

Instrukcja Obsługi

Jednostka Sterująca Systemów Regulacji Ciśnienia i Przepływu



MSPR-4.0-PQReg

wer.: EMRP-1.0 dla LC-EiT-10

Tytuł dokumentu	Instrukcja Obsługi Jednostki Sterującej Systemów Regulacji Ciśnienia i Przepływu MSPR-4.0-PQReg wer.: EMRP-1.0 dla LC-EiT-10
Wersja dokumentu	IO/MSPR-4.0-PQReg/PL/r9
Data wydania	2021-11-10
Wersja urządzenia	1.5 / 2.0
Wersja programu	1.5.x / 2.0.x

1	Instrukcje dot. bezpieczeństwa użytkowania	5
1.1	Podstawowe informacje.....	5
1.2	Utylizacja urządzenia	5
2	Korzystanie z niniejszej dokumentacji	6
2.1	Dostęp do parametru z poziomu panelu dotykowego:	6
2.2	Słownik	6
2.3	Skróty	7
3	Podstawowe informacje	8
3.1	Opis ogólny.....	8
3.2	Elementy składowe systemu	8
3.2.1	Reduktor ciśnienia gazu	8
3.2.2	Siłownik elektropneumatyczny - efektor	9
3.2.3	Zmiana nastawy reduktorów	9
3.3	Wersja podstawowa i rozszerzona	9
3.4	Wymiary i widoki urządzenia	10
3.5	Ideowy schemat połączeń.....	12
4	Specyfikacja techniczna urządzeń	13
4.1	Panel Operatorski.....	13
4.1.1	Właściwości fizyczne, warunki pracy i użytkowania, funkcje	13
4.1.2	Parametry elektryczne	13
4.2	Siłownik elektropneumatyczny	16
4.3	Przetwornik ciśnienia (przykładowy)	17
4.4	Zawór elektromagnetyczny (elektrozawór)	17
4.5	UPS Zasilanie bateryjne *funkcjonalność dodatkowa	17
4.5.1	Nadzór UPS *funkcjonalność dodatkowa	17
5	Sposób montażu urządzenia.....	18
5.1	Montaż elektryczny.....	18
6	Interakcja z urządzeniem	19
6.1	Interfejs graficzny	19
6.1.1	Obsługa interfejsu	20
6.1.2	Układ menu	21
6.1.3	Konfiguracja przez interfejs.....	22
6.1.4	Klawiatura fizyczna	23
6.1.5	Diody sygnalizacyjne	23
6.1.6	Wyłącznik bezpieczeństwa	23
6.1.7	Automatyczne wylogowanie użytkownika / Wygaszacz ekranu	24

6.2	WebSerwer.....	24
7	Opis działania urządzenia.....	25
7.1	Tryby pracy MSPR-4.0-PQReg	25
7.2	Zmiana trybu pracy	27
7.3	Tryb Manualny.....	28
7.3.1	Uruchomienie trybu	28
7.3.2	Zdalny dostęp do sterowania w trybie manualnym	28
7.3.3	Lokalne sterowanie zmianą ciśnienia sterującego.....	29
7.3.4	Badanie skokowych zmian ciśnienia sterującego	29
7.3.5	Nastawa sprężynowa	30
7.4	Tryb Automatyczny	31
7.4.1	Uruchomienie	31
7.4.1.1	Błąd wielkości regulowanej	32
7.4.2	Zmiana wielkości regulowanej	32
7.4.3	Zmiana wartości zadanej	33
7.4.4	Nastawy regulatorów	34
7.5	Funkcje nadzorczo-diagnostyczne	36
7.5.1	Nadzór nad głównymi wielkościami regulowanymi	36
7.5.2	Kontrola ciśnienia sterującego.....	41
7.5.3	Analiza stanu kolumny sterowniczej	44
7.5.4	Temperatura gazu *funkcjonalność dodatkowa	44
7.5.5	Ciśnienie wejściowe Pwe *funkcjonalność dodatkowa	45
7.5.6	Monitor *funkcjonalność dodatkowa	45
7.5.7	Zawór szybkozamykający *funkcjonalność dodatkowa	45
7.5.8	Stopień otwarcia reduktora S.O.R. *funkcjonalność dodatkowa	45
7.5.9	Analiza wartości sygnałów analogowych	46
	Interpretacja zakresów uwag, alarmów i ich histerez	48
7.6	Funkcje dodatkowe	50
7.6.1	Nazwa ciągu	50
7.6.2	Reset urządzenia	50
7.6.3	Harmonogram zmian wartości zadanej	51
7.6.4	Wyłącznik bezpieczeństwa	52
7.6.5	Watchdog.....	53
7.7	Sygnały i ich konfiguracja	54
7.7.1	Konfiguracja odczytywanych sygnałów pomiarowych	55
7.8	Logi systemowe	59
7.8.1	Zdarzenia	59
7.8.2	Uwagi.....	59
7.8.3	Alarmy	60
7.8.4	Akceptacja Uwag i Alarmów	60
7.9	Komunikacja	62
7.9.1	Komunikacja szeregową.....	62
7.9.2	Ethernet.....	62

7.10	Jednostki.....	63
7.11	Wartości stałe.....	64
7.12	Uprawnienia dostępu	64
Załącznik A Zestawienie złącz urządzenia.....		65

1 Instrukcje dot. bezpieczeństwa użytkowania

1.1 Podstawowe informacje

Przed użyciem urządzenia należy przeczytać niniejszą instrukcję.

Należy zwrócić uwagę czy niniejsza dokumentacja jest przeznaczona dla wersji zakupionych/instalowanych urządzeń. Wersja urządzenia jest opisana na jego elektronicznej tabliczce znamionowej.

Urządzenia nie należy instalować w pobliżu silnych pól magnetycznych.

Urządzenie powinno być instalowane przez technika posiadającego specjalistyczne uprawnienia elektryczne obejmujące uprawnienia zawodowe do instalacji urządzeń pracujących w strefach zagrożenia wybuchem, z uwagi na fakt, że urządzenie posiada wejścia iskrobezpieczne. W trakcie montażu należy spełnić wymagania niniejszej dokumentacji oraz warunki zawarte w standardach ATEX.

Urządzenie nie jest dostarczane w komplecie z kablami. Jednak użyte do montażu kable powinny spełniać podaną w tej instrukcji specyfikację techniczną.

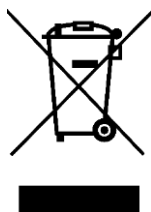
Obsługa serwisowa i naprawy urządzenia mogą być prowadzone jedynie przez wykwalifikowany personel z zachowaniem warunków bezpieczeństwa pracy obowiązujących dla urządzeń elektrycznych.

Urządzenie może być obsługiwane wyłącznie przez wykwalifikowany i odpowiednio przeszkolony personel.

1.2 Utylizacja urządzenia

Właściwa utylizacja urządzenia:

Zgodnie z dyrektywą WEEE 2012/19/WE symbolem przekreślonego kołowego kontenera na śmieci (jak poniżej) oznacza się wszelkie urządzenia elektryczne i elektroniczne podlegające selektywnej zbiórce.



Po zakończeniu okresu użytkowania nie wolno usuwać niniejszego produktu poprzez normalne odpady komunalne, lecz należy go oddać do punktu zbiórki i recyklingu urządzeń elektrycznych i elektronicznych. Informuje o tym symbol kołowego kontenera, umieszczony na produkcie, instrukcji obsługi lub opakowaniu.

Zastosowane w urządzeniu tworzywa nadają się do powtórnego użycia zgodnie z ich oznaczeniem. Dzięki powtórnemu użyciu, wykorzystaniu materiałów lub innym formom wykorzystania zużytych urządzeń wnoszą Państwo istotny wkład w ochronę naszego środowiska.

Informacji o właściwym punkcie usuwania zużytych urządzeń elektrycznych udzieli Wam administracja gminna lub sprzedawca urządzenia.

2 Korzystanie z niniejszej dokumentacji

2.1 Dostęp do parametru z poziomu panelu dotykowego:

Dostęp do parametru z poziomu interfejsu graficznego reprezentowany jest w formie **Tabeli koloru jasnoniebieskiego**, np.:

Lp.	Parametr	Ścieżka dostępu	Opis	Jedn.
3	Czas automatycznego wylogowania	Menu ▼ Ustawienia ▼ Ogólne	Definiuje czas po jakim urządzenie przejdzie w stan uśpienia przy braku akcji ze strony operatora. Przejście w stan uśpienia powoduje wyłączenie ekranu LCD oraz wylogowanie aktualnie zalogowanego użytkownika.	-

Każda z tabel opisująca edytowalne parametry może składać się z kolumn opisujących parametry:

- **Grupa** – grupa opisywanego parametru
- **Parametr** – nazwa opisywanego parametru
- **Ścieżka dostępu** – kolejne ekrany przez które należy przejść
- **Opis** – opis parametru oraz sposób konfiguracji parametru
- **Zakres** – zakres zmian parametru
- **Jedn.** – jednostka opisywanego parametru
- Oraz zrzut ekranu na którym znajduje się dany parametr.

2.2 Słownik

Podstawowe pojęcia wykorzystywane w dokumentacji, które należy znać:

- **Ciąg redukcyjny** - zespół armatury redukcyjno-kontrolnej wyposażony w jedną kolumną sterującą. Składa się z jednej lub kilku nitki redukcyjnych połączonych równolegle wspólnym kolektorem wylotowym.
- **Nitka redukcyjna** - Element ciągu redukcyjnego wyposażony w:
 - Zawór odcinający umiejscowiony przed reduktorem (Z.O.P.R.)
 - Zawór odcinający umiejscowiony za reduktorem (Z.O.Z.R.)
 - Reduktor ciśnienia gazu
 - Monitor działania reduktora
- **Efektor** – element wykonawczy systemu. Za jego pomocą system steruje ciągiem redukcyjnym. Dla systemu **PQReg w wersji EMRP-1.0 dla LC-EiT-10** efektem jest kolumna sterownicza.
- **Kolumna sterownicza** – inaczej: siłownik elektropneumatyczny - to sterowane elektrycznie, zasilane pneumatycznie urządzenie wpływające bezpośrednio na nastawę reduktora.
- **Nastawa sprężynowa reduktora** – Domyślna nastawa wartości zadanej ciśnienia wylotowego reduktora, określona przez siłę z jaką sprężyna nastawcza dociska membranę reduktora.
- **Sprężyna nastawcza reduktora** – element konstrukcyjny reduktora ciśnienia gazu.

2.3 Skróty

W dokumentacji dla uproszczenia użyto skrótów nazw, poniżej przedstawiono tablicę skrótów:

Lp.	Skrót	Rozwinięcie
1	Pwy.	Ciśnienie wylotowe ciągu redukcyjnego
2	Pwe.	Ciśnienie wlotowe ciągu redukcyjnego
3	Pster.	Ciśnienie sterujące tj. ciśnienie w kolumnie siłownika pneumatycznego
4	Qm	Strumień objętości gazu w warunkach rzeczywistych
5	Qb	Strumień objętości gazu w warunkach normalnych
6	S.O.R.	Stopień otwarcia reduktora
7	Z.O.P.R.	Zawór odcinający przed reduktorem
8	Z.O.Z.R.	Zawór odcinający za reduktorem
9	DB	Baza Danych

Tabela 2.3 Opis skrótów użytych w dokumentacji

3 Podstawowe informacje

3.1 Opis ogólny

PQReg w wersji EMRP-1.0 dla LC-EiT-10 służy do zdalnego i lokalnego sterowania przepływem lub ciśnieniem gazu, ponadto udostępnia szereg funkcji nadzorczych i diagnostycznych.

System umożliwia zdalne oraz lokalne sterowanie nastawą reduktorów ciśnienia w ciągach redukcyjnych przy utrzymaniu niezmiennego zróżnicowania nastaw poszczególnych reduktorów w instalacji, koniecznego dla prawidłowego jej działania, a przez to doprowadzenie ciśnienia wylotowego stacji do wartości zadanej oraz kontroluje maksymalne natężenia przepływu gazu przez ciąg redukcyjny.

MSPR-4.0-PQReg można określić jako jednostkę zarządzającą elektropneumatycznym systemem sterowania nastawą reduktorów ciśnienia.

Elementy składowe systemu LC-EiT-10:

- 1) Elektroniczna jednostka sterująca **MSPR-4.0-PQReg**
- 2) Przetworniki ciśnienia w wykonaniu iskrobezpiecznym
- 3) Kolumny sterownicze

System oferuje dwa tryby pracy, które stworzono z dbałością o prostotę i intuicyjność obsługi:

- **Tryb Automatyczny** autonomicznie realizuje procesy regulacyjno-nadzorcze.
- **Tryb Manualny** [dostępny tylko dla użytkowników o najwyższym poziomie dostępu] realizuje funkcje ręcznego sterowania nastawami reduktora oraz możliwość przeprowadzania badań przepustowości elektrozaworów.

Ze względu na złożoność zadania jakim jest sterowanie układami stacji redukcyjnej oraz w celu zapewnienia pełnego bezpieczeństwa eksploatacji stacji przewidziano **3 poziomy dostępu użytkowników**:

- **Operator**
- **Pomiarowiec**
- **Serwisant**

Zdalny dostęp i konfiguracja urządzenia to kluczowe właściwości **PQReg'a**, dlatego jest on wyposażony w:

- **2 porty szeregowo (RS232/R422/RS485)**
- **2 porty szeregowo (RS422/RS485)**
- **4 gniazda RJ45 (ETH)**.

Wszystkie obsługujące protokoły **Gaz Modem I-II-III** oraz **Modbus TCP/RTU**.

3.2 Elementy składowe systemu

3.2.1 Reduktor ciśnienia gazu

Reduktor ciśnienia gazu jest głównym elementem wykonawczym stacji gazowej, zapewnia dostawę wymaganego przez sieć strumienia gazu o zadanej wartości ciśnienia. W swojej pierwotnej formie reduktor pełni rolę zamkniętego układu regulacji, który stabilizuje ciśnienie gazu na zadanym poziomie określonym, jako **nastawa sprężynowa**. Wyposażenie reduktora w kolumnę sterującą (będącą efektem sterownika MSPR-4.0-PQReg), rozszerza jego podstawowe funkcje, między innymi o możliwość sterowania strumieniem przepływającego gazu oraz o autonomiczne reakcje na zmiany warunków pracy ciągu redukcyjnego.

System sterując siłą z jaką efektor działa na membranę reduktora, dynamicznie wpływa na chwilową wartość dławienia przepływającego przez reduktor gazu, w efekcie przejmując pełną kontrolę nad ciągiem redukcyjnym.

Pracą wszystkich reduktorów w obrębie ciągu redukcyjnego steruje jeden siłownik elektropneumatyczny. Wykorzystanie więcej niż jednej kolumny sterowniczej w projekcie, algorytm rozpoznaje jako wiele ciągów redukcyjnych i podejmuje działania przewidziane dla takiej konfiguracji .

3.2.2 Siłownik elektropneumatyczny - efektor

Pełni rolę głównego elementu wykonawczego **MSPR-4.0-PQReg w wersji EMRP-1.0 dla LC-EiT-10**, sterującego nastawą pilotów reduktorów. Składa się z dwóch zestawów zaworów elektromagnetycznych wyposażonych w filtrreduktory, zbiornika na gaz w formie walca oraz przetwornika ciśnienia gazu w zbiorniku.

3.2.3 Zmiana nastawy reduktorów

Każdy z pilotów reduktorów połączony jest z siłownikiem elektropneumatycznym przez rurki impulsowe, za pośrednictwem których dostarczane jest ciśnienie sterujące Pster. Ciśnienie sterujące tworzy w pilocie reduktora dodatkową sprężynę gazową oddziałującą na membranę pilota, wzmacniając w ten sposób siłę z jaką ta pośrednio steruje zaworadłem reduktora. Dostawa ciśnienia (a właściwie – ciśnienia gazu) sterującego do każdego z pilotów ustala jego aktualną nastawę odpowiednio do wymaganej przez operatora wartości ciśnienia wylotowego ze stacji gazowej. Takie rozwiązanie pozwala na zarządzanie nastawą reduktorów w zakresie:

Minimalna nastawa reduktora = Nastawa sprężynowa reduktora

UWAGA !!! : Nie jest możliwe obniżenie nastawy reduktora poniżej nastawy sprężynowej!

Obecna nastawa reduktora = Nastawa sprężynowa + Pster.

Zmianę ciśnienia wewnątrz siłownika elektropneumatycznego steruje zespół elektrozaworów, które z kolei sterowane są przez wyjścia przekaźnikowe sterownika. Ich załączanie jest dokonywane stosownie do ustalonej wartości nastawy ciśnienia, porównywanej z sygnałem o ciśnieniu mierzonym przez przetwornik ciśnienia umieszczony na kolektorze wylotowym oraz ustalonej wartości nastawy natężenia przepływu, porównywanej z wartością wielkości przepływu, generowaną przez urządzenie pomiarowe/rozliczeniowe Użytkownika.

3.3 Wersja podstawowa i rozszerzona

Jeżeli w niniejszym dokumencie przy którymś z rozdziałów pojawia się informacja: ***funkcjonalność dodatkowa** , oznacza to, że opisana w nim funkcjonalność jest opcjonalna i wymaga poinformowania producenta już na etapie składania zamówienia, że będzie ona wymagana przez zamawiającego.

Producent nie gwarantuje możliwości dodania funkcjonalności podczas uruchomienia montowanego urządzenia lub już w trakcie jego eksploatacji.

