – zegar uszkodzony.
3	Błąd podczas ustawiania zegara.	
Alarmy – pamięć zdarzeń alarmowych		
4216	Alarm 1: Wartość 1 – aktywny stan pamiętania zdarzenia alarmowego. Wartość zero – brak zapamiętanych zdarzeń alarmowych.	
4217	Alarm 2: Wartość 1 – aktywny stan pamiętania zdarzenia alarmowego. Wartość zero – brak zapamiętanych zdarzeń alarmowych.	
4218	Alarm 3: Wartość 1 – aktywny stan pamiętania zdarzenia alarmowego. Wartość zero – brak zapamiętanych zdarzeń alarmowych.	
4219	Alarm 4: Wartość 1 – aktywny stan pamiętania zdarzenia alarmowego. Wartość zero – brak zapamiętanych zdarzeń alarmowych.	
Liczniki – 64 bitowa zawartość kolejnych liczników		
4220	Rejestry zawierają 64 bitową zawartość licznika wejścia głównego odpowiadającą zliczonej liczbie impulsów (jednostek czasu) bez przekształceń matematycznych, przy czym rejestr 4220 zawiera najstarsze 16 bitów słowa, a rejestr 4223 zawiera najmłodsze 16 bitów słowa.	
4221		
4222		
4223		
4224	Rejestry zawierają 64 bitową zawartość licznika wejścia dodatkowego odpowiadającą zliczonej liczbie impulsów (jednostek czasu) bez przekształceń matematycznych, przy czym rejestr 4224 zawiera najstarsze 16 bitów słowa, a rejestr 4227 zawiera najmłodsze 16 bitów słowa.	
4225		
4226		
4227		
4228	Rejestry zawierają 64 bitową zawartość licznika wejścia nr 3 odpowiadającą zliczonej liczbie impulsów, przy czym rejestr 4228 zawiera najstarsze 16 bitów słowa, a rejestr 4231 zawiera najmłodsze 16 bitów słowa.	
4229		
4230		
4231		
4232	Rejestry zawierają 64 bitową zawartość licznika wejścia nr 4 odpowiadającą zliczonej liczbie impulsów, przy czym rejestr 4228 zawiera najstarsze 16 bitów słowa, a rejestr 4231 zawiera najmłodsze 16 bitów słowa.	
4233		
4234		
4235		

Bity statusu – wartość 1 sygnalizuje występowanie danego zdarzenia	
4236	Błąd komunikacji z wewnętrzną pamięcią danych.
4237	Uszkodzone rejestry konfiguracyjne z grupy rejestrów 4000.
4238	Uszkodzone rejestry konfiguracyjne z grupy rejestrów 7600.
4239	Uszkodzone rejestry kalibracyjne – brak kalibracji.
4240	Miernik nieskalibrowany.
4241	Błąd komunikacji z modułem wyjścia analogowego.
4242	Błędnie skonfigurowana charakterystyka indywidualna wejścia głównego.
4243	Błędnie skonfigurowana charakterystyka indywidualna wejścia dodatkowego.
4244	Utrata czasu – zegar RTC nieustawiony.
4245	Alarm 1 aktywny.
4246	Alarm 2 aktywny.
4247	Alarm 3 aktywny.
4248	Alarm 4 aktywny.
4249	Stan licznika wejścia głównego.
4250	Stan licznika wejścia dodatkowego.
4251	Stan licznika wejścia nr 3.
4252	Stan licznika wejścia nr 4.
4253	Stan wejścia I1A.
4254	Stan wejścia I1B.
4255	Stan wejścia I2.
4256	Stan wejścia I3.
4257	Stan wejścia I4.

### 5.5.4.3 Rejestry 7500 – 7521 i 7000 – 7043

Trzydziestodwubitowe i odpowiadające im szesnastobitowe rejestry z danymi mierzonymi i obliczonymi. W polu adres podano adres dla zmiennych trzydziestodwubitowych typu float lub w drugiej kolumnie dla wartości umieszczonych w dwóch rejestrach szesnastobitowych, gdzie wartość zapisana w dwóch rejestrach jest typu float.

