

**PROGRAMOWALNY PRZELICZNIK STRUMIENIA  
MASY GAZU**

**CRP-05<sup>®</sup>-G**

Wersja firmaware CPU-537: 2.00 GAZ

**DOKUMENTACJA  
TECHNICZNO - RUCHOWA**

**HYDRO-ECO-INVEST<sup>®</sup>** Sp. z o.o.  
Gliwice 2003

Hydro-Eco-Invest<sup>®</sup> jest zastrzeżonym znakiem towarowym  
CRP-05<sup>®</sup> jest zastrzeżonym znakiem towarowym

## 1. Wprowadzenie

Przeliczniki CRP-05<sup>®</sup>-G to odpowiadające współczesnym wymaganiom urządzenia pomiarowe, które na podstawie zmierzonych parametrów gazów technicznych dokonują bardzo dokładnych obliczeń natężenia przepływu masowego, przeliczania przepływu do warunków normalnych oraz wyznaczania wielu istotnych parametrów termodynamicznych.

### Obszar zastosowań:

- instalacje produkcji gazów technicznych
- instalacje wykorzystujące gazy do celów technologicznych

Celem projektantów było opracowanie przelicznika, który posiada możliwość pracy w praktycznie całym technicznie wykorzystywanym obszarze parametrów gazów technicznych w stanie gazowym. Jednocześnie jest to proste dla użytkownika urządzenie, współpracujące z wszystkimi możliwymi przepływomierzami. Wybór przepływomierza w żaden sposób nie ogranicza dokładności.

<i>Rodzaje przepływomierzy</i>	<i>Przetwornik</i>	<i>Wykorzystywany sygnał</i>
Kryza, dysza, rurka spiętrzająca	Różnicy ciśnień	4..20 mA HART <sup>®</sup>
Rurki Pitota	Różnicy ciśnień	4..20 mA HART <sup>®</sup>
Annubar (uśredniająca rurka Pitota)	Różnicy ciśnień	4..20 mA HART <sup>®</sup>
Przepływomierze wirowe		4..20 mA HART <sup>®</sup>

Idea ta odpowiada potrzebom przemysłu, który wymaga redukcji czasu i środków poświęconych na zestawienie układu pomiarowego, jego instalację, obsługę i uruchomienie przy zachowaniu wysokiej dokładności i dowolności obróbki wielkości mierzonych, obliczanych i bilansów w wewnętrznej bazie danych przelicznika.

**Podstawową cechą CRP-05<sup>®</sup>-G jest przeliczanie wszystkich parametrów gazów w każdym momencie pracy, a nie korzystanie z wprowadzonych tabel.**

Przelicznik CRP-05<sup>®</sup>-G jest urządzeniem wykorzystującym 24-bitowy przetwornik analogowo-cyfrowy SIGMA-DELTA oraz mikroprocesory do dokonywania przeliczeń. Dzięki temu gromadzone są dane o dużej wiarygodności i dokładności.

- Charakterystyka przelicznika CRP-05<sup>®</sup>-G
- Łatwa konfiguracja układu pomiarowego przepływomierz – przelicznik
- Bilanse i rejestracja parametrów
- Rejestracja 2000 wartości chwilowych strumieni masy, objętości oraz temperatury i ciśnienia, 100 ostatnich przekroczeń strumienia objętości, 480 wartości średnich godzinowych temperatur i ciśnienia oraz 60 ostatnich wartości średnich dobowych i miesięcznych

- Łatwość komunikacji  
Przelicznik CRP-05<sup>®</sup>-G może komunikować się z systemem zbierania danych przy pomocy:
    - RS 232C i oprogramowania FlowNet<sup>®</sup>
    - modemu telefonicznego i oprogramowania FlowNet<sup>®</sup>
    - Modbus<sup>™</sup> RTU i RS 485
    - Ethernet<sup>™</sup> 10T Base i protokół TCP/IP
    - Ethernet<sup>™</sup> 10T Base i serwer WWW
  - W każdej chwili można za pomocą programu symulacyjnego sprawdzić poprawność pracy przelicznika
  - Możliwość sterowania zewnętrznymi licznikami ton i Nm<sup>3</sup> za pomocą wyjść przekaźnikowych pełniących rolę: wyjścia impulsowego licznika masy oraz wyjścia impulsowego licznika objętości.
- 

### 1.1 Dokładność

Gazomierz posiada wejścia prądowe kalibrowane z dokładnością  $\pm 0.001 \text{ mA}$  przy niepewności pomiaru pochodzącej od zmian temperatury otoczenia  $\pm 0.01 \% / 1^{\circ}\text{C}$ .