3.4 Wymiary i widoki urządzenia

Konstrukcja elektronicznego systemu **MSPR-4.0-PQReg** charakteryzuje się bardzo zwartą formą, część elektroniczna urządzenia w podstawowej konfiguracji dla jednego ciągu mieści się w obudowie RACK 3U (rysunek 3.4:1 i 3.4:2). Natomiast część pneumatyczna (kolumna sterownicza) ogranicza się do wymiarów przedstawionych na rysunku 3.4:3.

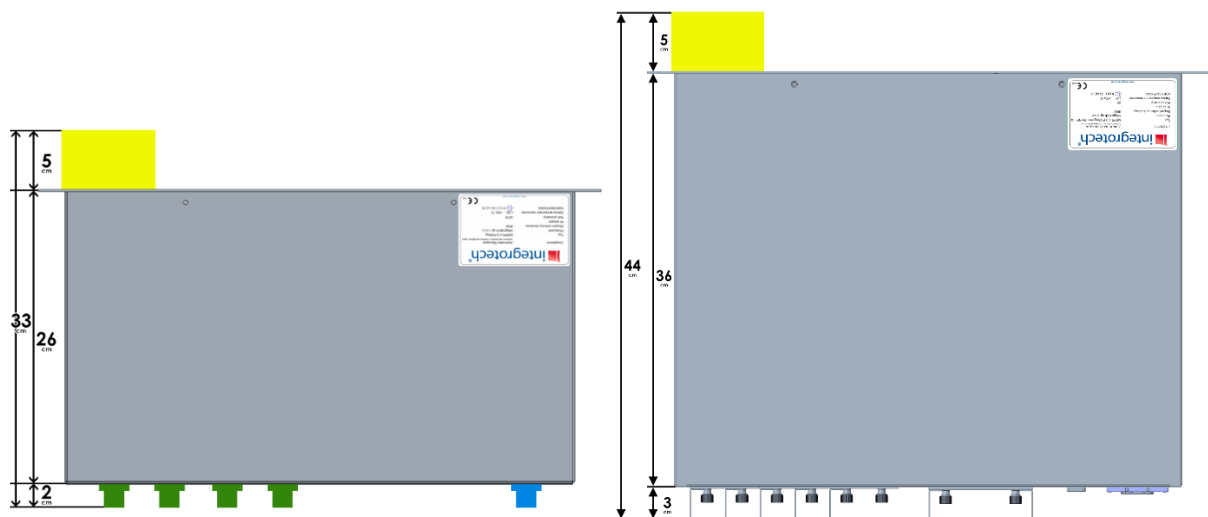
UWAGA: Występują dwie wersje urządzenia i jego obudowy: 1.5 i 2.0.

Lp.	Parametr	Wartość					
1	Typ obudowy	<table><tr><th>Wersja 1.5</th><th>Wersja 2.0</th></tr><tr><td>Dla jednego ciągu redukcyjnego: Metalowa, RACK 3U, do montażu na szynie 19'. Dla dwóch/trzech ciągów redukcyjnych: 2xMetalowa, RACK 3U, do montażu na szynie 19". Dodatkowa obudowa pełni rolę modułu rozszerzeń IO PQReg.</td><td>Metalowa, RACK 3U, do montażu na szynie 19'.</td></tr></table>		Wersja 1.5	Wersja 2.0	Dla jednego ciągu redukcyjnego: Metalowa, RACK 3U, do montażu na szynie 19'. Dla dwóch/trzech ciągów redukcyjnych: 2xMetalowa, RACK 3U, do montażu na szynie 19". Dodatkowa obudowa pełni rolę modułu rozszerzeń IO PQReg.	Metalowa, RACK 3U, do montażu na szynie 19'.
		Wersja 1.5	Wersja 2.0				
		Dla jednego ciągu redukcyjnego: Metalowa, RACK 3U, do montażu na szynie 19'. Dla dwóch/trzech ciągów redukcyjnych: 2xMetalowa, RACK 3U, do montażu na szynie 19". Dodatkowa obudowa pełni rolę modułu rozszerzeń IO PQReg.	Metalowa, RACK 3U, do montażu na szynie 19'.				
Liczba obudów jest ściśle zależna od liczby sygnałów IO – i może zmieniać się niezależnie od powyższej informacji. Zaleca się kontakt projektanta z producentem w przypadku rozbudowanych aplikacji.							
2	Szerokość jednej obudowy	43,5 cm (Bez uchwytów montażowych), do montażu na szynie 19'.					
3	Głębokość jednej obudowy	<table><tr><th>Wersja 1.5</th><th>Wersja 2.0</th></tr><tr><td>28 cm w głąb szafy licząc od uchwytów szafy RACK</td><td>39 cm w głąb szafy licząc od uchwytów szafy RACK</td></tr></table>		Wersja 1.5	Wersja 2.0	28 cm w głąb szafy licząc od uchwytów szafy RACK	39 cm w głąb szafy licząc od uchwytów szafy RACK
		Wersja 1.5	Wersja 2.0				
28 cm w głąb szafy licząc od uchwytów szafy RACK	39 cm w głąb szafy licząc od uchwytów szafy RACK						
		5 cm w przód licząc od uchwytów szafy RACK					
4	Wysokość jednej obudowy	13 cm (3U)					

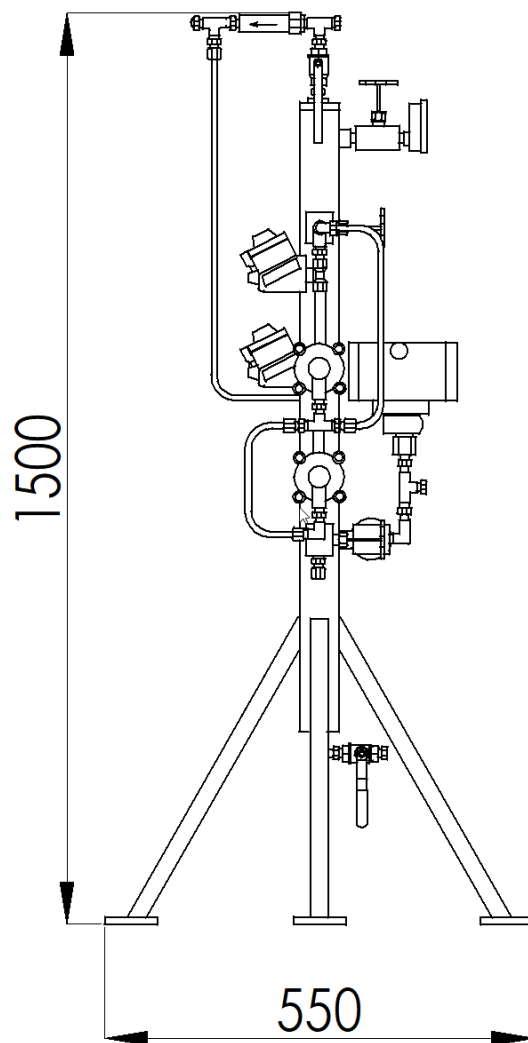
Tabela 3.4 Wymiary obudowy PQReg



Rysunek 3.4:1 Przykładowy montaż PQReg'a w szafie RACK



Rysunek 3.4:2 PQReg wersja 1.5 | 2.0: widok z góry



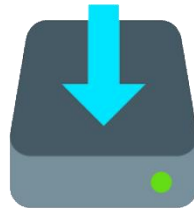
Rysunek 3.4:3 Wymiary kolumny sterowniczej

3.5 Ideowy schemat połączeń



Network

4x
(3 subnet)
LAN
RJ45



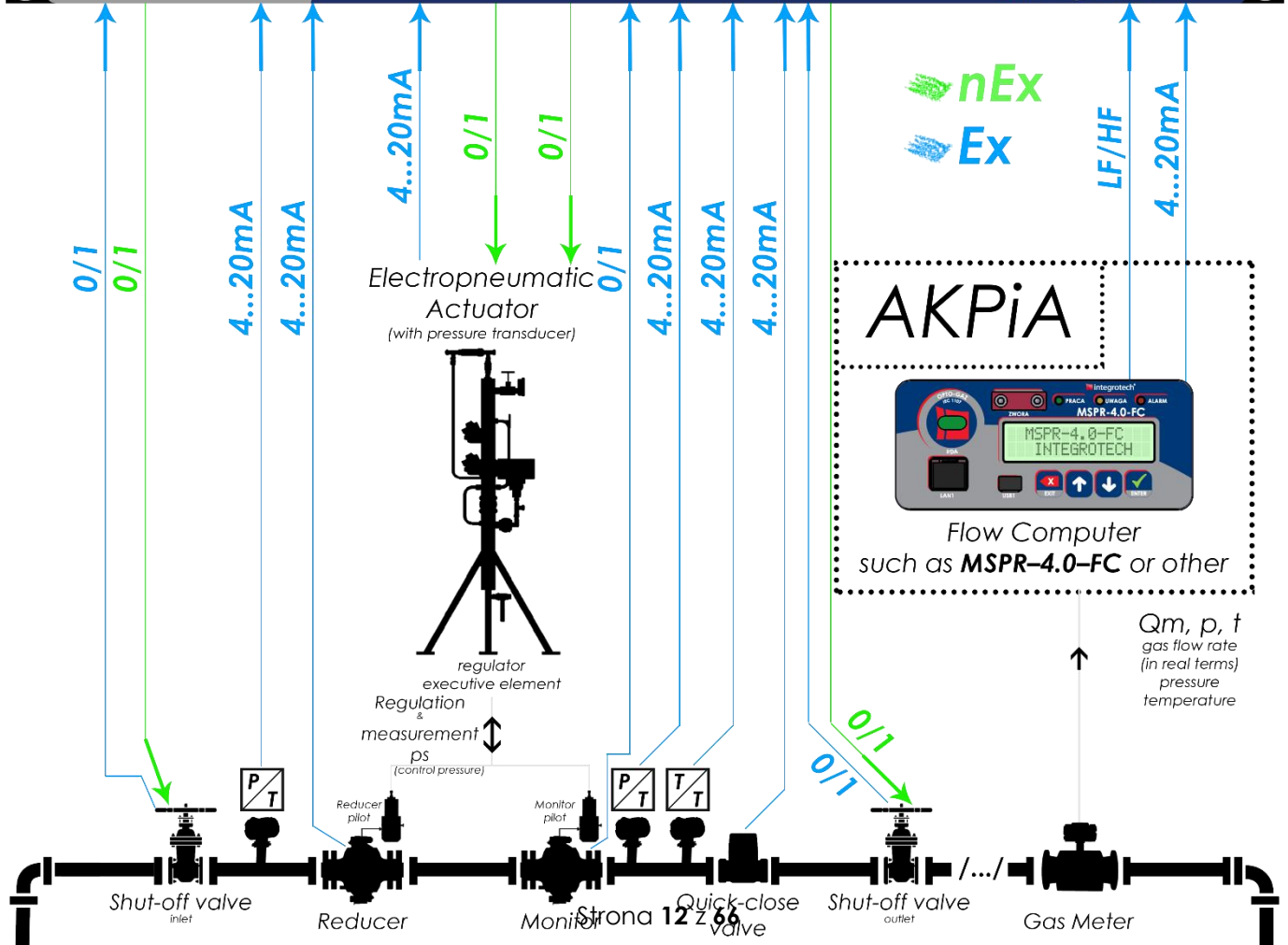
Updates
Backup

USB



External
systems

4x
RS232
RS485



4 Specyfikacja techniczna urządzeń

4.1 Panel Operatorski

4.1.1 Właściwości fizyczne, warunki pracy i użytkowania, funkcje

Lp.	Parametr	Wartość
1	Obudowa	Metalowa RACK 3U, do montażu na szynie 19''
2	Klasa ochrony	IP 54 front
3	Zasilanie	24VDC / 230VAC + możliwość dostawy z układem podtrzymującym pracę układu na min. 12h
4	Maks. pobór mocy	Dla jednej kolumny sterującej 70W Dla dwóch kolumn sterujących 100W Dla trzech kolumn sterujących 130W
5	Panel	Dotykowy wyświetlacz 7'' LCD 800x480
6	Klawiatura	Uproszczona klawiatura alfanumeryczna wyposażona w przyciski funkcyjne, zsynchronizowana z klawiaturą wirtualną (wyświetlaną na panelu LCD)
7	Pojemność pamięci	8GB dla przechowywanych danych – możliwość rozbudowy
8	Ciężar sterownika	8/16* kg (* dla 2 lub 3 ciągów w wersji 1.5)
9	Komunikacja szeregową	2x Konfigurowalny port szeregowy COM1&COM2 (RS 232/RS422/RS485) 2x Konfigurowalny port szeregowy COM3&COM4 (RS422/RS485)
10	Protokoły komunikacji szeregowej	Modbus RTU Gaz Modem I-III
11	Komunikacja sieciowa	4x Złącza Ethernet w standardzie RJ45 (3 x niezależne sieci Ethernet)
12	Protokoły komunikacji sieciowej	Modbus TCP/RTU Gaz Modem I-III

Tabela 4.1.1 Dane techniczne MSPR-4.0-PQReg

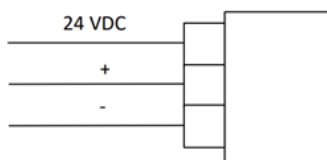
4.1.2 Parametry elektryczne

Parametry wejść 4...20mA Ex /nEx

Wejścia analogowe 4–20 mA są obsługiwane przez 24-bitowe przetworniki A/C i zapewniają dokładność przetwarzania sygnału prądowego na poziomie 0,02%. Do wejść można podłączać zarówno przetworniki z własnym zasilaniem, jak i przetworniki zasilane z wejścia. Każde wejście analogowe ma indywidualnie konfigurowaną, fabrycznie kalibrowaną liniową charakterystykę prądową 4–20 mA. Mogą być do nich podłączane przetworniki o różnych zakresach; zakresy pomiarowe aktualnie podłączonych przetworników są wprowadzane w ramach programowej konfiguracji.

Zgodne z normami:

- PN-EN 60079-0:2009 (EN 60079-0:2006)
- PN-EN 60079-11:2007 (EN 60079-11:2007)



Rysunek 4-1.2:1 Schemat wejścia analogowego

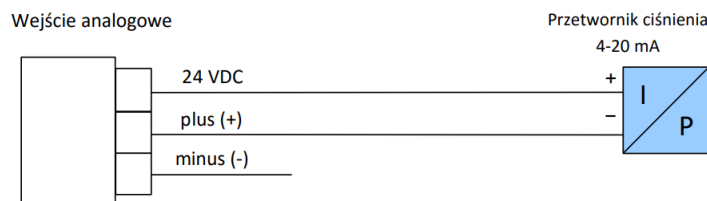
Rysunek przedstawia schemat wejścia analogowego, do którego można podłączyć dwa rodzaje obwodów:

- obwody zasilane z wejścia (wejście aktywne)
 - $U = 24\text{VDC}$
 - $I_{\text{max}} = 120\text{mA}$
- obwody z własnym źródłem zasilania (wejście pasywne).

Obwody zasilane z wejścia

Wejście analogowe regulatora zapewnia zasilanie o napięciu nominalnym 24 VDC. Podłączenie obwodu przedstawia Rysunek 4-1:

- zacisk dodatni (+) przetwornika należy podłączyć do zacisku 24 VDC wejścia analogowego,
- zacisk ujemny (-) przetwornika należy podłączyć do zacisku + wejścia analogowego.

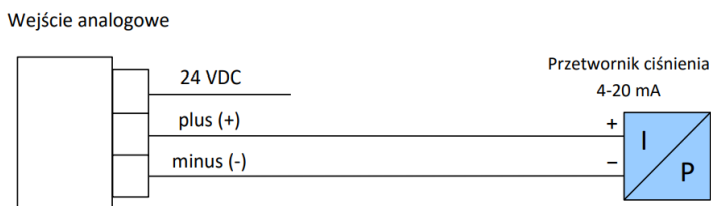


Rysunek 4.1.2:2 Schemat podłączenia przetwornika zasilanego z wejścia analogowego

Obwody z własnym źródłem zasilania

Do wejścia analogowego regulatora można doprowadzić sygnał z przetwornika, o napięciu nieprzekraczającym 26 VDC. Podłączenie obwodu przedstawia Rysunek 6-4:

- zacisk dodatni (+) przetwornika należy podłączyć do zacisku + wejścia analogowego,
- zacisk ujemny (-) przetwornika należy podłączyć do zacisku - wejścia analogowego.



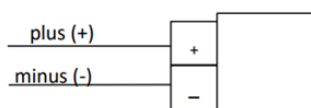
Rysunek 4.1.2:3 Schemat podłączenia przetwornika z własnym zasilaniem

Parametry wejść stanowo impulsowych Ex

Sygnały wejściowe (NAMUR lub styk) należy podłączyć do odpowiednich zacisków wybranego wejścia zachowując zgodną polaryzację, jeżeli wyjścia podłączanego urządzenia posiadają oznaczenia plus i minus, należy połączyć je, odpowiednio z zaciskiem dodatnim i ujemnym danego wejścia urządzenia.

Parametry elektryczne wyjścia:

- $U = 9\text{VDC}$
- $I_{\text{max}} = 10\text{mA}$



Rysunek 4.1.2:4 Schemat podłączenia sygnału stanowego/impulsowego wejściowego

Zgodne z normami:

- PN-EN 60079-0:2009 (EN 60079-0:2006)
- PN-EN 60079-11:2007 (EN 60079-11:2007)



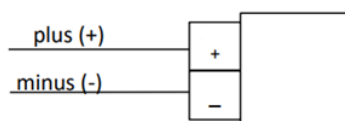
ZALECA SIĘ PODŁĄCZENIE WSZYSTKICH SYGNAŁÓW STANOWYCH POCHODZĄCYCH Z OBIEKTU DO PQREG'A ZA POŚREDNICTWEM PRZEKAŹNIKA, CELEM ZABEZPIECZENIA WEJŚĆ URZĄDZENIA.