Adres (rejestry 32 bitowe float)	Adres (wartość w 2 rejestrach 16 bitowych)	Opis
7500	7000	Identyfikator urządzenia
7501	7002	Wartość mierzona na wejściu głównym bez funkcji matematycznych, bez uśredniania metodą okna kroczącego oraz bez charakterystyki indywidualnej.
7502	7004	Wartość dodatkowo mierzona na wejściu głównym.
7503	7006	Wartość mierzona na wejściu głównym bez przeliczania, ale uśredniona metodą okna kroczącego.
7504	7008	Minimalna wartość zmierzona wejściu głównym (przeliczonej przez funkcje matematyczne, charakterystykę indywidualną oraz uśrednionej).
7505	7010	Maksymalna wartość zmierzona wejściu głównym (przeliczonej przez funkcje matematyczne, charakterystykę indywidualną oraz uśrednionej).
7506	7012	Wartość mierzona na wejściu głównym – wartość mierzona, a następnie uśredniona, przeliczona przez funkcje matematyczne i przekształcona zgodnie z konfiguracją charakterystyki indywidualnej.
7507	7014	Wartość minimalna wielkości mierzonej na wejściu głównym zarejestrowana w czasie trwania okna uśredniającego (w czasie wybranego okresu uśredniania).

7508	7016	Wartość maksymalna wielkości mierzonej na wejściu głównym zarejestrowana w czasie trwania okna uśredniającego (w czasie wybranego okresu uśredniania).
7509	7018	Wartość mierzona na wejściu dodatkowym bez funkcji matematycznych, bez uśredniania metodą okna kroczącego oraz bez charakterystyki indywidualnej.
7510	7020	Wartość dodatkowo mierzona na wejściu dodatkowym.
7511	7022	Wartość mierzona na wejściu dodatkowym bez przeliczania, ale uśredniona metodą okna kroczącego.
7512	7024	Minimalna wartość zmierzona wejściu dodatkowym (przeliczonej przez funkcje matematyczne, charakterystykę indywidualną oraz uśrednionej).
7513	7026	Maksymalna wartość zmierzona wejściu dodatkowym (przeliczonej przez funkcje matematyczne, charakterystykę indywidualną oraz uśrednionej).
7514	7028	Wartość mierzona na wejściu dodatkowym – wartość mierzona, a następnie uśredniona, przeliczona przez funkcje matematyczne i przekształcona zgodnie z konfiguracją charakterystyki indywidualnej.
7515	7030	Wartość minimalna wielkości mierzonej na wejściu dodatkowym zarejestrowana w czasie trwania okna uśredniającego (w czasie wybranego okresu uśredniania).
7516	7032	Wartość maksymalna wielkości mierzonej na wejściu dodatkowym zarejestrowana w czasie trwania okna uśredniającego (w czasie wybranego okresu uśredniania).
7517	7034	Zawartość licznika wejścia nr 3.
7518	7036	Zawartość licznika wejścia nr 4.
7519	7038	Napięcie baterii podtrzymującej.
7520	7040	Temperatura procesora.
7521	7042	Aktualny czas w postaci hh.mm.ss.

#### 5.5.4.4 Rejestry 7600 – 7744 i 7200 – 7489

Trzydziestodwubitowe i odpowiadające im szesnastobitowe rejestry z parametrami konfiguracyjnymi.