Wejścia temperatury Pt500/Pt100 kalibrowane są z dokładnością  $\pm 0.1^{\circ}\text{C}$ , przy niepewności pomiaru pochodzącej od zmian temperatury otoczenia  $\pm 0.01 \% / 1^{\circ}\text{C}$ .

#### **Uwaga!!!**

**Ewentualne dwuprzewodowe wyjście z czujnika Pt500/Pt100 należy jak najbliżej czujnika zmienić na linię czteroprzewodową, aby uzyskać podaną dokładność pomiaru.**

Osiągnięcie tak wysokiej dokładności pomiarów możliwe jest dzięki zastosowaniu 24-bitowego przetwornika analogowo-cyfrowego.

---

### 1.2 Zasady pracy

Obliczanie masy gazów odbywa się na podstawie pomiaru temperatury, ciśnienia statycznego i przepływu objętościowego w rurociągu. Przelicznik do wyznaczania gęstości zmierzonych parametrów wykorzystuje równania Beattie-Bridgeman'a lub Redlich-Kwong z modyfikacją Soave. Lepkość obliczana jest na podstawie wzoru Satherlanda, a następnie korygowana dla ciśnienia rzeczywistego metodą residuów. Cechą charakteryzującą przelicznik masy gazu CRP-05<sup>®</sup>-G jest fakt przeliczania i wyświetlania na bieżąco dla aktualnego punktu pracy parametrów termodynamicznych gazu. Wystarczy przy programowaniu wybrać rodzaj gazu. Bieżące przeliczanie wartości wykładnika izentropy, umożliwia zastosowanie przepływomierzy zwężkowych bez utraty dokładności pomiaru.

Rodzaje gazów oraz zakres pracy podaje poniższa tabela. Na życzenie mogą być dołączone procedury dla innych gazów.

LP	Rodzaj gazu	Wzór chemiczny	Zakres temperatury pracy [°C]	Zakres ciśnienia pracy [bar*]
1	acetylen	C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	-70 - +50	0.01 - 30
2	amoniak	NH <sub>3</sub>	-30 - +500	0.01 - 70
3	argon	Ar	-40 - +300	0.01 - 40
4	azot	N <sub>2</sub>	-100 - +300	0.01 - 100
5	dwutlenek węgla	CO <sub>2</sub>	-50 - +300	0.01 - 50
6	siarkowodór	H <sub>2</sub> S		
7	metan	CH <sub>4</sub>	-100 - +300	0.01 - 100
8	powietrze**	-	-100 - +300	0.01 - 100
9	tlen	O <sub>2</sub>	-100 - +300	0.01 - 100
10	tlenek węgla	CO	-70 - +300	0.01 - 100
11	wodór	H <sub>2</sub>	-100 - +300	0.01 - 50
12	mieszanki gazów	-		0.01 - 100

\* - ciśnienie absolutne

\*\* - możliwa korekcja od wilgotności

### 1.3 Bilansowanie

Gazomierz z obliczonych chwilowych strumieni masy oraz objętości tworzy wartości bilansowe w następujących ilościach.

rodzaj \ czas	godzinowy	zmianowy	dobowy	miesięczny
	<b>objętość</b>	480	60	60
<b>masa</b>	480	60	60	60
<b>przekroczenie przepływu objętości</b>	-	-	-	32

## 1.4 Rejestracja

CRP-05<sup>®</sup>-G pełni także funkcję rejestratora wartości chwilowych i obliczonych wartości średnich. Pokazuje to poniższa tabela.