Parametry wyjść stanowo impulsowych Ex/ nEx

Wejścia stanowo impulsowe należy podłączyć zachowując zgodną polaryzację, jeżeli wyjścia podłączanego urządzenia posiadają oznaczenia plus i minus, należy połączyć je, odpowiednio z zaciskiem dodatnim i ujemnym.

Parametry elektryczne wejścia:

- $U = 9\text{VDC}$
- $I_{\text{max}} = 10\text{mA}$



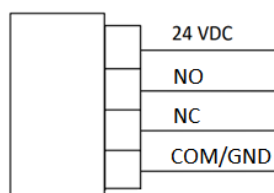
Rysunek 4.1.2:5 Schemat podłączenia sygnału stanowego/impulsowego wyjściowego

Parametry wyjść przekaźnikowych nEx

Wyjścia przekaźnikowe zlokalizowane są na oddzielnych 4-pinowych złączach (Rys. 6.6), umożliwiającym podłączenie dowolnych sygnałów mieszczących się w poniżej przedstawionych zakresach.

Parametry elektryczne zestawów przekaźnika:

- $U_{\text{ACmax}} = 250\text{V AC}$
- $U_{\text{DCmax}} = 250\text{V AC}$
- $I_{\text{max}} = 6\text{A}$



Rysunek 4.1.2:6 Wyjście przekaźnikowe

Wyjście COM przekaźnika połączone jest z masą zasilania złącza.

Wykorzystanie dodatkowego zasilania udostępnionego na złączu (Rys. 4-6) wiąże się ze użyciem większej energii przez urządzenie.

4.2 Siłownik elektropneumatyczny

Lp.	Parametr	Wartość
1	Klasa ochrony	IP 65
2	Zasilanie zawór elektromagnetyczny	12V 11W
3	Zasilanie przetwornik ciśnienia	24V
4	Zasilanie pneumatyczne	Powietrze / gaz ziemny
5	Max. ciśnienie wlotowe	100 bar
6	Ciśnienie minimalne	Max. przyrost ciśnienia planowany przez użytkownika + 1 bar
7	Max. zużycie gazu	6 litrów/min (tylko przy zwiększaniu ciśnienia ciągu)
8	Instalacja	Na podłozie z 3 otworami na śruby DN 8 mm
9	Materiał zbiornika	Stal węglowa
10	Objętość	2 litry
11	Max. nastawa przyrostu ciśnienia	20 bar (+ nastawy sprężyn pilotów)
12	Wykończenie	Niebieski lakier proszkowy
13	Materiał złączy	Rurka – rura nierdzewna 10 DN Armatura i zawory: stal nierdzewna
14	Złącza pneumatyczne wlot./wylot.	Rurka DN 10 mm / złączka 1/4 NPT-F
15	Zestaw zaworu nadmiarowego	Wg max. przyrostu ciśnienia planowanego przez użytkownika
16	Punkt testowania elementów	Złączka 1/4 NPT-F dla - przetwornika ciśnienia sterującego - zaworu nadmiarowego

Tabela 4.2 Parametry siłownika elektropneumatycznego LC21/1/P-Q/4/SW

4.3 Przetwornik ciśnienia (przykładowy)

Lp.	Parametr	Wartość
1	Producent	Rosemount
2	Model	2088G (typu Smart)
3	Zakres ciśnień	Stosownie do zakresu ciśnień odbiornika
4	Dokładność	0,15%, dla pełnej skali
5	Sygnał wyjściowy	2-żyłowy, 4 – 20 mA
6	Wykonanie	II 1/2 G Ex db IIC T6....T4, Ga/Gb,
7	Parametry elektryczne (EEx i)	Vmax = 30V I _{max} = 200 mA Ceq = 0,06 mF W _{max} = 0,67 W
8	Przyłącze	1/2 NPT – wewnętrzne
9	Zakres temperatur	- Ciecz - 40 ... 121 °C - Otoczenie -40 ... 85 °C - Przechowywanie -46 ... 85 °C

Tabela 4.3 Parametry przetwornik ciśnienia

4.4 Zawór elektromagnetyczny (elektrozawór)

Lp.	Parametr	Wartość
1	Producent	NADI S.r.l.
2	Model	L03126DIB 12 V= (do użytku z gazem ziemnym)
3	Materiał korpusu	Stal nierdzewna AISI 303
4	Działanie	Dwudrożny, normalnie zamknięty
5	Przyłącza cieczy	1/4 NPT – żeńskie
6	Otwór	2,5 mm + ogranicznik zmienny
7	Ciśnienie max.	60 bar
8	Zasilanie	12V
9	Pobór mocy	11W
10	Wykonanie	Przeciwwybuchowe, EEx d IIB T3
11	Dopuszczenia	EUROPEJSKIE – Eex d II B T6 KEMA 04 ATEX 2158 (odpowiedni do odcinania gazów i cieczy palnych)
12	Połączenie elektryczne	1/2 NPT – żeńskie

Tabela 4.4 Parametry zaworów elektromagnetycznych siłownika elektropneumatycznego

4.5 UPS Zasilanie bateryjne *funkcjonalność dodatkowa

MSPR-4.0-PQReg może zostać dostarczany z dedykowanym, zewnętrznym zestawem akumulatorów, zasilaczem oraz dedykowanym wejściem sygnalizacyjnym (dla dostarczonego zasilacza) informującym o pracy urządzenia na baterii. Wymagany czas pracy na baterii powinien zostać zgłoszony na etapie składania zamówienia.

4.5.1 Nadzór UPS *funkcjonalność dodatkowa

Urządzenie posiada funkcjonalność, pozwalającą przekazywać do systemów nadrzędnych informację o braku zasilania sieciowego i pracy na dedykowanym zestawie UPS.

5 Sposób montażu urządzenia

5.1 Montaż elektryczny

Urządzenie posiada gniazda do podłączenia zasilania, komunikacji oraz sygnałów wchodzących i wychodzących. Urządzenie posiada wejścia iskrobezpieczne dla sygnałów wprowadzonych ze strefy zagrożenia wybuchem. Montaż tych kabli powinien odbywać się zgodnie z normą PN-EN 60079-0.

Ze względu na różne wymagania rynków, na których może pracować urządzenie, nie dostarczane są do niego kable. Należy jednak przestrzegać specyfikacji technicznej kabli podanej w niniejszym dokumencie. Liczba i rodzaje kabli zależą od opcji urządzenia, jakie zostaną wybrane przez klienta końcowego. Opis złączy znajduje się na końcu dokumentacji.

Kable muszą być zabezpieczone przed uszkodzeniami mechanicznymi. Należy zwrócić uwagę na maksymalny promień gięcia kabli, dla kabli wielożyłowych jest to zazwyczaj sześciokrotność średnicy.

Instalacja kabli musi być wykonywana przez osoby z odpowiednimi dla przepisów obowiązujących w kraju uprawnieniami instalatorskimi/elektrycznymi.

Po instalacji kabli należy przeprowadzić sprawdzenie pętli w celu sprawdzenia poprawności podłączenia. Prawidłowe przeprowadzenie sprawdzenia pętli obwodu polega na odłączeniu urządzenia z obydwu stron sygnału (po stronie urządzenia w szafie AKP i po stronie urządzeń na obiekcie).

Dla sygnałów analogowych powinien być użyty kabel w oplocie. Oplot kabla należy podłączyć do uziemienia tylko z jednej strony (zazwyczaj po stronie szafy AKP).

Jeżeli do prowadzenia kilku sygnałów używane są kable ze skręcanymi parami, każdy z sygnałów powinien być prowadzony osobną parą. Nie należy mieszać sygnałów różnego rodzaju w jednej parze jednego kabla.

Wszystkie gniazda do podłączenia kabli posiadają ten sam rozmiar i są przystosowane do przyjęcia żyły o maksymalnym przekroju **1,5mm²**. MSPR-4.0-PQReg dostarczany jest z kompletem złączy.

Lp.	Przeznaczenie	Złącza (Załącznik A)
1	Zasilanie główne	T1
2	Komunikacja RS232/422/485 (COM1 & COM2)	T2
3	Komunikacja RS422/485 (COM3 & COM4)	T3
4	Sygnał sterujący elektrozaworem zwiększającym ciśnienie	T4
5	Sygnał sterujący elektrozaworem zmniejszającym ciśnienie	T5
6	Informacja o strumieniu Qb oraz Qm	T6
7	Sygnały z przetworników ciśnienia Pwy. i Pster.	T10
8	Połączenia Ethernet, złącze RJ45	ETH0B/ETH1/ETH2
9	Połączenia Ethernet, złącze RJ45	ETH0F front
10	Połączenie USB	USB front

Tabela 5.1 Lista złączy

6 Interakcja z urządzeniem

Urządzenie udostępnia różne sposoby komunikacji i interakcji:

- Graficzny interfejs dotykowy z następującymi sprzętowymi peryferiami pomocniczymi:
 - Klawiatura alfanumeryczna
 - Wyłącznik bezpieczeństwa
 - Diody sygnalizacyjne
- Komunikacja szeregową i sieciową
- WebServer

6.1 Interfejs graficzny

Użytkownik ma do dyspozycji siedmioocalowy, kolorowy panel dotykowy.

Po uruchomieniu urządzenia pojawia się ekran główny urządzenia przedstawiony na poniższym rysunku (w zależności od konfiguracji urządzenia, nazwa ciągu, status alarmów oraz tryb pracy mogą się różnić).



Rysunek 6.1 Ekran startowy urządzenia

6.1.1 Obsługa interfejsu

W prawym, górnym rogu znajduje się informacja o aktualnym trybie pracy urządzenia

- **Tryb: Automatyczny**
- **Tryb: Manualny**

W prawym, górnym rogu, poniżej informacji o trybie pracy znajduje się aktualna data systemowa urządzenia.

Na środku górnego paska znajdują się pola z nazwą odpowiadającego im ciągu redukcyjnego, sygnalizują one stan ciągu odpowiednimi kolorami:

	Szary	ciąg nieaktywny (wyłączona regulacja)
	Zielony	regulacja aktywna
	Czerwony	stan awaryjny, awaria wielkości regulowanej
	Żółty	otwarcie zaworu zmniejszającego ciśnienie sterujące w kolumnie
	Niebieski	otwarcie zaworu zwiększającego ciśnienie sterujące w kolumnie

Tabela 6.1.1 Znaczenie kolorów przy nazwie ciągu

W lewym górnym rogu znajduje się nazwa aktualnie wyświetlanego okna, po kliknięciu na tę nazwę pojawi się okno z informacją o ścieżce dostępu do obecnie wyświetlanego ekranu

W lewym górnym rogu poniżej informacji o nazwie ciągu znajduje się informacja o aktualnie zalogowanym użytkowniku, jego nazwa i poziom dostępu.

Centralna część pełni rolę menu i zmienia się ze względu na zawartość okna.

Przyciski u dołu ekranu (niewidoczne na ekranie głównym):

- **Wstecz** – cofa do poprzednio wyświetlonego ekranu
- **Menu** – cofa do ekranu głównego urządzenia
- **Zapisz** – akceptuje wszystkie zmiany wprowadzone w oknie ustawień (widoczny jedynie w oknie ustawień, gdy zmienione zostały wartości parametrów).

Wybranie przycisku **Wstecz** lub **Menu** będąc w oknie ustawień przy wyświetlonym przycisku **Zapisz** spowoduje wyświetlenie alertu potwierdzenia porzucenia zmian.

6.1.2 Układ menu

Menu w urządzeniu może być prezentowane na dwa sposoby: jako ikony oraz w formie tabelarycznej. Ikony pozwalają w szybki i prosty sposób przechodzić z jednego menu do innego, a widok tabelaryczny umożliwia konfigurację konkretnych już parametrów w urządzeniu.



Rysunek 6.1.2:1 Przykładowe menu z ikonami

The screenshot displays the parameter configuration menu of the device, titled "COM1" and "MSPR-4.0-PQReg". The status bar at the top right indicates "Tryb: Automatyczny" (Automatic Mode) and the date/time "2021-11-26 12:39:03". The menu is presented in a table format with five columns: "#", "Parametr", "i", "Wartość", and "Jedn.". The table contains five rows of parameters, each with a blue button labeled "i" in the third column. At the bottom of the screen, there are two navigation buttons: "← WSTECZ" (Back) and "MENU" (Home).

#	Parametr	i	Wartość	Jedn.
1	Baud rate	i	38400	baud/s
2	Stop bits	i	OneStop	-
3	Parity	i	NoParity	-
4	Rezystancja Term.	i	Brak	-
5	Modbus adres	i	1	-

Rysunek 6.1.2:2 Przykładowe menu tabelaryczne

6.1.3 Konfiguracja przez interfejs

Interfejs MSR-4.0-PQReg udostępnia ekrany konfiguracyjne w formie tabeli, której każdy rząd jest innym parametrem konfiguracyjnym. Poniższy rysunek przedstawia przykładowy ekran na którym można zmieniać wartości parametrów.

The screenshot shows a configuration screen for 'COM1' (Serwisant) with the title 'MSPR-4.0-PQReg' and 'Tryb: Automatyczny'. The date and time '2021-11-26 12:40:11' are displayed in the top right. The main table has five columns: '#', 'Parametr', 'i', 'Wartość', and 'Jedn.'. The table contains five rows of parameters. Each row has a blue button with the letter 'i' in the 'i' column. At the bottom, there are two buttons: '← WSTECZ' and 'HOME MENU'.

#	Parametr	i	Wartość	Jedn.
1	Baud rate	i	38400	baud/s
2	Stop bits	i	OneStop	-
3	Parity	i	NoParity	-
4	Rezystancja Term.	i	Brak	-
5	Modbus adres	i	1	-

Rysunek 6.1.3:1 Przykładowy ekran ustawień MSPR-4.0-PQReg

Każda kolumna przedstawia inną informację:

- Id – liczba porządkowa parametru na wybranym oknie
- Parametr – nazwa edytowanego parametru
- **i** – przycisk, po kliknięciu którego pojawia się okno z opisem edytowanego parametru
- Wartość (w przypadku ekranu powyżej: COM1) – pole edycji parametru
- Jedn. – jednostka edytowanego parametru.

Jeżeli zalogowany użytkownik nie ma dostatecznie wysokich uprawnień do edycji danego parametru, w tabeli w kolumnie wartość pojawi się nieedytowalne okno jak poniżej.

This screenshot shows the first two rows of the configuration table. The 'i' buttons are highlighted in blue, indicating they are clickable. The 'Wartość' column contains text input fields.

1	Baud rate	i	38400	baud/s
2	Stop bits	i	OneStop	-

Rysunek 6.1.3:2 Parametry edytowalne

This screenshot shows the first two rows of the configuration table. The 'i' buttons are highlighted in blue, but the 'Wartość' column contains plain text instead of input fields, indicating they are not editable.

1	Baud rate	i	38400	baud/s
2	Stop bits	i	OneStop	-

Rysunek 6.1.3:3 Parametry nieedytowalne

6.1.4 Klawiatura fizyczna

Urządzenie MSPR-4.0-PQReg umożliwia obsługę za pomocą zabudowanej klawiatury.



Rysunek 6.1.4 Panel frontowy MSPR-4.0-PQReg

Po lewej stronie ekranu klawiatura udostępnia sześć przycisków funkcyjnych umożliwiających szybkie przełączanie się pomiędzy najważniejszymi oknami PQReg'a. Po prawej stronie, znajduje się klawiatura alfanumeryczna. Klawiatury fizycznej można używać naprzemiennie z klawiaturą na panelu dotykowym.

6.1.5 Diody sygnalizacyjne

Nad ekranem LCD znajdują się diody sygnalizujące stan pracy MSPR-4.0-PQReg:

- **Zielony** – Praca – dioda świeci ciągłym światłem zawsze, gdy urządzenie jest uruchomione.
- **Pomarańczowy** – Uwaga – określa stan aktywnych **informacji lub ostrzeżeń**. Jeżeli jakkolwiek informacja lub ostrzeżenie jest aktywne dioda miga, natomiast dla zakończonych ale nie zaakceptowanych przez użytkownika dioda świeci światłem ciągłym.
- **Czerwony** – Alarm – określa stan aktywnych **alarmów**, jeżeli jakkolwiek alarm jest aktywny dioda miga, natomiast dla jakiegokolwiek alarmu zakończonego, ale nie zaakceptowanego przez użytkownika dioda świeci światłem ciągłym.

6.1.6 Wyłącznik bezpieczeństwa

Wyłącznik pełni rolę ostatecznego fizycznego zabezpieczenia, opisany w rozdziale: Wyłącznik bezpieczeństwa.