Adres (rejestry 32 bitowe float)	Adres (wartość w 2 rejestrach 16 bitowych)	Dopuszczalne wartości	Domyślnie	Opis
<b>Minimalna i maksymalna wartość wyświetlana</b>				
7600	7200	-99999...999999	-99999	Dolny próg zawężenia wyświetlania. Jeżeli wartość do wyświetlenia jest poniżej progu wówczas zostaje wyświetlony symbol przekroczenia dolnego.
7601	7202	-99999...999999	999999	Górny próg zawężenia wyświetlania. Jeżeli wartość do wyświetlenia jest powyżej progu wówczas zostaje wyświetlony symbol przekroczenia górnego.
<b>Parametry liczników wejścia głównego i dodatkowego</b>				
7602	7204	-99999...999999	1	Parametr CONST dla wejścia głównego określający wartość przez którą wynik pomiaru będzie mnożony lub dzielony.
7603	7206	-99999...999999	999999	Parametr AUtO dla wejścia głównego. Wartość do której będzie zliczał licznik wejścia głównego (dla zliczania w górę) lub wartość początkowa licznika (dla zliczania w dół).
7604	7208	-99999...999999	1	Parametr CONST dla wejścia dodatkowego określający wartość przez którą wynik pomiaru będzie mnożony lub dzielony.
7605	7210	-99999...999999	999999	Parametr AUtO dla wejścia dodatkowego. Wartość do której będzie zliczał licznik wejścia dodatkowego (dla zliczania w górę) lub wartość początkowa licznika (dla zliczania w dół).
<b>Wyjście analogowe</b>				

7606	7212	-99999M...999999M	0	Wielkość wartości sterującej pracą wyjścia analogowego, dla której wyjście ma przyjmować minimalną wartość (zgodnie z zakresem pracy wyjścia).
7607	7214	-99999M...999999M	100	Wielkość wartości sterującej pracą wyjścia analogowego, dla której wyjście ma przyjmować maksymalną wartość (zgodnie z zakresem pracy wyjścia).
7608	7216	0...22	0	Wartość sygnału wyjściowego wyjścia analogowego dla pracy ręcznej lub podczas błędu pomiaru na wejściu.
<b>Alarmy – progi zmiany stanu alarmu</b>				
7609	7218	-99999...999999	10	Alarm 1 – dolny próg zmiany stanu alarmu.
7610	7220	-99999...999999	20	Alarm 1 – górny próg zmiany stanu alarmu.
7611	7222	-99999...999999	10	Alarm 2 – dolny próg zmiany stanu alarmu.
7612	7224	-99999...999999	20	Alarm 2 – górny próg zmiany stanu alarmu.
7613	7226	-99999...999999	10	Alarm 3 – dolny próg zmiany stanu alarmu.
7614	7228	-99999...999999	20	Alarm 3 – górny próg zmiany stanu alarmu.
7615	7230	-99999...999999	10	Alarm 4 – dolny próg zmiany stanu alarmu.
7616	7232	-99999...999999	20	Alarm 4 – górny próg zmiany stanu alarmu.
<b>Punkty charakterystyki indywidualnej wejścia głównego</b>				
Xn - wartość wielkości mierzonej dla której na wyświetlaczu ma pojawić się wartość Yn Yn – wartość wyświetlana dla wartości mierzonej Xn, gdzie n – numer punktu				
7617	7234	-99999...999999	0	X1
7618	7236	-99999...999999	0	Y1
7619	7238	-99999...999999	1	X2
7620	7240	-99999...999999	1	Y2
7621	7242	-99999...999999	2	X3
7622	7244	-99999...999999	2	Y3
7623	7246	-99999...999999	3	X4
7624	7248	-99999...999999	3	Y4
7625	7250	-99999...999999	4	X5
7626	7252	-99999...999999	4	Y5
7627	7254	-99999...999999	5	X6
7628	7256	-99999...999999	5	Y6
7629	7258	-99999...999999	6	X7
7630	7260	-99999...999999	6	Y7
7631	7262	-99999...999999	7	X8
7632	7264	-99999...999999	7	Y8
7633	7266	-99999...999999	8	X9
7634	7268	-99999...999999	8	Y9
7635	7270	-99999...999999	9	X10
7636	7272	-99999...999999	9	Y10
7637	7274	-99999...999999	10	X11
7638	7276	-99999...999999	10	Y11
7639	7278	-99999...999999	11	X12
7640	7280	-99999...999999	11	Y12
7641	7282	-99999...999999	12	X13