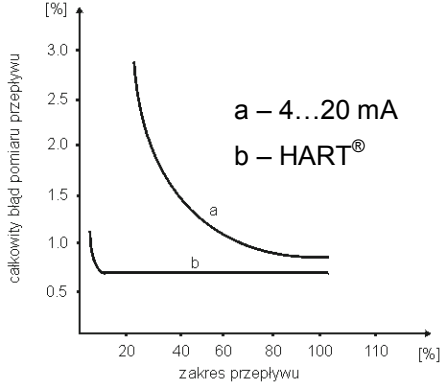
wielkość wartości		temperatura	ciśnienie	strumień masy	strumień objętości
chwilowe		2000	2000	2000	2000
średnie	godzinowe	480	480	-	-
	dobowe	60	60	-	-
	miesięczne	60	60	-	-
przekroczenie przepływu objętości		-	-	-	100

## 1.5 Przekroczenia mocy

Przelicznik CRP-05<sup>®</sup>-G umożliwia zaprogramowanie ustalonego progu strumienia objętości i dopuszczalnego czasu trwania przekroczenia. Jeżeli strumień objętości przekroczony zostanie na odpowiedni czas, to objętość ta zliczana zostaje w dodatkowym bilansie miesięcznym, co pozwala rozliczyć ją według innej taryfy.