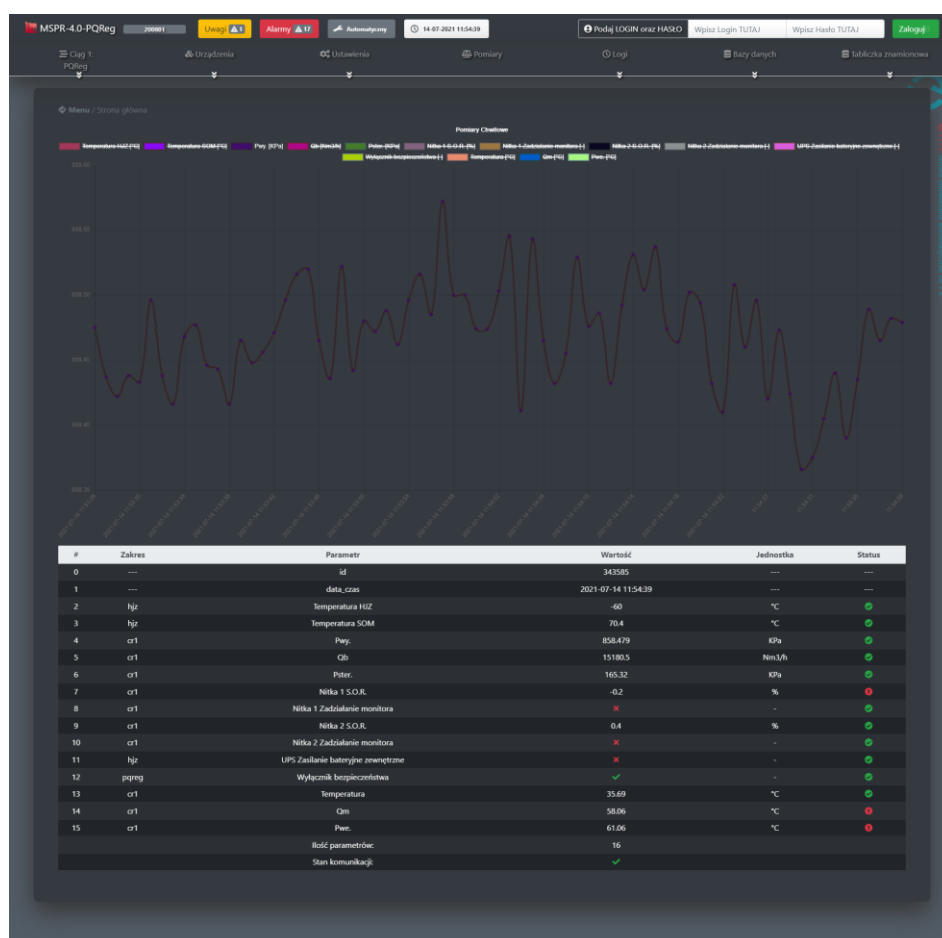
6.1.7 Automatyczne wylogowanie użytkownika / Wygaszacz ekranu

Lp.	Parametr	Ścieżka dostępu	Opis	Jedn.
3	Czas automatycznego wylogowania	Menu ▼ Ustawienia ▼ Ogólne	Definiuje czas po jakim urządzenie przejdzie w stan uśpienia przy braku akcji ze strony operatora. Przejście w stan uśpienia powoduje wyłączenie ekranu LCD oraz wylogowanie aktualnie zalogowanego użytkownika.	-

6.2 WebServer

Lp.	Parametr	Ścieżka dostępu	Opis	Jedn.
1	Aktywacja	Menu ▼ Ustawienia ▼ Komunikacja ▼ ETH ▼ WEB Server	Aktywacja/dezaktywacja dostępu do WebSerwera	-

Pełen dostęp do konfiguracji urządzenia za pomocą przeglądarki internetowej jest dostępny na porcie 80. Możliwe jest deaktywowanie dostępu do webserwera przez parametr [1] Aktywacja.

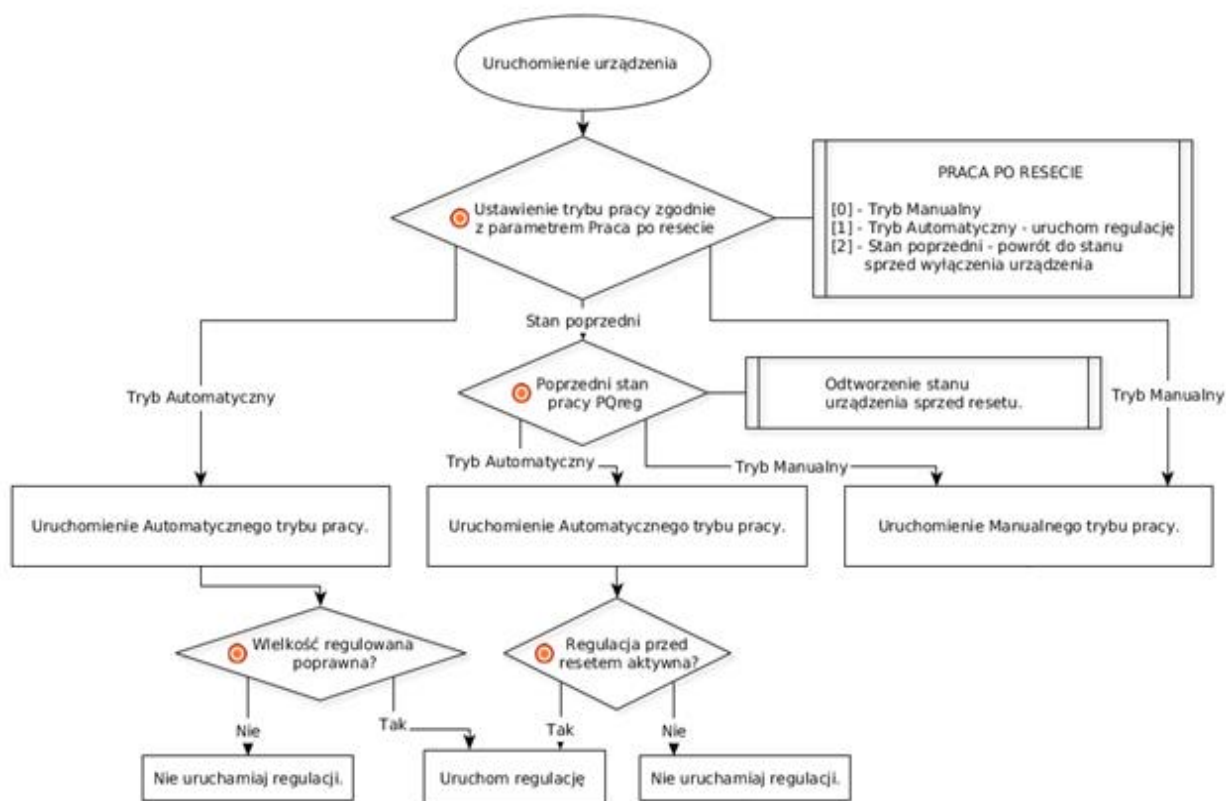


Rysunek 6.2 Okno WebServer'a z przeglądarki

7 Opis działania urządzenia

7.1 Tryby pracy MSPR-4.0-PQReg

Ze względu na wymagane utrzymanie ciągłości regulacji lub też stosownie do warunków pracy - jej przerwanie, urządzenie posiada kilka trybów w których może się uruchamiać. W trakcie konfiguracji należy ustalić z klientem końcowym, w jaki sposób urządzenia ma się zachowywać po uruchomieniu. Schemat przewidzianych w algorytmie wariantów działania urządzenia po uruchomieniu znajduje się poniżej. W dalszej części rozdziału znajduje się szczegółowe wyjaśnienie działania poszczególnych trybów i wy tłumaczenie ustawienia parametrów.



Rysunek 7.1 Skrócony opis działania urządzenia po uruchomieniu

Urządzenie zawsze uruchamiane jest zgodnie z nastawą parametru "**Praca po resecie**", domyślnie - w trybie manualnym, w którym nie są podejmowane żadne akcje wpływające na stan pracy obsługiwanych ciągów redukcyjnych, więcej o trybie manualnym w rozdziale **Tryb Manualny**. Jeżeli ustawienia MSPR-4.0-PQReg wymagają uruchomienia regulacji i nadzoru obsługiwanych ciągów (**Praca po resecie** == 0x01), algorytm natychmiast uruchamia **Tryb Automatyczny**. Natomiast gdy parametr **Praca po resecie** == 0x02 to urządzenie uruchamiane jest w stanie w jakim znajdowało się przed wyłączeniem.

Lp.	Parametr	Ścieżka dostępu	Opis	Jedn.
1	Praca po resecie	Menu ▼ Nastawy ▼ Ogólne	Wybór akcji po uruchomieniu. [0] – Tryb Manualny [1] – Tryb Automatyczny - uruchom regulację [2] – Stan poprzedni – powrót do stanu sprzed wyłączenia urządzenia	-

Praca MSPR-4.0-PQReg opiera się na podstawie dwóch trybów pracy:

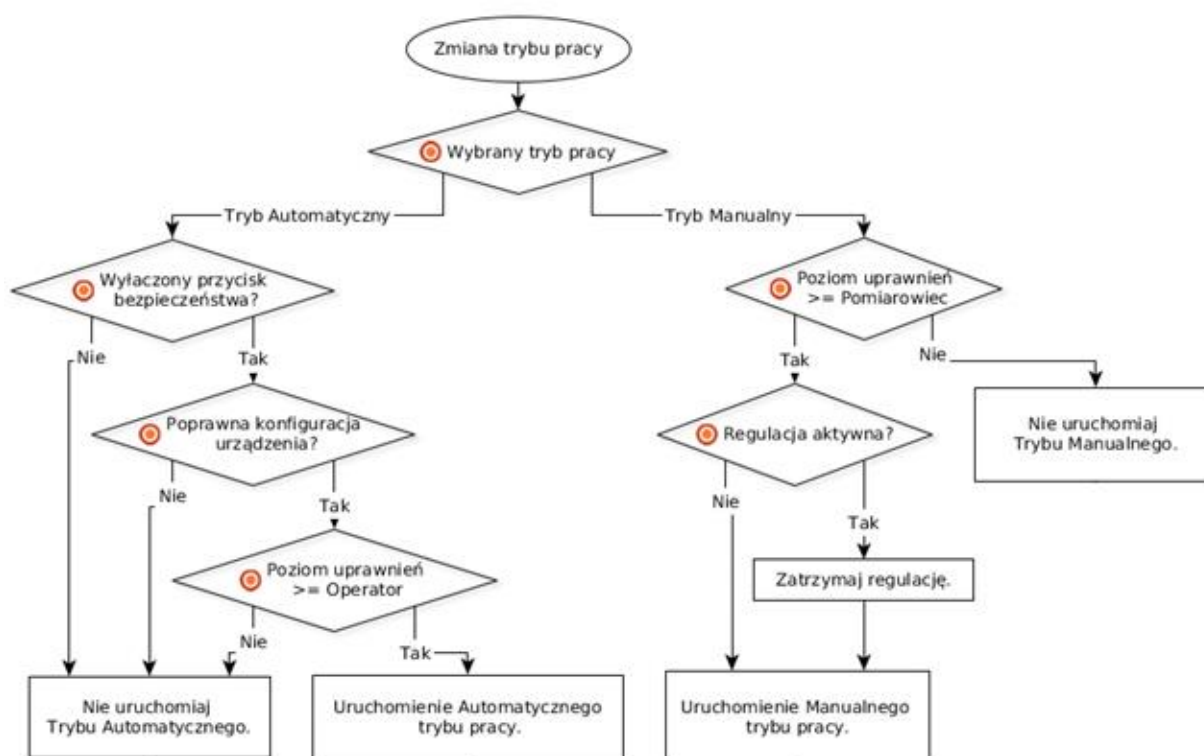
Tryb Automatyczny - umożliwia prowadzenie autonomicznego nadzoru nad ciągami redukcyjnymi z zachowaniem ograniczeń i zabezpieczeń nałożonych na algorytm. Ograniczenia i zabezpieczenia nałożone na tryb można dowolnie konfigurować.

Tryb Manualny – udostępnia pełną kontrolę nad wszystkimi peryferiami (siłownikiem elektropneumatycznym) MSPR-4.0-PQReg, co pozwala na przejęcie pełnej kontroli nad ciągami redukcyjnymi obsługiwanymi przez urządzenie.

Informacja o aktualnym trybie pracy urządzenia dostępna w prawym górnym rogu panelu dotykowego, w menu **Nastawy/Ogólne/3. Tryb pracy** lub zdalnie pod rejestrem **49200 [Modbus]** i **200 [GazModem 2/3]** gdzie [0] = Manualny, a [1] = Automatyczny.

7.2 Zmiana trybu pracy

Z poziomu **Menu głównego** panelu dotykowego, przez wybranie przycisku **AUTO** dla uruchomienia trybu automatycznego lub przycisku **MAN** dla trybu manualnego można zmienić tryb pracy urządzenia. Po wybraniu odpowiedniego przycisku pojawi się okno informacyjne wymagające potwierdzenia. Jeżeli użytkownik potwierdzi zmianę trybu pracy, algorytm automatycznie przejdzie w wybrany tryb pracy i wyświetli jego okno. Urządzenie pozostanie w wybranym trybie do momentu kolejnej zmiany lub wymuszenia awaryjnego. Poniżej przedstawiono schemat ideowy zmiany trybu pracy urządzenia.



Rysunek 7.2 Zmiana trybu pracy urządzenia

Zmiana trybu pracy zdalnie, jest możliwa, za pomocą każdego z dostępnych protokołów komunikacyjnych. Sposoby zdalnej zmiany trybu pracy opisano w dokumentacji protokołów komunikacyjnych.



WAŻNE – PRZEJŚCIE Z TRYBU PRACY AUTOMATYCZNEGO NA MANUALNY ZATRZYMA NATYCHMIAST WSZYSTKIE PROCESY ROZPOCZĘTE W TYM TRYBIE AUTOMATYCZNYM, W TYM REGULACJĘ.

7.3 Tryb Manualny

Tryb manualny udostępnia pełen dostęp do wszystkich podzespołów sterowanych przez MSPR-4.0-PQReg. Operator może dowolnie zmieniać stan każdego sygnału wyjściowego. Poniżej przedstawiono wszystkie funkcje jakie udostępnia ten tryb.

Uruchomienie i obsługiwanie trybu manualnego możliwe jest dla użytkownika o minimalnym poziomie dostępu Pomiarowiec.

7.3.1 Uruchomienie trybu

Zmiana trybu pracy z **Automatycznego** na **Manualny** natychmiastowo resetuje i dezaktywuje wszystkie aktywne funkcje trybu Automatycznego, wraz z regulacją. Kolumna sterująca utrzymuje ciśnienie sterujące na stałym poziomie.

7.3.2 Zdalny dostęp do sterowania w trybie manualnym

Za manualne sterowanie kolumną sterowniczą odpowiada parametr **Kolumna sterownicza Sterowanie zdalne** i przyjmuje on wartości numeryczne podawane w jednostce czasu ms <-1000,+1000>, gdzie wartości ujemne reprezentują czas otwarcia zaworu zmniejszającego ciśnienie sterujące, natomiast dodatnie zwiększającego ciśnienie w kolumnie sterującej.

Lp.	Parametr	Ścieżka dostępu	Opis	Zakres	Jednostka
4	Sterowanie zdalne	Menu ▼ Nastawy ▼ Ciąg ▼ Efektor	Sterowanie otwarciem zaworów kolumny sterującej.	-1000.0 +1000.0	ms



W TRYBIE MANUALNYM URZĄDZENIE NIE PODEJMUJE ŻADNYCH AUTONOMICZNYCH AKCJI KORYGUJĄCYCH PRACĘ NADZOROWANEGO OBIEKTU.

Aktywacja zdalnego dostępu do trybu manualnego wymaga dwóch nastaw:

- **[3] Tryb pracy** == [0x00] Manualny;

Lp.	Parametr	Ścieżka dostępu	Opis	Jednostka
3	Tryb pracy	Menu ▼ Nastawy ▼ Ogólne	Obecny tryb pracy urządzenia. [0] – Manualny [1] – Automatyczny	-

- **[2] Zdalny dostęp trybu Manualnego** == true;

Lp.	Parametr	Ścieżka dostępu	Opis	Jednostka
2	Zdalny dostęp trybu Manualnego	Menu ▼ Nastawy ▼ Ogólne	Aktywacja/dezaktywacja blokady dostępu do trybu manualnego z poziomu protokołów komunikacyjnych i WebSerwera	-

Opcjonalnie można uruchomić autoryzację zdalnych zmian wartości parametrów, aby ustrzec się przed przypadkowym wpłynięciem na pracę urządzenia: ([1] Uwierzytelnianie zdalne == true).

Lp.	Parametr	Ścieżka dostępu	Opis	Jednostka
1	Uwierzytelnianie zdalne	Menu ▼ Ustawienia ▼ Komunikacja ▼ Zdalna konfiguracja	Aktywacja/dezaktywacja zdalnej autoryzacji zmian	-

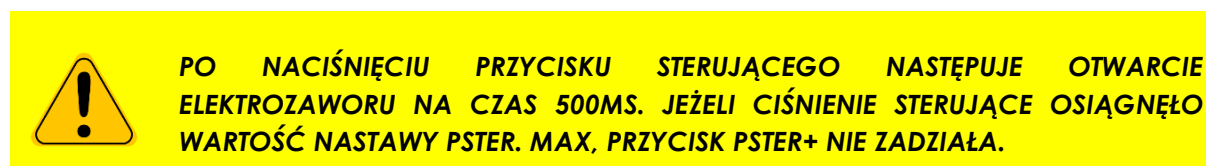
Jeżeli ciśnienie sterujące osiągnęło wartość nastawy Pster. Max, zawór zwiększający ciśnienie sterujące nie otworzy się.

7.3.3 Lokalne sterowanie zmianą ciśnienia sterującego

Możliwe jest bezpośrednie sterowanie zaworami siłownika elektropneumatycznego, zmieniając ciśnienie sterujące w kolumnie siłownika, przekłada się to bezpośrednio na zmianę nastawy reduktora. Do wykonania lokalnych operacji zmian ciśnienia sterującego udostępniono dwa przyciski sterujące bezpośrednio elektrozaworami siłownika elektropneumatycznego.