7642	7284	-99999...999999	12	Y13
7643	7286	-99999...999999	13	X14
7644	7288	-99999...999999	13	Y14
7645	7290	-99999...999999	14	X15
7646	7292	-99999...999999	14	Y15
7647	7294	-99999...999999	15	X16
7648	7296	-99999...999999	15	Y16
7649	7298	-99999...999999	16	X17
7650	7300	-99999...999999	16	Y17
7651	7302	-99999...999999	17	X18
7652	7304	-99999...999999	17	Y18
7653	7306	-99999...999999	18	X19
7654	7308	-99999...999999	18	Y19
7655	7310	-99999...999999	19	X20
7656	7312	-99999...999999	19	Y20
7657	7314	-99999...999999	20	X21
7658	7316	-99999...999999	20	Y21
7659	7318	-99999...999999	21	X22
7660	7320	-99999...999999	21	Y22
7661	7322	-99999...999999	22	X23
7662	7324	-99999...999999	22	Y23
7663	7326	-99999...999999	23	X24
7664	7328	-99999...999999	23	Y24
7665	7330	-99999...999999	24	X25
7666	7332	-99999...999999	24	Y25
7667	7334	-99999...999999	25	X26
7668	7336	-99999...999999	25	Y26
7669	7338	-99999...999999	26	X27
7670	7340	-99999...999999	26	Y27
7671	7342	-99999...999999	27	X28
7672	7344	-99999...999999	27	Y28
7673	7346	-99999...999999	28	X29
7674	7348	-99999...999999	28	Y29
7675	7350	-99999...999999	29	X30
7676	7352	-99999...999999	29	Y30
7677	7354	-99999...999999	30	X31
7678	7356	-99999...999999	30	Y31
7679	7358	-99999...999999	31	X32
7680	7360	-99999...999999	31	Y32
Punkty charakterystyki indywidualnej wejścia dodatkowego				
Xn - wartość wielkości mierzonej dla której na wyświetlaczu ma pojawić się wartość Yn				
Yn – wartość wyświetlana dla wartości mierzonej Xn,				
gdzie n – numer punktu				
7681	7362	-99999...999999	0	X1
7682	7364	-99999...999999	0	Y1











7683	7366	-99999...999999	1	X2
7684	7368	-99999...999999	1	Y2
7685	7370	-99999...999999	2	X3
7686	7372	-99999...999999	2	Y3
7687	7374	-99999...999999	3	X4
7688	7376	-99999...999999	3	Y4
7689	7378	-99999...999999	4	X5
7690	7380	-99999...999999	4	Y5
7691	7382	-99999...999999	5	X6
7692	7384	-99999...999999	5	Y6
7693	7386	-99999...999999	6	X7
7694	7388	-99999...999999	6	Y7
7695	7390	-99999...999999	7	X8
7696	7392	-99999...999999	7	Y8
7697	7394	-99999...999999	8	X9
7698	7396	-99999...999999	8	Y9
7699	7398	-99999...999999	9	X10
7700	7400	-99999...999999	9	Y10
7701	7402	-99999...999999	10	X11
7702	7404	-99999...999999	10	Y11
7703	7406	-99999...999999	11	X12
7704	7408	-99999...999999	11	Y12
7705	7410	-99999...999999	12	X13
7706	7412	-99999...999999	12	Y13
7707	7414	-99999...999999	13	X14
7708	7416	-99999...999999	13	Y14
7709	7418	-99999...999999	14	X15
7710	7420	-99999...999999	14	Y15
7711	7422	-99999...999999	15	X16
7712	7424	-99999...999999	15	Y16
7713	7426	-99999...999999	16	X17
7714	7428	-99999...999999	16	Y17
7715	7430	-99999...999999	17	X18
7716	7432	-99999...999999	17	Y18
7717	7434	-99999...999999	18	X19
7718	7436	-99999...999999	18	Y19
7719	7438	-99999...999999	19	X20
7720	7440	-99999...999999	19	Y20
7721	7442	-99999...999999	20	X21
7722	7444	-99999...999999	20	Y21
7723	7446	-99999...999999	21	X22
7724	7448	-99999...999999	21	Y22
7725	7450	-99999...999999	22	X23