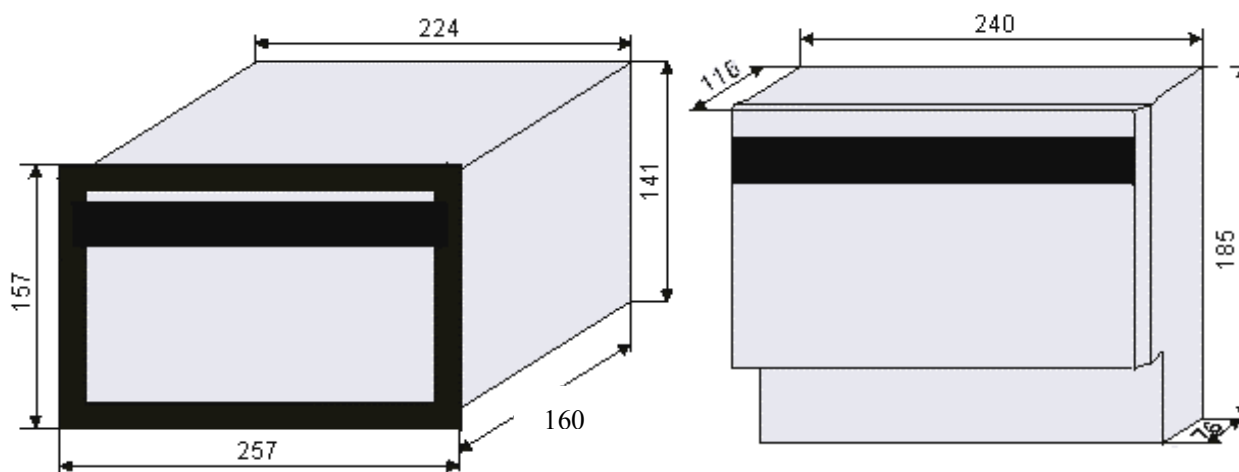


## 2. Dane techniczne

<p>Wejścia:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 2 wejścia czujników temperatury Pt500 lub Pt100</li> <li>- 2 wejścia prądowe 4..20 mA</li> <li>- 1 wejście cyfrowe HART<sup>®</sup></li> </ul>	<p>-100 – 300 °C, błąd pomiaru mniejszy niż 0.02%</p> <p>multidrop – przetworniki połączone równolegle – znaczna poprawa dokładności</p>  <p>całkowity błąd pomiaru przepływu</p> <p>zakres przepływu</p> <p>a – 4...20 mA b – HART<sup>®</sup></p>
<p>Wyjścia (opcjonalnie):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 4 wyjścia analogowe 4..20 mA</li> <li>- 4 wyjścia dwustanowe, przekaźnikowe</li> </ul>	<p>rozdzielczość 16 bitów, napięcie sterujące 24 V 1A / 60V DC, 50V AC, izolowane galwanicznie</p>
<p>Komunikacja cyfrowa:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- RS 232C</li> <li>- RS 485 (opcjonalnie)</li> </ul>	<p>Oprogramowanie nadrzędne FlowNet<sup>®</sup> Modbus<sup>™</sup> RTU, oprogramowanie nadrzędne FlowNet<sup>®</sup></p>
<p>Zasilacze pomocnicze :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- dla 2 wejść prądowych (stabilizowane)</li> <li>- dla 1 wejścia cyfrowego (wyprostowane, odfiltrowane)</li> <li>- dla 1 wyjścia analogowego (wyprostowane, odfiltrowane)</li> </ul>	<p>24V / 35mA, izolowane galwanicznie (zaciski V0 i V1)</p> <p>24V / 20mA, 18V / 40mA, izolowane galwanicznie (zaciski V3)</p> <p>24V / 40mA (zaciski V4)</p>
<p>Zasilanie: 24 V AC / 50 Hz (+20%, -10% V)</p>	<p>Pobór mocy: 9W Bezpiecznik: 630 mA Opcja: zasilacz pomocniczy IRP-04</p>
<p>Zakres parametrów dla pomiaru pary wodnej:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- linia nasycenia</li> <li>- izobara 1000 bar</li> <li>- izoterma 500 °C</li> </ul>	<p>Norma PN 93/M-53950</p>
<p>Klawiatura</p>	<p>foliowa</p>
<p>Wyświetlacz: LCD, 2x16 znaków</p>	<p>alfanumeryczny, podświetlany</p>
<p>Odporność na zakłócenia elektromagnetyczne</p>	<p>zgodnie z ISO</p>
<p>Obudowa:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ścienna IP 65</li> <li>- panelowa IP 54</li> </ul>	<p>materiał - ABS materiał - stal ocynkowana</p>

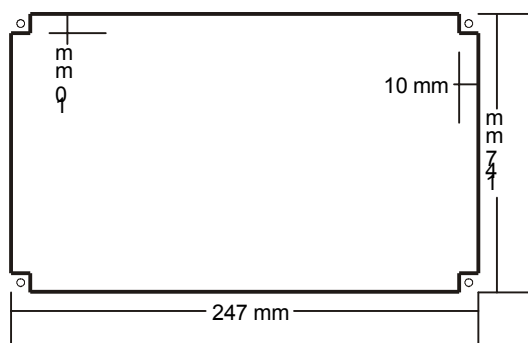
Temperatura pracy:	-20 .. 70 °C przy zamkniętych drzwiczkach
Funkcje:	charakterystyki przetworników, typy przetworników, zakres wyjścia prądowego
- 12 pomiarowych	programowanie parametrów kryzy, obliczanie natężenia przepływu, objętości właściwej, entalpii, lepkości, wykładnika izentropy, rozszerzalności cieplnej, liczby Reynolds'a, liczby ekspansji
- 10 obliczeniowych	sumowanie, wartości chwilowe, parametry przekroczenia strumienia objętości
- 6 rejestratora	progi alarmowe, próbkowanie wartości chwilowych, czas i data, test wejść analogowych, test wyjść dwustanowych
- 5 dodatkowych	