Rysunek 7.3.3 Wiersz z przyciskami do lokalnego sterowania ciśnieniem w kolumnie



7.3.4 Badanie skokowych zmian ciśnienia sterującego

W oknie trybu manualnego dostępne są przyciski umożliwiające przeprowadzenie próby zmian ciśnienia sterującego jako reakcji na chwilowe otwarcie zaworu (zwiększającego/zmniejszającego). Próba odbywa się przez wywołanie przycisku Ubytek lub Przyrost, następuje wtedy otwarcie wybranego zaworu na czas 0,5s, ciśnienie w kolumnie zaczyna się zmieniać. Algorytm czeka 15s na ustabilizowanie ciśnienia w kolumnie, następnie wyświetla wyniki.



Rysunek 7.3.4 Wiersz z przyciskami do badania jednostkowej zmiany ciśnienia

7.3.5 Nastawa sprężynowa

Parametr **8. Nastawa sprężynowa** to informacja o minimalnej wartości ciśnienia wylotowego stacji, do jakiej może zostać obniżone ciśnienie wylotowe stacji w przypadku upuszczenia ciśnienia sterującego z kolumny sterowniczej.

Parametry nastawy sprężynowej:

8	Nastawa sprężynowa	i	283.70	KPa(g)
9	Oblicz nastawę sprężynową	i		-

Rysunek 7.3.5 Wiersze z parametrami nastawy sprężynowej

[8] Nastawa sprężynowa: Wartość nastawy sprężynowej ciągu redukcyjnego.

[9] Oblicz nastawę sprężynową: Akcja wywołania szacowania nastawy sprężynowej na podstawie Pwy. oraz Pster. Szacowanie trwa 30s, aby szacowanie nie było obarczone błędem należy zaprzestać wykonywania jakichkolwiek operacji zmiany ciśnienia Pster, a ciśnienie Pwy powinno być niezmiennie i ustabilizowane na optymalnym dla działania poziomie. Im mniejsza stabilność analizowanych ciśnień tym mniejsza dokładność szacowania.

7.4 Tryb Automatyczny

W trybie **Automatycznym** sterownik realizuje zadania sterowania oraz nadzoru nad ciągami redukcyjnymi, analizując ich pracę, wpływając aktywnie na przekroczenia warunków i rozpoznając potencjalne stany awaryjne. Szereg dostępnych funkcji nadzorczo-sterujących pozwala na dostosowanie działania algorytmów do wymagań technologicznych.



NIE ZALECANE JEST USTAWIENIE OKRESU AUTOMATYCZNEJ REGULACJI NA WARTOŚĆ MNIEJSZĄ NIŻ 3 SEKUNDY, GDYŻ POTENCJALNIE DUŻA LICZBA AKTYWNYCH FUNKCJONALNOŚCI URZĄDZENIA WYMAGA CZASU NIE KRÓTSZEGO NIŻ ~2 SEKUNDY, NA ICH WYKONANIE. ZALECANY PRZEZ PRODUCENTA OKRES AUTOMATYCZNEJ REGULACJI POWINIEN WYNOSIĆ NIE MNIEJ NIŻ 10 DO 15 SEKUND.

7.4.1 Uruchomienie

Przejsie z **Trybu Manualnego** do **Trybu Automatycznego** natychmiast zablokuje bezpośredni dostęp do wyjść sterujących MSPR-4.0-PQReg, oznacza to, że każda akcja sterująca opisana w rozdziale **Tryb Manualny** będzie niedostępna.

Uruchomienie trybu Automatycznego nie nastąpi, gdy:

1. Użytkownik ma zbyt niski poziom dostępu - domyślnie minimalny poziom to Operator, dotyczy to również dostępu zdalnego przy uruchomionej autoryzacji zmian zdalnych.
2. Wciśnięto przycisk bezpieczeństwa
3. Wystąpił błąd konfiguracji sterownika

Po przejściu w tryb Automatyczny urządzenie nie rozpoczyna regulacji do momentu, aż wartość parametru **Aktywacja** nie zostanie ustawiona na wartość **Załączona (True)**.

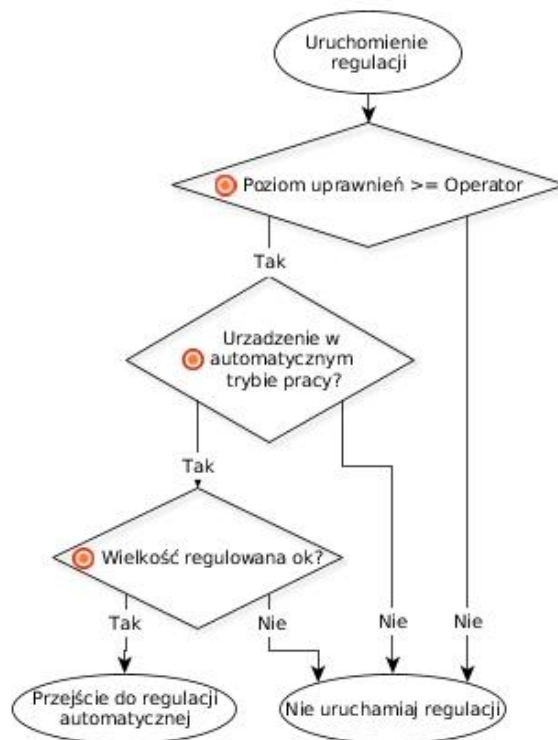


Rysunek 7.4.1:1 Wiersze z aktywacją regulacji

Lp.	Parametr	Ścieżka dostępu	Opis	Jednostka
2	Aktywacja	Menu ▼ Tryb automatyczny	Aktywacja/Dezaktywacja regulacji	-

Zmiany trybu pracy opisane są na [Rysunek 7.2 Zmiana trybu pracy urządzenia](#).

Uruchomienie procesu regulacji [**Aktywacja == Załączona**] możliwe jest jedynie dla użytkownika o poziomie dostępu **Operator** lub wyższym oraz uruchomionego **Trybu Automatycznego**. Oprócz rozpoczęcia procesu regulacji uruchamiany jest także aktywny nadzór nad obsługiwanymi ciągami redukcyjnymi. Stan procesu regulacyjnego dla konkretnego ciągu sygnalizowany jest zmianą koloru tła, pod nazwą ciągu, na zielony. Poniżej przedstawiono schemat ideowy uruchomienia procesu regulacji:



Rysunek 7.4.1:2 Schemat ideowy uruchomienia procesu regulacji



PRZY WYŁĄCZONEJ REGULACJI ŻADEN PROCES NADZORCZY NIE PODEJMUJE AKTYWNYCH DZIAŁAŃ WPŁYWAJĄCYCH NA STAN PRACY CIĄGU REDUKCYJNEGO.

7.4.1.1 Błąd wielkości regulowanej

Występuje jedynie w przypadku błędnego odczytu wielkości regulowanej. Jeżeli podczas regulacji ten błąd wystąpi, algorytm wstrzymuje pracę i czeka na powrót wartości regulowanej do akceptowalnego poziomu.



ALARM BŁĘDU WARTOŚCI REGULOWANEJ KASOWANY JEST PRZY ZMIANIE WIELKOŚCI REGULOWANEJ ORAZ RESECIE REGULACJI.

7.4.2 Zmiana wielkości regulowanej

Wybór wielkości regulowanej realizowany jest przez parametr **Wielkość regulowana**.

Lp.	Parametr	Ścieżka dostępu	Opis	Jednostka
2	Wielkość regulowana	Menu ▼ Nastawy ▼ Ciąg ▼ Regulacja	Wielkość regulowana ciągu. [0] – Pwy. [1] – Qm [2] – Qb	-

7.4.3 Zmiana wartości zadanej

Gdy regulacja jest aktywna zmiana wielkości regulowanej resetuje proces regulacji. Po zmianie wielkości regulowanej sprawdzany jest stan regulowanego sygnału i jeżeli wystąpił problem z jego poprawnym odczytem, regulacja nie zostaje uruchomiona aż do momentu poprawnego odczytu sygnału.

Zmianę wielkości regulowanej realizuje się przez wprowadzanie zmian do parametrów:

Lp.	Grupa	Parametr	Ścieżka dostępu	Opis	Zakres	Jednostka
2	Pwy	Wartość zadana	Menu ▼ Nastawy ▼ Ciąg ▼ P ▼ Pwy	Zadana wartość ciśnienia wylotowego	Min: Pwy. Min Max: Pwy. Max	Pa;hPa;KPa;bar;MPa
2	Qm	Wartość zadana	Menu ▼ Nastawy ▼ Ciąg ▼ Q ▼ Qm	Zadana wartość strumienia gazu w warunkach rzeczywistych	Min: Qm. Min Max: Qm. Max	m3/h
2	Qb	Wartość zadana	Menu ▼ Nastawy ▼ Ciąg ▼ Q ▼ Qb	Zadana wartość strumienia gazu w warunkach normalnych	Min: Qb. Min Max: Qb. Max	Nm3/h

7.4.4 Nastawy regulatorów

Do parametrów nastaw regulatorów dostajemy się poprzez ścieżki:

Grupa	Parametr	Ścieżka dostępu
Pwy	 Regulator Pwy.	Menu ▼ Nastawy ▼ Ciąg ▼ P
Qm	 Regulator Qm	Menu ▼ Nastawy ▼ Ciąg ▼ Q
Qb	 Regulator Qb	Menu ▼ Nastawy ▼ Ciąg ▼ Q

Układ regulacji opiera swoje działanie na regulator PID dysponującym nastawami:

Lp.	Parametr	Opis	Jedn.
1	Kp	Wielkość skalująca uchyb regulacji, im większa wartość wzmocnienia tym silniejsza reakcja układu regulacji na wzrost uchybu sterowania.	-
2	Ki	Wielkość skalująca sumę błędów uchybu regulacji, im większa wartość wzmocnienia tym mniejszy uchyb sterowania w stanie ustalonym. Parametr pozwala na zmniejszenie uchybu regulacji w stanie ustalonym.	-
3	Kd	Wielkość skalująca różnicę kolejnych błędów uchybu regulacji, im większa wartość wzmocnienia tym mniejszy uchyb sterowania w stanie ustalonym. Parametr pozwala przyspieszyć reakcję układu regulacji na dynamiczne zmiany uchybu.	-
4	Nieczułość	Wyrażony w jednostkach wartości regulowanej zakres uchybu regulacji dla którego układ nie podejmuje akcji regulacyjnej. Parametr, który sprawdzany jest przed podjęciem akcji regulacyjnej. Jeżeli uchyb sterowania jest mniejszy niż wartość nieczułości, to algorytm nie podejmuje obliczeń regulacyjnych.	Pa;hPa;KPa;bar;MPa lub m3/h lub Nm3/h
5	Okres regulacji	Interwał czasowy kolejnej iteracji pętli sterowania.	s
6	Min. sygnał sterujący	Minimalna wartość sygnału sterującego wypracowywanego przez układ regulacji podawana w wartościach ujemnych.	ms
7	Max. sygnał sterujący	Maksymalna wartość sygnału sterującego wypracowywanego przez układ regulacji podawana w wartościach dodatnich.	ms
8	Max windup	Maksymalna wartość sumy błędów wykorzystywanych w akcji całkującej regulatora PID.	-

Tabela 7.4.4. Dostępne parametry nastaw regulatora PID



PARAMETRY PODANE POWYŻEJ POWINNY ZAWIERAĆ SIĘ W PRZEDZIAŁACH:

- 4 | **NIECZUŁOŚĆ** <min 2 ∞ max> %
- 5 | **OKRES REGULACJI** <min 5 ∞ max> sekund
- 6 | **MIN. SYGNAŁ STERUJĄCY** <min -2000 ... -150 max> ms
- 7 | **MAX. SYGNAŁ STERUJĄCY** <min 150 ... 2000 max> ms

W INNYCH PRZYPADKACH PRODUCENT NIE PONOSI ODPOWIEDZIALNOŚCI ZA EWENTUALNE NIEPOPRAWNE DZIAŁANIE URZĄDZENIA I OBIEKTU, NA KTÓRYM URZĄDZENIE PRACUJE.

7.5 Funkcje nadzorco-diagnostyczne

Pełen nadzór nad procesem regulacji wymaga zastosowania szeregu algorytmów rozpoznających nieprawidłowości w działaniu obiektu oraz przewidujących przekroczenia wartości granicznych. Funkcjonalności, w które wyposażono Tryb Automatyczny przedstawiono w kolejnych podrozdziałach.

7.5.1 Nadzór nad głównymi wielkościami regulowanymi

Główne wielkości regulowane to:

- Pwy.
- Qb
- Qm

Wartość każdego z powyższych sygnałów pomiarowych nadzorowana jest przez dodatkowe algorytmy, które analizują proces zmian ich wartości i odpowiednio reagują na rozpoznane zdarzenia.

Do parametrów dostajemy się poprzez ścieżki:

Grupa	Ścieżka dostępu
Pwy	Menu ▼ Nastawy ▼ Ciąg ▼ P ▼ Pwy
Qm	Menu ▼ Nastawy ▼ Ciąg ▼ Q ▼ Qm
Qb	Menu ▼ Nastawy ▼ Ciąg ▼ Q ▼ Qb

Wszystkie opisane poniżej funkcje opierają się o nastawy przedstawione w poniższej tabeli:

Lp.	Parametr	Opis
1	Max	Maksymalna wartość ciśnienia/strumienia
2	Wartość zadana	Zadana wartość strumienia/ciśnienia
3	Min	Minimalna wartość ciśnienia/strumienia
4	Alarm Max ¹	Maksymalna alarmowa wartość ciśnienia/strumienia
5	Alarm Min ¹	Minimalna alarmowa wartość ciśnienia/strumienia
6	Max wzrost różnicowy	Maksymalna akceptowana wartość wzrostu parametru
7-11	Nadzór różnicowy/Max/Min/Alarm Max/Alarm Min	Aktywacja/Dezaktywacja nadzoru nad poszczególnymi progami
12	Max Histereza	Wartość strefy nieczułości maksymalnej wartości ciśnienia/strumienia
13	Min Histereza	Wartość strefy nieczułości minimalnej wartości ciśnienia/strumienia
14	Alarm Histereza	Wartość strefy nieczułości alarmowej wartości dla parametrów Alarm Min / Alarm Max

Tabela 7.5.1 Funkcje nadzoru

Nadzór Qb

Ścieżka dostępu	Zrzut ekranu
Menu ▼ Nastawy ▼ Ciąg ▼ Q ▼ Qb	

Ograniczenie maksymalnego strumienia normalnego

Ograniczenie strumienia objętości gazu w warunkach normalnych do wartości poniżej progu maksymalnego (**QbMax**) w przypadku jej przekroczenia.

Reakcja urządzenia na przekroczenie polega na sukcesywnym redukowaniu nastawy reduktora w okresie co 2 sekundy.

¹ Opis parametru znajduje się też w rozdziale **7.5.9 Analiza wartości sygnałów analogowych**.



JEŚLI CZĘSTOTLIWOŚĆ REGULACJI REGULATORA W TRYBIE AUTOMATYCZNYM USTAWIONA JEST NA WARTOŚĆ MNIEJSZĄ NIŻ 2 SEKUNDY, OGRANICZENIE MAKSYMALNEGO STRUMIENIA NIE BĘDZIE DZIAŁAĆ.

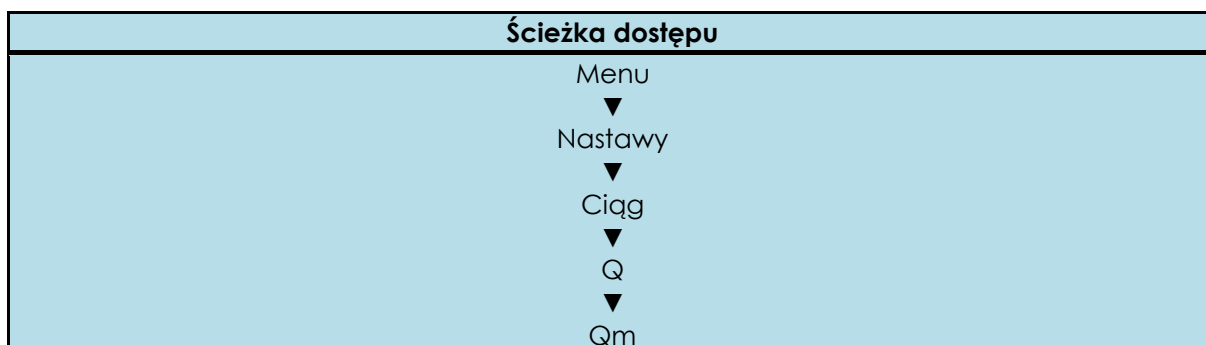
Jeżeli urządzenie zbliża się do przekroczenia punktu Max (czyli jest dokładnie w połowie między wartością Histerezy a wartością Max) to wtedy zaczyna aktywnie obniżać ciśnienie w kolumnie. W tym samym momencie pojawia się też alarm od przekroczenia QbMax. Nie jest to ten sam alarm, który jest definiowany przez parametr Alarm Max – ten parametr może być ustawiony odpowiednio niżej i informować użytkownika o przekroczeniu pewnej wartości procesowej.

Ograniczenie minimalnego strumienia normalnego

Jeżeli strumień objętości gazu w warunkach normalnych spadnie poniżej nastawy **QbMin** algorytm zamyka reduktor, do czasu wzrostu zapotrzebowania odbiorcy na gaz. Wznowienie pracy ciągu redukcyjnego jest realizowane, gdy ciśnienie za reduktorem zbliży się do nastawy **Pwy. Min.** lub wartość **Qb** przekroczy wartość **Alarm Min + Alarm Min Histereza**.

Ta funkcja nadzoru zapobiega utrzymywaniu przepływu objętości gazu poniżej nominalnego progu pomiarowego gazomierza.