7726	7452	-99999...999999	22	Y23
7727	7454	-99999...999999	23	X24
7728	7456	-99999...999999	23	Y24
7729	7458	-99999...999999	24	X25
7730	7460	-99999...999999	24	Y25
7731	7462	-99999...999999	25	X26
7732	7464	-99999...999999	25	Y26
7733	7466	-99999...999999	26	X27
7734	7468	-99999...999999	26	Y27
7735	7470	-99999...999999	27	X28
7736	7472	-99999...999999	27	Y28
7737	7474	-99999...999999	28	X29
7738	7476	-99999...999999	28	Y29
7739	7478	-99999...999999	29	X30
7740	7480	-99999...999999	29	Y30
7741	7482	-99999...999999	30	X31
7742	7484	-99999...999999	30	Y31
7743	7486	-99999...999999	31	X32
7744	7488	-99999...999999	31	Y32

## 6 Kody błędów

Mierniki N32O mają wbudowany szereg funkcji diagnostycznych oraz nastaw umożliwiających ograniczanie wyświetlania. W związku z powyższym na wyświetlaczu oraz w rejestrach statusu mogą pojawiać się informacje dotyczące zdiagnozowanego błędu, zdarzenia lub usterki. Poniżej przedstawiono możliwe komunikaty oraz ich potencjalne przyczyny.

Komunikat	Opis
	Przekroczenie dolnej wartości zakresu pomiarowego lub zaprogramowanego zakresu wskazań.
	Przekroczenie górnej wartości zakresu pomiarowego lub zaprogramowanego zakresu wskazań.
	Nie można wyświetlić wartości mierzonej w wybranej rozdzielczości – wynik pomiaru nie mieści się na wyświetlaczu. Należy zmniejszyć rozdzielczość wyświetlania lub wybrać tryb automatycznej pozycji punktu dziesiątego.

	Utrata kalibracji. Należy skontaktować się z serwisem.
	Utrata nastaw zegara czasu rzeczywistego. Komunikat wyświetlany jest tylko podczas uruchamiania miernika. Należy ustawić czas oraz datę. Jeżeli pomimo ustawienia czasu i daty komunikat nadal pojawia się podczas uruchamiania należy skontaktować się z działem serwisu, gdyż może to oznaczać konieczność wymiany baterii podtrzymującej zegar. Jeżeli w danej aplikacji nastawy zegara nie są istotne komunikat ten można zignorować.
	Błąd bloku pomiarowego. Wykonywanie pomiar nie jest możliwe, należy skontaktować się z serwisem.
	Błąd pamięci danych konfiguracyjnych oraz pamięci kalibracji. Dalsze korzystanie z miernika nie jest możliwe, należy skontaktować się z serwisem.
	Brak komunikacji z blokiem wyjść analogowych. Należy skontaktować się z działem serwisu.

## 7 Dane techniczne

### Zakresy pomiarowe

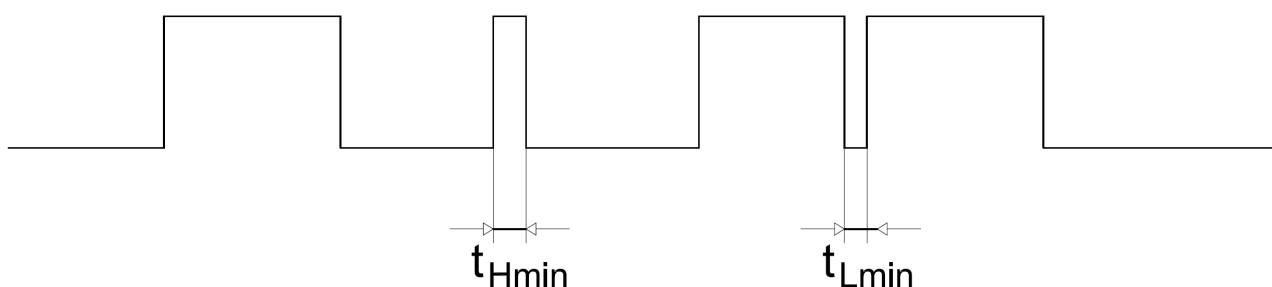
Rodzaj wejścia	Zakres wskazań	Klasa, błąd pomiaru
Wejście główne		
Licznik impulsów	-99999...999999	±1 impuls
Licznik impulsów wolno zmiennych	-99999...999999	±1 impuls
Okres	0,00005...3600 [s] <sup>1</sup>	0,001 <sup>2</sup>
Częstotliwość	0,017...20 000 Hz <sup>1</sup>	0,001 <sup>2</sup>
Prędkość obrotowa	0...999999	0,001 <sup>2</sup>
Enkoder	0...999999	±1 impuls
Licznik impulsów z pomiarem częstotliwości	0...999999 0,017...20 000 Hz <sup>1</sup>	±1 impuls 0,01