## 2.1 Wymiary



Obudowa panelowa

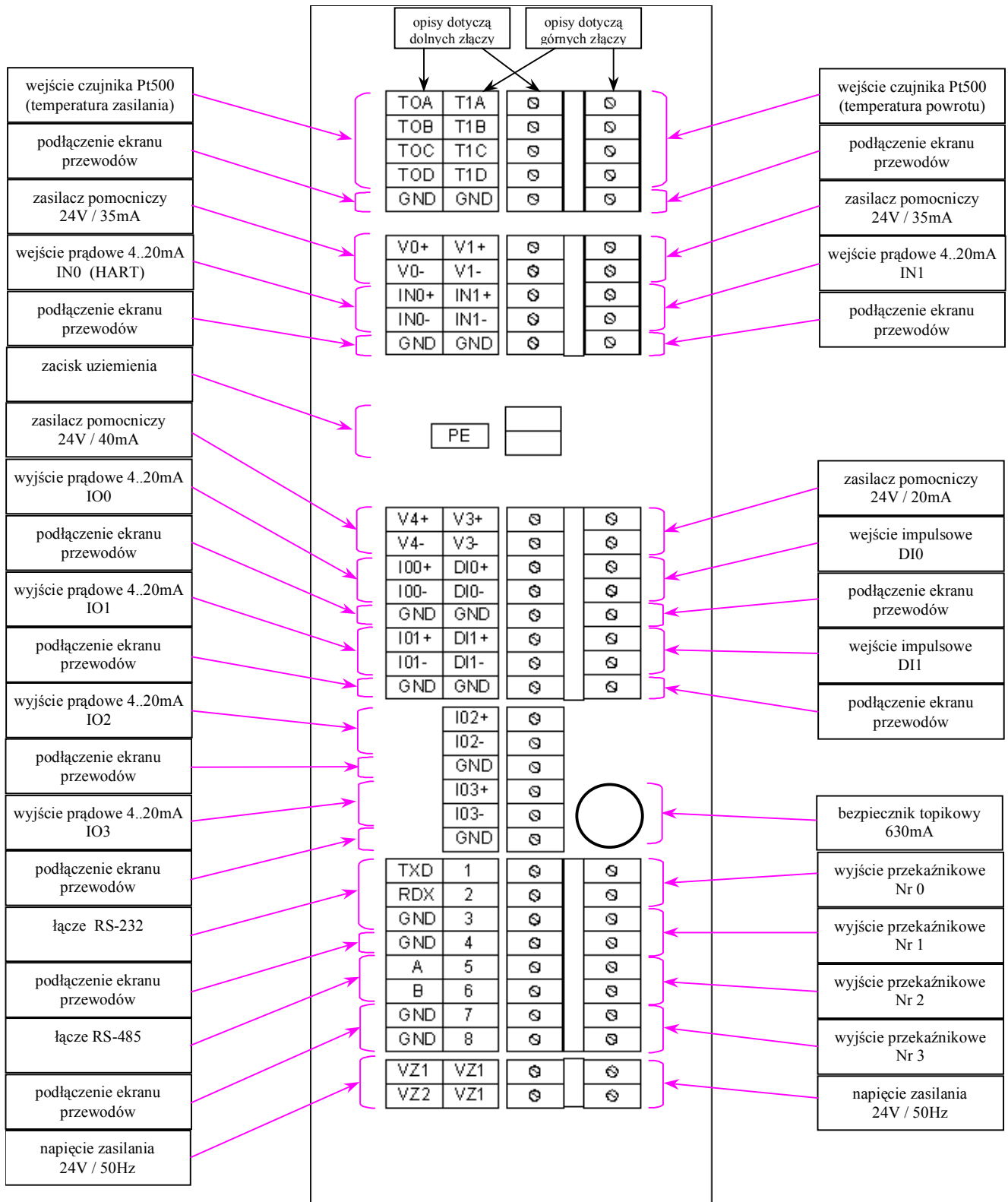
Obudowa naścienna



Wycięcie w elewacji, pod obudowę panelową

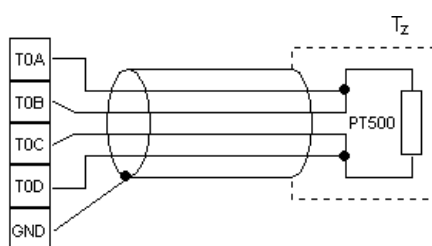
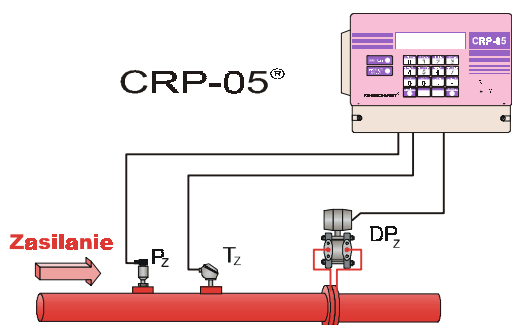
3. Połączenia elektryczne

3.1 Listwa zaciskowa

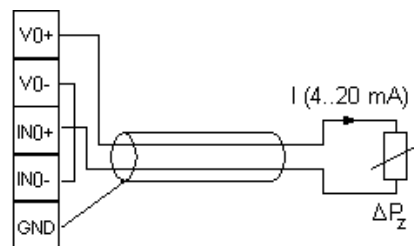


## 3.2 Konfiguracje układów pomiarowych

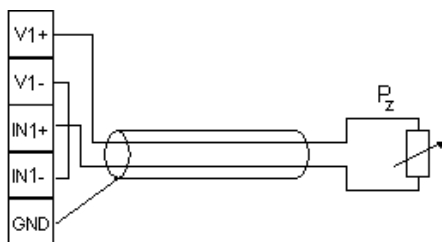
Poniżej pokazane są konfiguracje większości możliwych do zrealizowania układów pomiarowych wraz ze sposobem podłączenia sygnałów wejściowych.