Nadzór Qm



Ograniczenie minimalnego/maksymalnego strumienia rzeczywistego

Funkcje **Ograniczenie maksymalnego strumienia rzeczywistego** oraz **Ograniczenie minimalnego strumienia rzeczywistego** realizowane są dokładnie w taki sam sposób jak ma to miejsce w przypadku **Qb** (opisane powyżej).

Nadzór Pwy.

Ścieżka dostępu	Zrzut ekranu				
Menu ▼ Nastawy ▼ Ciąg ▼ P ▼ Pwy	Pwy. Integrotech (Producent) MSPR-4.0-PQReg Tryb: Automatyczny 2021-11-26 13:18:40				
	#	Parametr	i	Wartość	Jedn.
	1	Max	i	9.50	bar(g)
	2	Wartość zadana	i	5.00	bar(g)
	3	Min	i	0.50	bar(g)
	4	Alarm Max	i	8.00	bar(g)
	5	Alarm Min	i	2.00	bar(g)
	← WSTECZ  MENU				

Ograniczenie maksymalnego ciśnienia wylotowego

Ograniczenie ciśnienia wyjściowego ciągu redukcyjnego do wartości poniżej progu maksymalnego (**Pwy. Max**) w przypadku jej przekroczenia. Reakcja sterownika na przekroczenie polega na sukcesywnym redukowaniu nastawy reduktora w okresie co 2 sekundy.



JEŚLI CZĘSTOTLIWOŚĆ REGULACJI REGULATORA W TRYBIE AUTOMATYCZNYM USTAWIONA JEST NA WARTOŚĆ MNIEJSZĄ NIŻ 2 SEKUNDY, OGRANICZENIE MAKSYMALNEGO CIŚNIENIA WYLOTOWEGO NIE BĘDZIE DZIAŁAĆ.

Jeżeli dojdzie do przekroczenia wartości Pwy. Max przez parametr „Pwy”, to algorytm natychmiast przymyka reduktor blokując częściowo przepływ gazu.

Minimalne ciśnienie wylotowe

Dodatkowy parametr wykorzystywany do zakończenia działania funkcji regulacji Qb/Qm do ponownego wzrostu strumienia powyżej wartości minimalnej.

Nadzór różnicowy *funkcjonalność dodatkowa

Grupa	Ścieżka dostępu
Pwy	Menu ▼ Nastawy ▼ Ciąg ▼ P ▼ Pwy
Qm	Menu ▼ Nastawy ▼ Ciąg ▼ Q ▼ Qm
Qb	Menu ▼ Nastawy ▼ Ciąg ▼ Q ▼ Qb



Rysunek 7.5.1:1 Wiersze do aktywacji nadzoru różnicowego

Każda z wielkości regulowanych analizowana jest pod kątem prędkości jej zmian. Algorytm dokonuje analizy zachowania ciśnienia/strumienia na podstawie kolejnych mierzonych próbek i na tej podstawie określa czy w przyszłości nie dojdzie do znacznych przekroczeń nastaw. Jeżeli uzna, że prędkość wzrostu danego sygnału jest za duża i w przyszłości spowoduje przekroczenie, próbuje spowolnić jej zmianę.

Dobór wartości parametru Max wzrost różnicowy (na zdjęciu pokazany parametr dla wielkości Qb)



Rysunek 7.5.1:2 Wiersze do ustawień maksymalnego wzrostu różnicowego

Należy określić maksymalne akceptowalne zmiany wielkości nadzorowanej w jednostce czasu, czas ten może się różnić w zależności od prędkości komunikacji z urządzeniem pomiarowym. Należy przyjąć, że czas pomiędzy kolejnymi próbkami danego sygnału jest bliski 1s.

Przykład:

Strumień rzeczywisty **Qm** ma tendencję do nagłego przekraczania maksymalnej nastawy **Qm Max**, algorytm przekroczenia wartości maksymalnej skutecznie przywraca strumień do wartości akceptowalnych, ale nie zmienia to faktu, że przekroczenie występuje. Aby temu zapobiec należy wykorzystać funkcję **Nadzór różnicowy**. Dobranie wstępnej wartości **Max wzrost różnicowy** można przeprowadzić na dwa sposoby:

- Przeanalizować przebieg zmian Q_m , określić średnie akceptowalne skokowe zmiany wielkości w okresie 1s i pomnożyć je o 1.1, otrzymaną wartość wprowadzamy do parametru,
- Gdy nie można użyć pierwszej metody: Zakładamy, że Q_m nie może zmienić się o więcej niż 5% (wartość ta może być inna ze względu na charakter obiektu), dla takiego założenia **Max wzrost różnicowy** = $Q_m \cdot 5\%$

Powyższe metody mogą nie być wystarczająco skuteczne dla każdego przypadku aplikacji, dlatego zaleca się bardzo dokładne przeanalizowanie wartości planowanych do wprowadzenia nastaw i następnie dobór parametrów na podstawie informacji pochodzących z reprezentatywnego okresu obserwacji poprawnego jej działania.

7.5.2 Kontrola ciśnienia sterującego

Menu

▼

Nastawy

▼

Ciąg

▼

P

▼

Pster.

Ścieżka dostępu

Zrzut ekranu

Pster.
Integrotech (Producent)

MSPR-4.0-PQReg

Tryb: Automatyczny
2021-11-26 13:12:44

#	Parametr	i	Wartość	Jedn.
1	Alarm Max	i	9.00	bar(g)
2	Alarm Min	i	1.00	bar(g)
3	Nadzór Alarm Max	i	☒	-
4	Nadzór Alarm Min	i	☒	-
5	Alarm Histereza	i	0.50	bar(g)

← WSTECZ

MENU

Nadzór PsterMax

Zapobieganie wzrostowi ciśnienia sterującego powyżej granicy Pster. Alarm Max. Jeżeli ciśnienie sterujące przekroczy wartość Pster. Alarm Max następuje blokada jego dalszego zwiększania.

Nadzór PsterMin

Zapobieganie zmniejszaniu się ciśnienia sterującego poniżej granicy Pster. Alarm Min. Jeżeli ciśnienie sterujące przekroczy wartość Pster. Alarm Min następuje blokada jego dalszego zmniejszania.



JEŻELI URZĄDZENIE STRACI KOMUNIKACJĘ Z SYGNAŁEM PSTER, WYSTAWIONY ZOSTANIE ODPOWIEDNI, OPISANY W INSTRUKCJI ALARM, A FUNKCJE NADZORCZE I ALARMOWE PRZEJMIE „WARTOŚĆ REGULOWANA”. REGULACJA BĘDZIE DALEJ MOŻLIWA, JEDNAKŻE NIEZWŁOCZNIE NALEŻY ZDIAGNOZOWAĆ PRZYCZYNĘ ZANIKU SYGNAŁU, W CELU UNIKNIĘCIE USZKODZENIA EFEKTORA (KOLUMNY),

Nadzór nad różnicą ciśnień *funkcjonalność dodatkowa

Ścieżka dostępu	Zrzut ekranu
Menu ▼ Nastawy ▼ Ciąg ▼ P ▼ Różnica ciśnień	



FUNKCJA NADZORU NAD RÓŻNICĄ CIŚNIEŃ PWE ORAZ PWE WYMAGA PODŁĄCZENIA DODATKOWEGO SYGNAŁU PWE DO REGULATORA (TJ. WYMAGANA JEST WERSJA ROZSZERZONA URZĄDZENIA). PO PODŁĄCZENIU I PEŁNYM SKONFIGUROWANIU GO NALEŻY W DRUGIM KROKU AKTYWOWAĆ WW. FUNKCJĘ.

Po włączeniu Nadzoru należy ustawić wartość dla parametru Min Delta oraz jego Histerezę. Funkcja ta posiada 1 alarm oraz 1 uwagę.

Uwaga: rozpoczyna się w gdy:

$$P_{we} < P_{wy} + \text{Min Delta}$$

i trwa do momentu, gdy :

$$P_{we} > P_{wy} + \text{Min Delta} + \text{Histereza}$$

Uwaga nie wpływa na proces regulacji.

Alarm: rozpoczyna się gdy:

$$P_{we} < P_{wy} + \text{Min Delta}$$

i trwa do momentu, gdy:

$$P_{we} > P_{wyzad} + \text{Min Delta} + \text{Histereza}$$

Alarm wpływa na regulację, nie pozwalając zwiększać ciśnienia w kolumnie sterującej podczas procesu regulacji, ale pozwala zmniejszać ciśnienie nie zatrzymując regulacji.

Parametr Min Delta powinien być ustalany zgodnie z możliwościami pracy reduktora.

Nadzór nad rozpoznaniem ciśnienia obcego

Ścieżka dostępu	Zrzut ekranu
Menu ▼ Nastawy ▼ Ciąg ▼ P ▼ Pwu. Obce	



FUNKCJA NADZORU NAD ROZPOZNANIEM CIŚNIENIA OBCEGO DZIAŁA TYLKO W PRZYPADKU REGULACJI PWY.

Funkcjonalność zapobiega nadmiernemu opróżnianiu kolumny sterującej na skutek zwiększenia ciśnienia wylotowego pochodzącego z innego źródła. Rozpoznanie pojawienia się „ciśnienia obcego” powoduje wystąpienie alarmu, gdy:

$$P_{wyl} - \text{NastawaSprężynowa} - P_{ster} > \text{MaksymalnyBłądRegulacji}$$

,ale pozwala zwiększać ciśnienie nie zatrzymując regulacji. Aby zakończyć alarm parametry muszą wrócić do normy (zgodnie ze wzorem).

NastawaSprężynowa powinna zostać wyliczona w momencie stabilnej pracy reduktora, tj. **Pwy** jest bliskie **Pwyzad**.

Aby obliczyć **NastawęSprężynową** w optymalnym momencie uruchamiamy regulację w trybie automatycznym, czekamy aż regulacja ustabilizuje się, przełączamy się w tryb

manualny, obliczamy nastawę, dopiero wtedy aktywujemy nadzór i włączamy znów tryb automatyczny.

7.5.3 Analiza stanu kolumny sterowniczej

Ścieżka dostępu

Menu

▼

Nastawy

▼

Ciąg

▼

Efektor

Zrzut ekranu

Efektor

Integrotech (Producent)

PQReg

Tryb: Manualny

2021-07-14 13:46:57

#	Parametr	i	Wartość	Jedn.
1	Nadzór	i		-
2	Próg uszkodzenia zaworu	i	0.0001	KPa(g)
3	Próg rozpoznania nieszczelności	i	5.0000	KPa(g)

◀ WSTECZ

🏠

MENU

Analiza poprawności działania kolumny sterowniczej przeprowadzana jest ciągle, od momentu aktywacji nadzoru (lub przy już włączonym nadzorze – od momentu włączenia urządzenia). Analiza podzielona jest na dwie części.

- **Próg rozpoznania nieszczelności** – funkcja bada stale wartości Pster z interwałem czasowym 10 sekund. Gdy wartość Pster zmniejszy się w tym czasie o wartość większą niż wartość parametru **Próg rozpoznania nieszczelności**, wywołany zostanie alarm. Alarm zakończy się, gdy ciśnienie przestanie zmieniać się (**zmiana < Próg rozpoznania nieszczelności**) w przeciągu kolejnych **10 sekund**. Interwał czasowy resetowany jest gdy nastąpi wywołanie automatyczne lub manualne **Pster+/Pster-**.
- **Próg uszkodzenia zaworu** – funkcja bada wartość Pster w momencie wywołania zmiany automatycznej lub manualnej **Pster+/Pster-**. Jeśli zmiana ciśnienia nie spowoduje zmiany Pster o minimum wartość **Próg uszkodzenia zaworu** przez kolejne **5 cykli regulacji (nie krótszej niż 5 sek. każda)** wywołany zostanie alarm rozpoznania uszkodzenia zaworu oraz alarm możliwej utraty kontroli nad procesem. Alarm zakończy się, gdy ciśnienie w kolumnie zmieni się zgodnie z **Pster+/Pster-** minimalnie o wartość większą niż **Próg uszkodzenia zaworu**.

7.5.4 Temperatura gazu *funkcjonalność dodatkowa

MSPR-4.0-PQReg może nadzorować temperaturę gazu (wejście analogowe) dla ciągu redukcyjnego. Informacja o przekroczeniu wartości Alarm Min lub Alarm Max nie zatrzymuje proces regulacji i wystawia lub też nie uwagę o wystąpieniu zdarzenia (w zależności od konfiguracji urządzenia).

7.5.5 Ciśnienie wejściowe Pwe *funkcjonalność dodatkowa

MSPR-4.0-PQReg może nadzorować wartość ciśnienia wejściowego (wejście analogowe) dla ciągu redukcyjnego. Informacja o przekroczeniu wartości Alarm Min lub Alarm Max nie zatrzymuje proces regulacji i wystawia lub też nie uwagę o wystąpieniu zdarzenia (w zależności od konfiguracji urządzenia).

Wartość ciśnienie wejściowego wymagana jest przy funkcjonalności **Nadzór nad różnicą ciśnień**.

7.5.6 Monitor *funkcjonalność dodatkowa

MSPR-4.0-PQReg może nadzorować stan zadziałania monitora dla każdego ciągu redukcyjnego (wejście stanowe). Informacja o zadziałaniu monitora nie zatrzymuje proces regulacji i wystawia lub też nie uwagę o wystąpieniu zdarzenia (w zależności od konfiguracji urządzenia).

7.5.7 Zawór szybkozamykający *funkcjonalność dodatkowa

MSPR-4.0-PQReg może nadzorować stan zaworu szybkozamykającego dla każdego ciągu redukcyjnego (wejście stanowe). Informacja o zadziałaniu zaworu nie zatrzymuje proces regulacji i wystawia lub też nie alarm o wystąpieniu zdarzenia (w zależności od konfiguracji urządzenia).

7.5.8 Stopień otwarcia reduktora S.O.R. *funkcjonalność dodatkowa

MSPR-4.0-PQReg może nadzorować stopień otwarcia reduktora (wejście analogowe) dla każdego ciągu redukcyjnego. Informacja o przekroczeniu wartości Alarm Min lub Alarm Max nie zatrzymuje proces regulacji i wystawia lub też nie alarm o wystąpieniu zdarzenia (w zależności od konfiguracji urządzenia).

7.5.9 Analiza wartości sygnałów analogowych

Grupa	Ścieżka dostępu
Pwy	Menu ▼ Nastawy ▼ Ciąg ▼ P ▼ Pwy
Qm	Menu ▼ Nastawy ▼ Ciąg ▼ Q ▼ Qm
Qb	Menu ▼ Nastawy ▼ Ciąg ▼ Q ▼ Qb

Wszystkie analogowe sygnały poddawane są analizie zakresowej względem ustawialnych progów alarmowych oraz uwag:

Qb		MSPR-4.0-PQReg		Tryb: Automatyczny	
Integrotech (Producent)				2021-11-26 13:14:26	
#	Parametr	i	Wartość	Jedn.	
1	Max	i	90	Nm3/h	
2	Wartość zadana	i	50	Nm3/h	
3	Min	i	10	Nm3/h	
4	Alarm Max	i	80	Nm3/h	
5	Alarm Min	i	20	Nm3/h	

← WSTECZ MENU

Rysunek 7.5.9:1 Alarm Max i Alarm Min dla parametru Qb

Przekroczenie każdego z ww. progów generuje pojawienie się odpowiedniej uwagi. MSPR-4.0-PQReg zapisuje czasy wystąpienia oraz zakończenia przekroczenia.



WYSTĄPIENIA PRZEKROCZEŃ ALARM MAX I ALARM MIN NIE MAJĄ WPŁYWU NA OBIEKT STEROWANIA I SĄ JEDYNIIE INFORMACJĄ (UWAGA) DLA OPERATORA.

#	Parametr	i	Wartość	Jedn.
1	Max	i	90	Nm3/h
2	Wartość zadana	i	50	Nm3/h
3	Min	i	10	Nm3/h
4	Alarm Max	i	80	Nm3/h
5	Alarm Min	i	20	Nm3/h

Rysunek 7.5.9:2 Max i Min dla parametru Qb



WYSTĄPIENIA PRZEKROCZEŃ MAX I MIN MAJĄ WPŁYW NA OBIEKT STEROWANIA (ZGODNIE Z OPISEM WCZEŚNIEJ W INSTRUKCJI) DLA KAŻDEGO Z SYGNAŁU, O ILE NADZÓR NAD TYMI PARAMETRAMI NIE ZOSTANIE ZDEZAKTYWOWANY PRZEZ UŻYTKOWNIKA.

Urządzenie umożliwia odczyt danych procesowych z przetworników wartości fizycznych za pośrednictwem:

- Sygnałów analogowych 4...20mA
- Sygnałów stanowych
- Komunikacji szeregowej lub sieciowej (TCP/IP) za pomocą protokołów GazModem oraz Modbus

W przypadku wykorzystywania zewnętrznych modułów (np. sterownik PLC) do przesyłania sygnałów – jest wymagane, aby dane pomiarowe wielkości regulowanych przekazywane były do urządzenia bez żadnych opóźnień i uśrednień - w przeciwnym wypadku urządzenie może nie działać poprawnie.



KONFIGURACJA ŹRÓDŁA ODCZYTYWANEGO SYGNAŁU MOŻE BYĆ PRZEPROWADZANA JEDYNIIE PRZEZ WYKWALIFIKOWANY PERSONEL (WYMAGA TEŻ ODPOWIEDNIEGO POZIOMU DOSTĘPU DO URZĄDZENIA [SERWISANT]).