Licznik czasu pracy, licznik czasu	0...999999	0,5 sekundy na dobę
Aktualny czas		0,5 sekundy na dobę
Wejście dodatkowe		
Licznik impulsów	-99999...999999	±1 impuls
Licznik impulsów wolno zmiennych	-99999...999999	±1 impuls
Okres	0,00005...3600 [s] <sup>1</sup>	0,001 <sup>2</sup>
Częstotliwość	0,017...20 000 Hz <sup>1</sup>	0,001 <sup>2</sup>
Prędkość obrotowa	0...99999	0,001 <sup>2</sup>
Licznik czasu pracy, licznik czasu	0...99999	0,5 sekundy na dobę
Aktualny czas		0,5 sekundy na dobę

<sup>1</sup> W przypadku pomiaru częstotliwości i okresu maksymalny czas pomiaru (trwania okresu sygnału) określa nastawa SAVG, która jednocześnie zawęża zakres pomiarowy

<sup>2</sup> Błąd pomiaru zdefiniowany jest jako procent wartości wskazywanej przy czym nie mniej niż błąd wynikający z czasu bramkowania 30 ns, np. Dla wartości wskazywanej 1000.00 Hz błąd pomiaru będzie wynosił 0,01 Hz + 0,03 Hz.

Maksymalna częstotliwość sygnału wejściowego ograniczona jest do 20 kHz. Minimalny czas trwania impulsu  $t_{Hmin}$  oraz przerwy pomiędzy impulsami  $t_{Lmin}$  zdefiniowany jest na 25  $\mu$ s. W przypadku, gdy podany sygnał nie będzie spełniał minimalnych czasów trwania mogą wystąpić błędy w pomiarach (gubienie impulsów, przekłamania w mierzonej wartości itd.).



### Parametry torów pomiarowych, wejść binarnych

Napięcie poziomu niskiego (wejście nieaktywne)	< 4 V
Napięcie poziomu wysokiego (wejście aktywne)	> 7 V
Prąd pobierany przez wejście przy napięciu 24 V	3,8 mA
Maksymalne ciągłe napięcie pracy wejścia binarnego	30 V
Maksymalne napięcie pracy wejścia binarnego przy wypełnieniu 50% (częstotliwość sygnału większa od 2 Hz)	40 V

Częstotliwość skanowania wejść pomocniczych I3 i I4	1000 Hz
Częstotliwość sygnałów sterujących podłączonych do wejść I3 i I4	< 500 Hz

### Błędy dodatkowe pomiaru

Od zmian temperatury otoczenia	50% klasy / 10 K
--------------------------------	------------------

### Interfejs RS-485

Separacja galwaniczna	Od wszystkich pozostałych przyłączy sygnałów
Protokół	MODBUS RTU
Obsługiwane funkcje protokołu	3, 4, 6, 16, 17
Typ ramki danych	8N1, 8N2, 8O1, 8E1
Prędkość transmisji [b/s]	2400, 4800, 9600, 14400, 19200, 28800, 38400, 57600, 115200

### Wyjścia alarmowe:

- Przekaznik ze stykiem zwiernym: 5 A / 250 V a.c.; 5A / 30V d.c. (podane wartości prądu są wartościami maksymalnymi dopuszczalnymi. Praca przy maksymalnym obciążeniu znacząco skraca czas życia przekaźnika).
- Trzy przekaźniki ze stykiem przełącznym (opcja): 6A / 250 V a.c.; 6A / 30V d.c.; 0,15 A / 250 V d.c.. Maksymalny prąd załączania 10 A / 20 ms.