3.2.1 Pomiar przepływu oparty o kryzę i przetwornik różnicy ciśnień (może być z HART<sup>®</sup>)

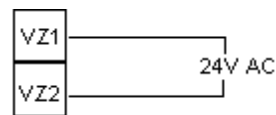
Podłączenie Pt 500/Pt 100 z zasilania



Podłączenie przetwornika różnicy ciśnień



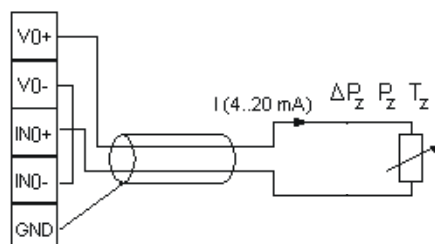
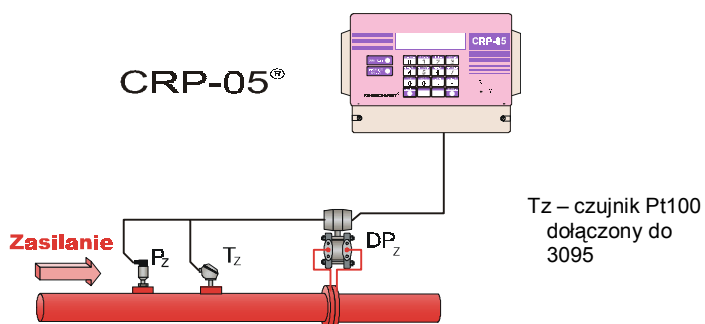
Podłączenie przetwornika ciśnienia



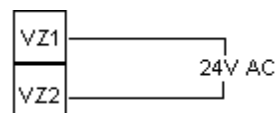
Zasilanie przelicznika

## 3.2.2 Pomiar przepływu oparty o kryzę i przepływomierz 3095

Przepływomierz 3095 firmy Fisher-Rosemount mierzy wszystkie podstawowe wielkości tzn. różnicę ciśnień, temperaturę i ciśnienie. Dane te są przekazywane cyfrowo protokołem HART<sup>®</sup>.

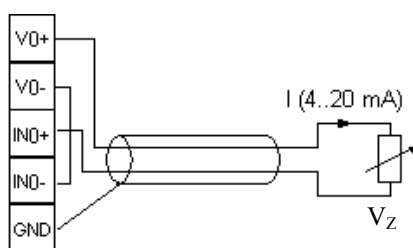
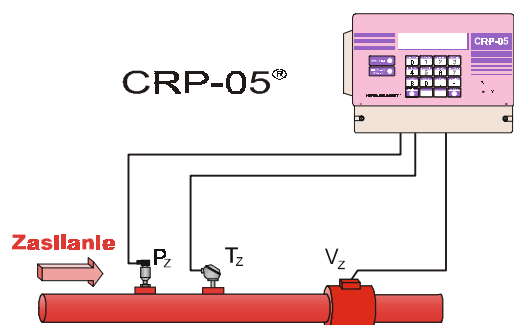


Podłączenie przepływomierza 3095

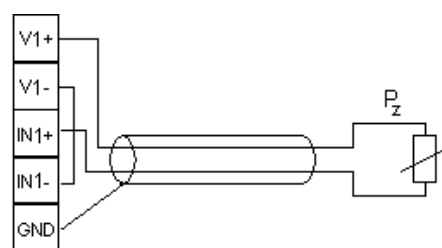


Zasilanie przelicznika

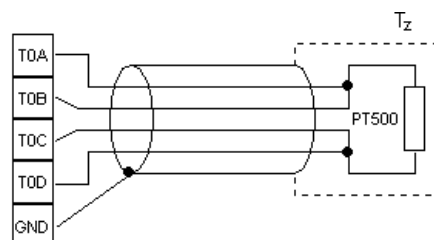
## 3.2.3 Pomiar przepływu oparty na przepływomierzach wirowych (np. VORTEX, PROWIRL)