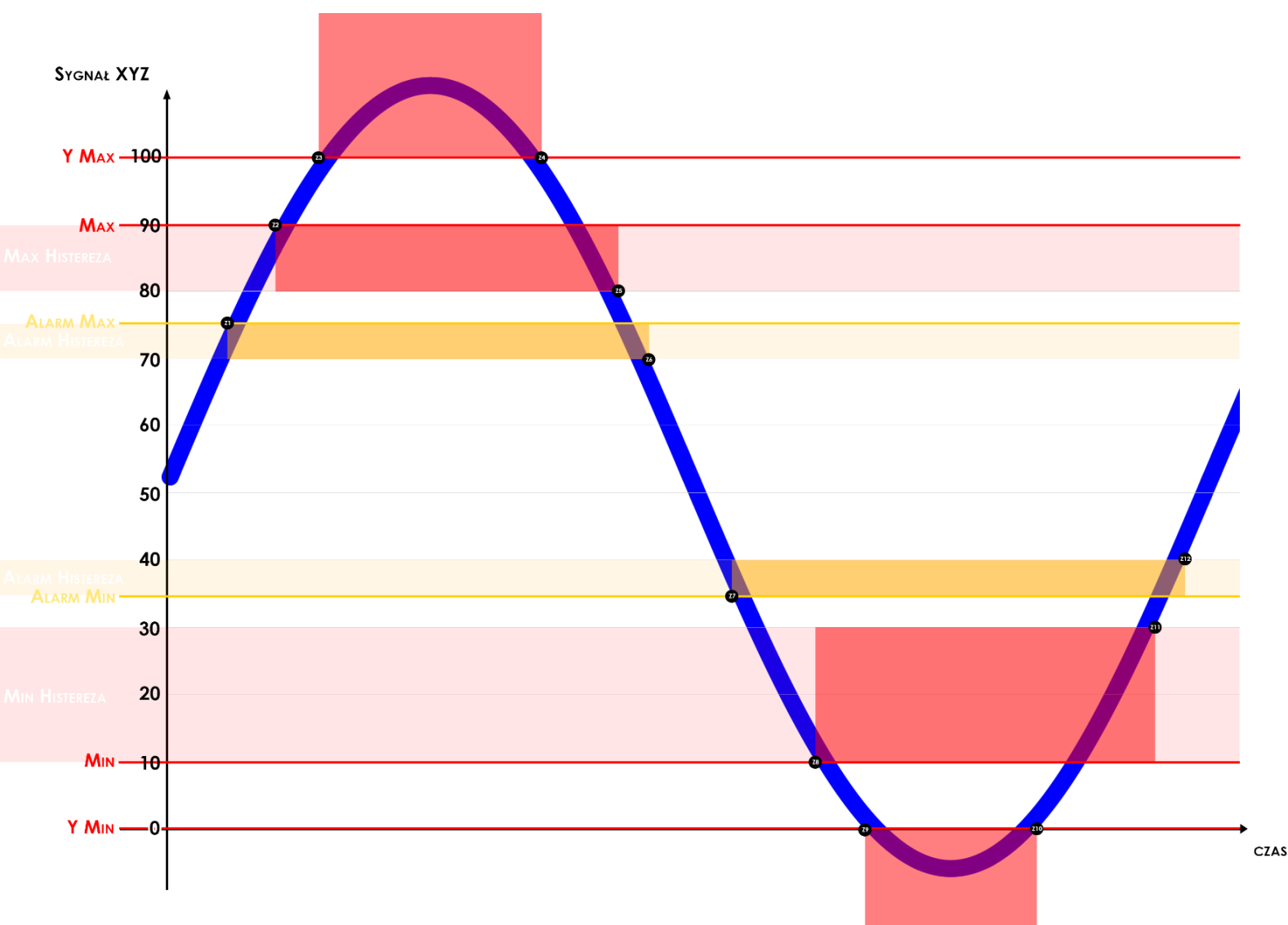
Interpretacja zakresów uwag, alarmów i ich histerez

Parametry Max, Min, Alarm Max oraz Alarm Min posiadają swoje histerezy, tj. wartości dopiero po których przekroczeniu dany dla nich alarm lub uwaga przestaną być aktywne. Parametry Max oraz Min mają osobne, niezależne wartości histerez, natomiast parametry Alarm Max oraz Alarm Min – wspólną.

Przykład:

Na potrzeby zilustrowania momentów pojawienia się poszczególnych alarmów i uwag, uwzględnione zostały również opisane w rozdziale 7.7.1 zakresy sygnałów (np. dla przetworników 4...20).

Sygnał XYZ										
X Max	X Min	Y Max	Y Min	Max	Max Histereza	Min	Min Histereza	Alarm Max	Alarm Min	Alarm Histereza
20 mA	4 mA	100	0	90	10	10	20	75	35	5



	Opis	Ilość uwag w urządzeniu	Ilość alarmów w urządzeniu
Z1	Wartość przekroczyła próg Alarm Max [75] Urządzenie wystawia Uwagę: Przekroczenie maksymalnej alarmowej wartości.	1	0
Z2	Wartość przekroczyła próg Max [90] Urządzenie wystawia Alarm: Przekroczenie maksymalnej wartości procesowej.	1	1
Z3	Wartość przekroczyła próg zakresu sygnału pomiarowego [100] Urządzenie wystawia Alarm: Przekroczenie zakresu pomiarowego.	1	2
Z4	Wartość spadła poniżej progu zakresu sygnału pomiarowego [100] Urządzenie zakańcza Alarm: Przekroczenie zakresu pomiarowego.	1	1
Z5	Wartość spadła poniżej progu Max - Max Histereza [90 - 10 = 80] Urządzenie zakańcza Alarm: Przekroczenie maksymalnej wartości procesowej.	1	0
Z6	Wartość spadła poniżej progu Alarm Max - Alarm Histereza [75 - 5 = 70] Urządzenie zakańcza Uwagę: Przekroczenie maksymalnej wartości procesowej.	0	0
Z7	Wartość spadła poniżej progu Alarm Min [35] Urządzenie wystawia Uwagę: Przekroczenie minimalnej alarmowej wartości.	1	0
Z8	Wartość spadła poniżej progu Min [10] Urządzenie wystawia Alarm: Przekroczenie minimalnej wartości procesowej.	1	1
Z9	Wartość spadła poniżej progu zakresu sygnału pomiarowego [0] Urządzenie wystawia Alarm: Przekroczenie zakresu pomiarowego.	1	2
Z10	Wartość przekroczyła próg zakresu sygnału pomiarowego [0] Urządzenie zakańcza Alarm: Przekroczenie zakresu pomiarowego.	1	1
Z11	Wartość przekroczyła próg Min + Min Histereza [10 + 20 = 30] Urządzenie zakańcza Alarm: Przekroczenie maksymalnej wartości procesowej.	1	0
Z12	Wartość przekroczyła próg Alarm Min + Alarm Histereza [35 + 5 = 40] Urządzenie zakańcza Uwagę: Przekroczenie maksymalnej wartości procesowej.	0	0

7.6 Funkcje dodatkowe

7.6.1 Nazwa ciągu

Lp.	Parametr	Ścieżka dostępu	Opis	Jedn.
1	Nazwa ciągu	Menu ▼ Nastawy ▼ Ciąg ▼ Ogólne	Nazwa własna ciągu redukcyjnego.	-

W celu łatwiejszego identyfikowania ciągów redukcyjnych w urządzeniu, każdemu można nadać dowolną nazwę.

1	Nazwa ciągu	i	PQReg	-
---	-------------	---	-------	---

Rysunek 7.6.1 Wiersz umożliwiający zmianę nazwy ciągu

7.6.2 Reset urządzenia

Lp.	Parametr	Ścieżka dostępu	Opis	Jedn.
3	Reset	Menu ▼ Ustawienia ▼ Zasilanie	Reset urządzenia	-

Wywołanie programowego resetu urządzenia **jedynie** z poziomu panelu graficznego. Możliwe jedynie dla użytkownika o poziomie dostępu Pomiarowiec lub wyższym.

3	Reset	i	Reset	
---	-------	---	-------	--

Rysunek 7.6.2 Wiersz umożliwiający reset urządzenia

7.6.3 Harmonogram zmian wartości zadanej

Grupa	Ścieżka dostępu
Pwy	Menu ▼ Nastawy ▼ Ciąg ▼ P ▼ Harmonogram Pwy
Qm	Menu ▼ Nastawy ▼ Ciąg ▼ Q ▼ Harmonogram Qm
Qb	Menu ▼ Nastawy ▼ Ciąg ▼ Q ▼ Harmonogram Qb

Harmonogram zmian nastaw wielkości zadanej, dysponuje 12 markerami czasowymi określającymi zmiany nastaw wielkości zadanej w czasie. Tabela nastaw realizowana jest w okresie dobowym.

Qb Harmonogram Integrotech (Producent)		PQReg	Tryb: Manualny 2021-07-14 14:10:40
Id	Godzina	Aktywny	Wartość [Nm3/h]
P1	22:44:00	☐	100000
P2	22:44:00	☐	400
P3	22:44:32	☐	399
P4	22:44:00	☐	400
P5	22:44:00	☐	100000
P6	22:44:00	☐	100000
← WSTECZ		🏠 MENU	

Rysunek 7.6.3 Ekran harmonogramu

W celu aktywacji działania harmonogramu nie wystarczy jedynie aktywować odpowiednich wierszy w tabeli harmonogram. Należy przede wszystkim aktywować parametr **[1] Harmonogram** w oknie „Regulacja” danego ciągu. Bez aktywacji tego parametru, mimo aktywacji konkretnego wiersza w tabeli harmonogramu, harmonogram nie będzie aktywny.

Lp.	Parametr	Ścieżka dostępu	Opis	Jedn.
1	Harmonogram	Menu ▼ Nastawy ▼ Ciąg ▼ Regulacja	Aktywacja/Dezaktywacja automatycznej zmiany nastaw PQReg.	-



HARMONOGRAM ZMIENIA NASTAWY WIELKOŚCI REGULOWANEJ NIEZALEŻNIE OD TRYBU PRACY URZĄDZENIA.

7.6.4 Wyłącznik bezpieczeństwa

Lp.	Parametr	Ścieżka dostępu	Opis	Jedn.
1	Akcja załączenia	Menu ▼ Nastawy ▼ Wyłącznik bezp.	Wyłącznik bezpieczeństwa uruchamia tryb manualny oraz wykonuje akcje wybrane w tym parametrze. 0X00 – Tryb manualny 0x01 Zamknij przepływ	-

Na froncie obudowy MSPR-4.0-PQReg znajduje się czerwony przycisk bezpieczeństwa, jego naciśnięcie zmieni tryb pracy urządzenia na Manualny (działanie wg ustawienia parametru Akcja wyłącznika bezpieczeństwa) oraz spowoduje obniżenie ciśnienia kolumny sterowniczej. Po wciśnięciu przycisk utrzymuje swój stan (zablokowany), odryglowanie odbywa się poprzez przekręcenie.

Odryglowanie wyłącznika bezpieczeństwa przerywa akcję ewentualnego opróżniania kolumny sterującej.

1	Akcja załączenia	i	Zamknij przepływ	-
---	------------------	---	------------------	---

Rysunek 7.6.4 Wiersz umożliwiający zmianę akcji dla funkcji „załączenie wyłącznika bezpieczeństwa”

7.6.5 Watchdog

System wyposażono w dwa systemy nadzorcze (sprzętowy i programowy) stale analizujące jego pracę. Jeżeli doszłoby do zatrzymania lub zawieszenia aplikacji, system zostanie natychmiast zresetowany. Na potrzeby serwisowe, watchdog może zostać wyłączony przez uprawnionego serwisanta (wyłączenie działa tylko do ponownego resetu aplikacji).

7.7 Sygnały i ich konfiguracja

Ścieżka dostępu	Zrzut ekranu
Menu ▼ Ustawienia ▼ Pomiary ▼ Konfiguracja	

MSPR-4.0-PQReg w podstawowej konfiguracji obsługuje poniższą listę sygnałów dla użytkownika:

Lp.	Parametr	Typ sygnału	Opis	Jedn.
1	Qb	Sygnał analogowy 4...20mA nEx [T6] lub Komunikacja szeregową lub sieciową (TCP/IP) za pomocą protokołów GazModem oraz Modbus	Strumień gazu mierzony w warunkach normalnych	Nm3/h
2	Qm	Sygnał analogowy 4...20mA nEx [T6] lub Komunikacja szeregową lub sieciową (TCP/IP) za pomocą protokołów GazModem oraz Modbus	Strumień gazu mierzony w warunkach rzeczywistych	m3/h
3	Pwy.	Sygnał analogowy 4...20mA Ex [T10] lub Komunikacja szeregową lub sieciową (TCP/IP) za pomocą protokołów GazModem oraz Modbus	Ciśnienie wylotowe ciągu redukcyjnego	Pa;hPa;kPa; bar;MPa
4	Pster.	Sygnał analogowy 4...20mA Ex [T10] lub Komunikacja szeregową lub sieciową (TCP/IP) za pomocą protokołów GazModem oraz Modbus	Ciśnienie sterujące kolumny sterowniczej	Pa

Tabela 7.7:1 Sygnały wejściowe Ex i nEx

Lp.	Parametr	Typ sygnału	Opis	Jedn.
1	Kolumna sterownicza V .1 Pster. dec.	Wyjście dedykowane nEx [T5]	Sygnał zmniejszający ciśnienie w kolumnie sterowniczej	-
2	Kolumna sterownicza V .1 Pster. Inc.	Wyjście dedykowane nEx [T4]	Sygnał zwiększający ciśnienie w kolumnie sterowniczej	-

Tabela 7.7:2 Sygnały sterujące nEx

7.7.1 Konfiguracja odczytywanych sygnałów pomiarowych



PONIŻSZE CZYNNOŚCI (ROZDZIAŁ 7.7.1) MOGĄ BYĆ PRZEPROWADZANA JEDYNIĘ PRZEZ WYKWALIFIKOWANY PERSONEL (WYMAGAJĄ TAKŻE ODPOWIEDNIEGO POZIOMU DOSTĘPU DO URZĄDZENIA [SERWISANT]).

Specyficzne parametry konfiguracyjne sygnałów analogowych

Sygnały analogowe posiadają kilka funkcji służących obróbce danych i odpowiedniej analizie, jeżeli zajdzie taka potrzeba. Dostępne funkcje to:

- Konwersja fizycznego sygnału analogowego do wartości rzeczywistej (np. kPa, m³/h)
- Tłumienie wartości fizycznej w przypadku silnie dynamicznych sygnałów
- Ustawienie liczby cyfr znaczących
- Sprawdzanie zakresu

Przeliczanie odebranej wartości

Ścieżka dostępu	Zrzut ekranu
Menu ▼ Ustawienia ▼ Pomiary ▼ Konfiguracja ▼ Edycja	

Każdy poprawnie odebrany sygnał analogowy może być konwertowany na jego wartość rzeczywistą zgodnie z parametrami:

Lp.	Parametr	Opis	Jedn.
1	Sprawdzanie zakresu	Aktywacja/Dezaktywacja sprawdzania zakresów X Max oraz X Min dla sygnału	-
2	X Max	Minimalna wartość sygnału analogowego dostarczanego do urządzenia. Np. 4mA	-
3	X Min	Maksymalna wartość sygnału analogowego dostarczanego do urządzenia. Np. 20mA	-
4	Y Max	Minimalna wartość rzeczywista sygnału np. 0 Pa	-
5	Y Min	Maksymalna wartość rzeczywista sygnału np. 100 Pa	-
6	Przeliczanie wartości	Aktywacja/Dezaktywacja przeliczania odebranych wartości sygnałów analogowych.	-

Tabela 7.7.1:1 Przeliczanie i weryfikacja odebranych wartości

Błąd odebranych wartości - Funkcja aktywna, gdy **Przeliczanie wartości** jest **Załączone**.

Każdorazowo nowo odebrane dane analizowane są pod kątem poprawności zakresu, w jakim mogą się zmieniać. Jeżeli odebrane dane nie mieszczą się w przedziale:

$$< Y_{min} - \frac{(|Y_{max}| - |Y_{min}|)}{100}, Y_{max} + \frac{(|Y_{max}| - |Y_{min}|)}{100} >$$

są odrzucane i generowany jest alarm **Błędny zakres sygnału analogowego**. Zakończenie alarmu następuje, gdy algorytm rozpozna odebranie poprawnej wartości. Sprawdzanie zakresu odebranych danych realizowane jest po przeprowadzeniu **uśredniania pomiaru**.

Uśrednianie pomiaru

Po przeliczeniu odebrana wartość jest uśredniana i poddawana filtracji zgodnie z zasadą działania filtra dolnoprzepustowego (patrz wzór poniżej).

$$x = \frac{(n_1 * w) + n_2}{w + 1}$$

gdzie:

x – nowa wartość

n₁ – pierwsza pobrana próbka

n₂ - kolejna pobrana próbka

w – wartość współczynnika

Lp.	Parametr	Opis	Jedn.
7	Współczynnik tłumienia	Współczynnik wagi filtra dolnoprzepustowego, im większa wartość tego współczynnika tym algorytm bardziej uśrednia pomiar.	-

Tabela 7.7.1:2 Współczynnik tłumienia

Cyfry znaczące

Lp.	Parametr	Opis	Jedn.
8	Cyfry znaczące	Ilość cyfr po przecinku wykorzystywanych do wizualizacji wartości sygnału.	-

Tabela 7.7.1:3 Cyfry znaczące

Pozostałe parametry konfiguracyjne sygnałów

Lp.	Parametr	Opis	Jedn.
9	Jednostka	Jednostka sygnału.	-
10	Urządzenie zdalne	Wybór urządzenia zdalnego z listy dostępnych urządzeń.	-
11	Adres w urządzeniu zdalnym	Adres w pamięci urządzenia zdalnego z którego można odczytać wartość sygnału.	-
12	Typ rejestru	Typ rejestru w pamięci urządzenia zdalnego	-
13	Optymalizacja komunikacji	Aktywacja/Deaktywacja wysyłania zapytań zbiorczych o wartość parametru	-
14	Funkcja odczytu z urządzenia zdalnego	-	-
15	Zdalna edycja parametru	-	-
16	Zdalny odczyt parametru	-	-
17	Modyfikacja w urządzeniu zdalnym	-	-
18	Odczyt ze zdalnego urządzenia	-	-

Tabela 7.7.1:4 Pozostałe parametry

Aktywacja zapisu do danych archiwalnych

Algorytm zapisuje wartości wybranych sygnałów dostarczanych do urządzenia wraz z informacją o ewentualnych błędach w ich odbiorze.