### Wyjście analogowe

Wyjście napięciowe	
Zakres znamionowy	0...10 V
Maksymalne napięcie wyjściowe	< 15 V
Minimalna rezystancja obciążenia	500 Ω
Błąd podstawowy	0,1 % zakresu
Błąd od zmian temperatury otoczenia	50 % błędu podstawowego / 10 K
Wyjście prądowe	
Zakres znamionowy	0...20 mA; 4...20 mA
Maksymalne napięcie wyjściowe	< 15 V
Maksymalna rezystancja obciążenia	500 Ω
Maksymalna wartość prądu	24 mA
Błąd podstawowy	0,1% zakresu
Błąd od zmian temperatury otoczenia	50 % błędu podstawowego / 10 K

**Znamionowe warunki użytkowania**

Napięcie zasilania (zależnie od wykonania)	85...253 V a.c. (40...400 Hz), 90...300 V d.c. lub 20...40 V a.c. (40...400 Hz), 20...60 V d.c.
Pobór mocy	< 6 VA
Temperatura pracy	-20...23...+55 °C
Temperatura przechowywania	-30...70 °C
Wilgotność	<95 % (nie dopuszczalne skroplenia)
Pozycja pracy	dowolna
Czas wstępnego wygrzewania	15 minut

**Zapewniany stopień ochrony**

Od strony czołowej	IP65
Od strony zacisków	IP10

**Waga i wymiary**

Waga miernika	< 0,2 kg
Wymiary (patrz rys. 3)	96 x 48 x 93 mm

**Kompatybilność elektromagnetyczna**

Odporność na zakłócenia elektromagnetyczne:	wg PN-EN 61000-6-2
Emisja zakłóceń elektromagnetycznych:	wg PN-EN 61000-6-4

**Wymagania bezpieczeństwa według normy PN-EN 61010-1**

Izolacja między obwodami:	podstawowa
Kategoria instalacji:	III
Stopień zanieczyszczenia	2
Maksymalne napięcie pracy względem ziemi:	50 V dla obwodów pomiarowych. 300 V dla obwodów: zasilania, alarmowych. 50 V dla obwodów: zasilania pomocniczego, interfejsu RS-485, wyjścia analogowego
Wysokość npm	< 2000 m

## 8 Kod wykonań

Miernik tablicowy N32O	X	X	XXXXXXX	X	X
<b>Napięcie zasilania</b>					
85..253 V a.c., 90...300 V d.c.	1				
20...40 V a.c., 20...60 V d.c.	2				
<b>Wyjścia / Interfejs</b>					
1 wyj. przekaźnikowe, RS-485		1			
4 wyj. przekaźnikowe, RS-485		2			
4 wyj. przekaźnikowe, RS-485, 1 wyj. analogowe		3			
<b>Rodzaj wykonania</b>					
standardowe			0000000		
specjalne*			XXXXXXXX		
<b>Wersja językowa</b>					
Polsko - Angielska*				M	
<b>Próby odbiorcze</b>					
bez dodatkowych wymagań					0
z atestem kontroli jakości					1
ze świadectwem wzorcowania					2
wg uzgodnień z odbiorcą*					X

- tylko po uzgodnieniu z producentem.

**LUMEL S.A.**

ul. Słubicka 4, 65-127 Zielona Góra

tel. 68 45 75 100

[www.lumel.com.pl](http://www.lumel.com.pl)

**Informacja techniczna:**

tel.: (68) 45 75 140, 45 75 141, 45 75 142, 45 75 145, 45 75 146

e-mail: [sprzedaz@lumel.com.pl](mailto:sprzedaz@lumel.com.pl)

**Realizacja zamówień:**

tel.: (68) 45 75 150, 45 75 151, 45 75 152, 45 75 153, 45 75 154,  
45 75 155