Lp.	Parametr	Opis	Jedn.
19	Rejestracja parametru	Aktywacja/Dezaktywacja rejestracji sygnału.	-

Tabela 7.7.1:5 Aktywacja rejestracji sygnału

Zapis sygnałów w bazie danych

Ścieżka dostępu	Zrzut ekranu
Menu ▼ Ustawienia ▼ Pomiary ▼ Rejestracja	

Algorytm zapisuje wartości odczytywanych sygnałów z ustawionym parametrem **Rejestracja parametru jest Załączona**. Dane zapisywane są w konfigurowalnych interwałach czasowych:

Lp.	Parametr	Opis	Jedn.
1	Zapisz do DB	Aktywacja/Dezaktywacja zapisu mierzonych wartości do bazy pomiarów.	-
2	Interwał zapisu danych chwilowych	Odstęp czasowy po którym zapisywane są kolejne próbki sygnałów, wraz z informacją o ich stanie. Dane chwilowe przechowywane są w pamięci urządzenia przez okres 14 dni.	s
3	Interwał zapisu danych okresowych	Okres czasu, po którym zapisywana jest uśredniona wartości wszystkich danych chwilowych zapisanych podczas jego trwania. Dane okresowe przechowywane są w pamięci urządzenia przez okres 6 miesięcy.	min
4	Godzina zapisu danych dobowych	Dokładna godzina, o której generowana jest uśredniona wartość wszystkich pomiarów okresowych z ostatniej doby. Dane dobowe przechowywane są w pamięci urządzenia przez okres 10 lat.	h

Tabela 7.7.1:6 Konfiguracja zapisu sygnałów w bazie danych

7.8 Logi systemowe



Analiza pracy urządzenia opiera się na mechanizmie logów umieszczonych w bazach danych. Zapisy zostały podzielone ze względu na charakter.

- Zdarzenia
- Uwagi
- Alarms

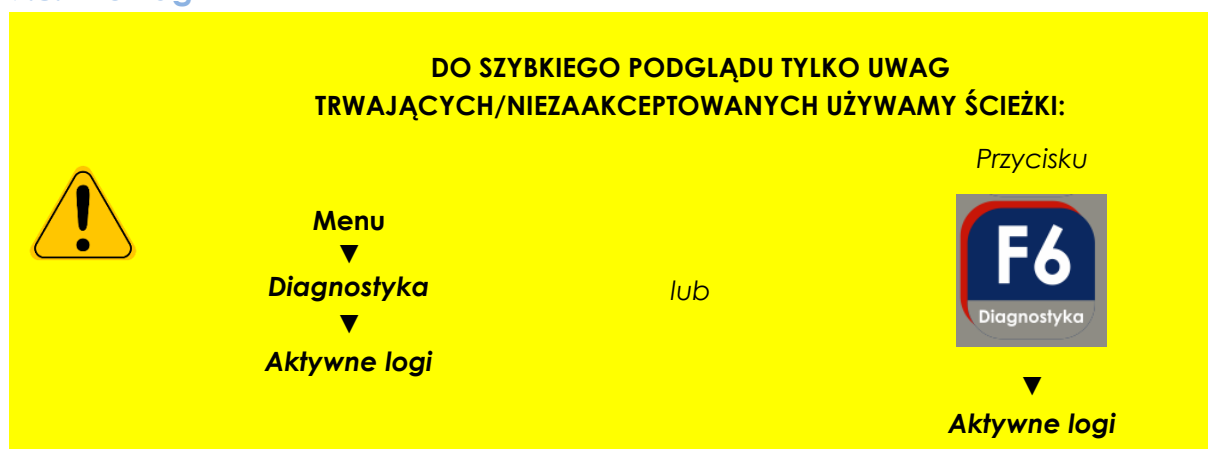
7.8.1 Zdarzenia

Logi "Zdarzenia" zapisują wszystkie informacje o zdarzeniach chwilowych (nie trwających), które nie są stanami awaryjnymi. Głównie są to informacje charakteryzujące:

- Zmiany parametrów konfiguracyjnych
- Uruchamianie procesów
- Zmiany trybów pracy
- Logowania

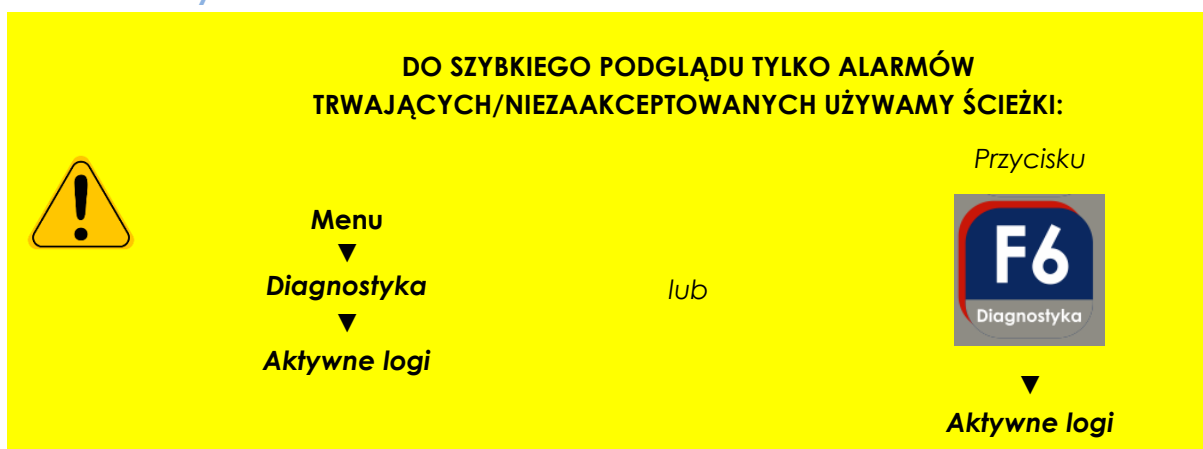
Zdarzenia mają charakter nieciągły i nie jest wymagana akceptacja po ich zakończeniu.

7.8.2 Uwagi



Logi "Uwagi" to informacje o stanach przejściowych urządzenia, mają charakter ciągły (zapisywany jest początek oraz koniec zdarzenia). Każda zakończona uwaga wymaga akceptacji użytkownika.

7.8.3 Alarmy



Logi "Alarmy" to informacje o wystąpieniu przekroczeń i wszystkich awariach. Mają charakter ciągły (zapisywany jest początek alarmu oraz jego koniec).

7.8.4 Akceptacja Uwag i Alarmów

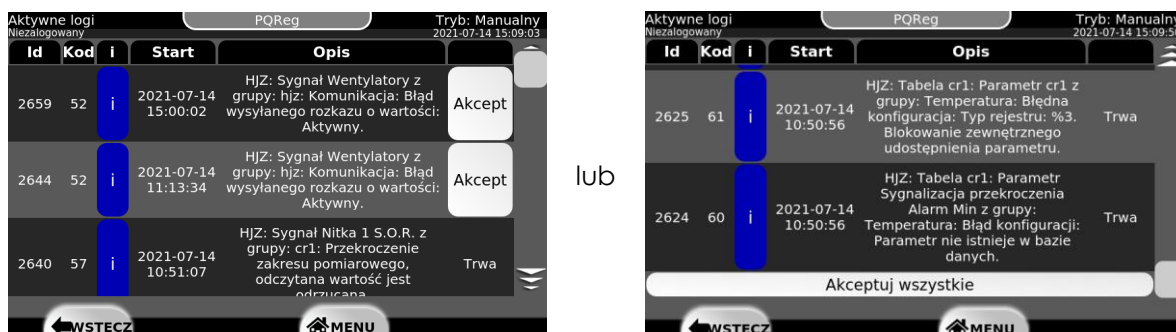
Wszystkie zarejestrowane Alarmy i Uwagi wymagają interwencji operatora, aby zostały w pełni zarchiwizowane. Zakończenie trwającego zdarzenia (np. Brak komunikacji z gazomierzem) nie powoduje archiwizacji danego logu a jedynie zapisanie informacji o czasie jego zakończenia. Każdy trwający log musi być rozpoznany i (lokalnie lub zdalnie) zaakceptowany.

Każdą zakończoną uwagę lub alarm należy zaakceptować, ma to na celu wykluczenie ewentualnego przeoczenia przez użytkownika wstąpionej Uwagi lub Alarmu.

Akceptacja logów z poziomu panelu operatora wymaga wejścia w odpowiedni ekran:

Ścieżka dostępu	Zrzut ekranu					
Menu ▼ Diagnostyka ▼ Aktywne logi	Aktywne logi Niezałogowany		PQReg		Tryb: Manualny 2021-07-14 15:09:03	
	Id	Kod	i	Start	Opis	
	2659	52	i	2021-07-14 15:00:02	HJZ: Sygnał Wentylatory z grupy: hjz: Komunikacja: Błąd wysyłanego rozkazu o wartości: Aktywny.	Akcept
	2644	52	i	2021-07-14 11:13:34	HJZ: Sygnał Wentylatory z grupy: hjz: Komunikacja: Błąd wysyłanego rozkazu o wartości: Aktywny.	Akcept
	2640	57	i	2021-07-14 10:51:07	HJZ: Sygnał Nitka 1 S.O.R. z grupy: cr1: Przekroczenie zakresu pomiarowego, odczytana wartość jest odrzucana	Trwa
	← WSTECZ		HOME MENU			

Po wejściu w ekran wyświetli się tablica niezaakceptowanych uwag/alarmów, akceptacji można dokonać pojedynczo lub zbiorczo przyciskiem „Akceptuj wszystkie” umieszczonym na końcu tablicy.



Rysunek 7.8.4 Sposoby akceptacji aktywnych logów

Wyłączenie nadzoru nad parametrem określającym alarm lub uwagę jest równoznaczne z jego zakończeniem w przypadku, gdy taki trwa.

Akceptacja logów zdalnie polega na przestaniu wartości TRUE na kolejne rejestry w przypadku Uwag i Alarmów:

10020 - Akceptuj wszystkie - Realizacja zdalnego potwierdzenia przyjęcia wszystkich uwag poprzez Modbus

155 - Akceptuj wszystkie - Realizacja zdalnego potwierdzenia przyjęcia wszystkich uwag poprzez GazModem 2/3

10019 - Akceptuj wszystkie - Realizacja zdalnego potwierdzenia przyjęcia wszystkich alarmów poprzez Modbus

152 - Akceptuj wszystkie - Realizacja zdalnego potwierdzenia przyjęcia wszystkich alarmów poprzez GazModem 2/3

7.9 Komunikacja

Urządzenie może udostępnić zdalny dostęp do wszystkich parametrów konfiguracyjnych oraz sygnałów pomiarowych. Dokładny opis protokołów przedstawiono w osobnym dokumencie temu poświęconym (Instrukcja Protokołów).

7.9.1 Komunikacja szeregową



Urządzenie udostępnia dla użytkownika cztery porty szeregowo RS 485/422/232 (RS 232 dostępny dla portów COM 1 i 2) obsługujące protokoły komunikacyjne:

- Modbus RTU
- Gaz Modem I, II i III

7.9.2 Ethernet



Urządzenie wyposażono w cztery złącza Ethernet w standardzie RJ45 (3 x niezależne sieci Ethernet) obsługujące protokoły:

- Modbus TCP/RTU
- Gaz Modem I, II i III

PQReg udostępnia trzy niezależne sieci Ethernet na czterech złączach RJ-45. Jedno złącze jest rezerwowym na froncie urządzenia (ETH0F) i może być aktywowane kosztem złącza umieszczonego na tyle urządzenia (ETH0B).

Urządzenie umożliwia podłączenie jednocześnie do 20 klientów sieciowych.

7.10 Jednostki

Ścieżka dostępu		Jednostki			
Menu ▼ Ustawienia ▼ Jednostki		PQReg		Tryb: Manualny	
		Niezalogowany		2021-07-14 15:19:28	
		#	Parametr	i	Wartość
		1	Jednostka ciśnienia	i	KPa
		2	Poziom odniesienia ciśnienia	i	Względny
		3	Jednostka strumień normalny	i	Nm3/h
		4	Jednostka strumień rzeczywisty	i	m3/h
		5	Jednostka temperatura	i	°C
		← WSTECZ		HOME MENU	

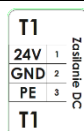
System umożliwia globalne konfigurowanie wyboru jednostek, w jakich prezentowane są wartości wybranych parametrów.

Lp.	Parametr	Opis	Wartość
1	Jednostki ciśnienia	Jednostka w jakiej mają się wyświetlać dane związane z ciśnieniem	[0] – Pa [1] – hPa [2] – KPa [3] – bar [4] – MPa [5] – Pascal
2	Poziom odniesienia ciśnienia	-	[0] – Absolutny [1] - Względny
3	Jednostki strumienia normalnego	Jednostka w jakiej mają się wyświetlać dane związane ze strumieniem normalnym.	[0] - Nm3/h
4	Jednostki strumienia rzeczywistego	Jednostka w jakiej mają się wyświetlać dane związane ze strumieniem rzeczywistym.	[0] - m3/h
5	Jednostki temperatury	Jednostka w jakiej mają się wyświetlać dane związane z temperaturą.	[0] - °C

Tabela 7.10 Jednostki panelu graficznego

Załącznik A Zestawienie złącz urządzenia

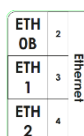
Złącze T1



Zasilanie

Nr	Nazwa	Opis
1	24VDC	Zasilanie 24 VDC
2	GND	
3	PE	

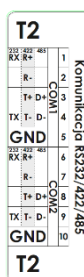
Gniazda Ethernet



Nr	Nazwa	Opis
1	ETH0F	Gniazdo Ethernet ETH0F 10/100 Mb/s
2	ETH0B	Gniazdo Ethernet ETH0B 10/100 Mb/s
3	ETH1	Gniazdo Ethernet ETH1 10/100 Mb/s
4	ETH2	Gniazdo Ethernet ETH2 10/100 Mb/s

Złącza T2

Komunikacja RS232/422/485*

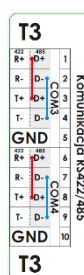


Nr	Nazwa	Opis
1	RX/R+	Złącze komunikacyjne COM1
2	R-	
3	T+/ D+	
4	TX/T-/ D-	
5	GND	
6	RX/R+	Złącze komunikacyjne COM2
7	R-	
8	T+/D+	
9	TX/T-/D-	
10	GND	

*wybór trybu komunikacji przez oprogramowanie

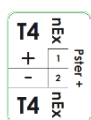
Złącza T3

Komunikacja RS422/485*



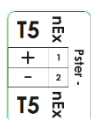
Nr	Nazwa	Opis
1	R+/D+	Złącze komunikacyjne COM3 *Połączenie RS485 wymaga połączenia pinów 1 z 3 oraz 2 z 4.
2	R-/D-	
3	T+ /D+	
4	T- /D-	
5	GND	
6	R+/D+	Złącze komunikacyjne COM4 *Połączenie RS485 wymaga połączenia pinów 1 z 3 oraz 2 z 4.
7	R-/D-	
8	T+/D+	
9	T-/D-	
10	GND	

*wybór trybu komunikacji sprzętowo

Złącze T4***Obsługa Kolumny Sterowniczej**

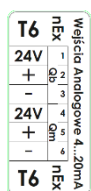
Nr	Nazwa	Opis
1	+	Zw. Pster. - Zwiększanie ciśnienia sterującego w kolumnie sterowniczej.
2	-	

*dodanie kolejnych ciągów redukcyjnych modyfikuje nazwy złącza T4 na T4-1/ T4-2/ T4-3

Złącze T5***Obsługa Kolumny Sterowniczej**

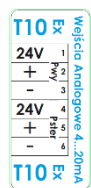
Nr	Nazwa	Opis
1	+	Zm. Pster. - Zmniejszanie ciśnienia sterującego w kolumnie sterowniczej.
2	-	

*dodanie kolejnych ciągów redukcyjnych modyfikuje nazwy złącza T5 na T5-1/ T5-2/ T5-3

Złącze T6***Wejścia analogowe nEx**

Nr	Nazwa	Opis
1	24V	Wejście 4...20mA Qb - strumień gazu w warunkach normalnych
2	+	
3	-	
4	24V	Wejście 4...20mA Qm - strumień gazu w warunkach rzeczywistych
5	+	
6	-	

*dodanie kolejnych ciągów redukcyjnych modyfikuje nazwy złącza T6 na T6-1/ T6-2/ T6-3

**Złącze****T10*****Wejścia analogowe Ex**

Nr	Nazwa	Opis
1	24V	4..20mA Pwy. - ciśnienie wylotowe stacji
2	+	
3	-	
4	24V	4..20mA Pster. - ciśnienie sterujące reduktorem.
5	+	
6	-	

*dodanie kolejnych ciągów redukcyjnych modyfikuje nazwy złącza T10 na T10-1/ T10-2/ T10-3



Urządzenie wyposażono w dwie listwy śrubowe przeznaczone do podłączeń ekranów sygnałów