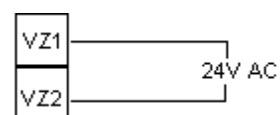
Podłączenie przepływomierza



Podłączenie przetwornika ciśnienia



Podłączenie Pt 500/Pt 100 z zasilania



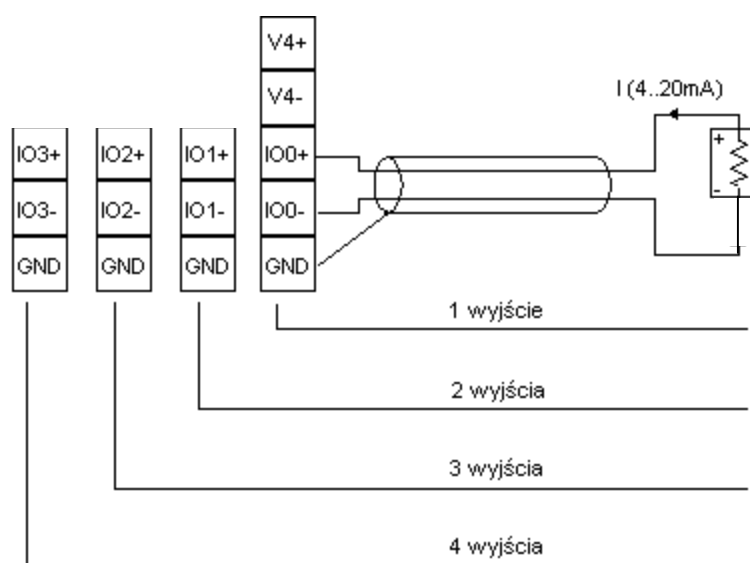
Zasilanie przelicznika

### 3.3 Podłączenie sygnałów wyjściowych

W zależności od konfiguracji CRP-05<sup>®</sup>-G, wyjścia podłączyć można w sposób jak pokazano na schematach poniżej. Jest to niezależne od konfiguracji układów pomiarowych.

#### 3.3.1 Wyjścia prądowe 4..20 mA (opcjonalnie)

W zależności od ilości wyjść prądowych podłącza się je do listwy zaciskowej w następujący sposób:

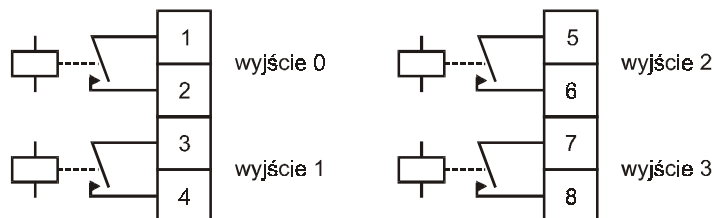


Przykład podłączenia wyjścia prądowego nr 0 i odpowiadające mu opisy pozostałych wyjść na listwie zaciskowej.

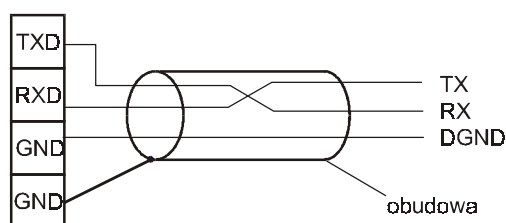
Kolejne wyjścia prądowe podłączać należy analogicznie jak wyjście nr 0.

### 3.3.2 Wyjścia impulsowe przekaźnikowe

Przelicznik może być wyposażony w cztery wyjścia impulsowe przekaźnikowe. Ich sposób podłączenia pokazano poniżej.



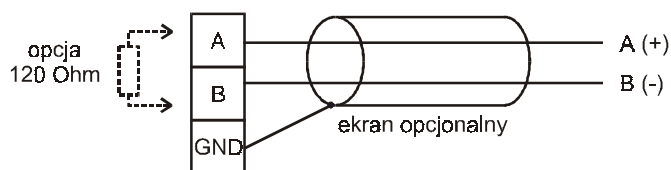
### 3.3.3 Podłączenie RS 232C



#### UWAGA!

Nie podłączać przewodów przy włączonym zasilaniu urządzenia. Grozi to uszkodzeniem interfejsu.

### 3.3.4 Podłączenie RS 485 (opcja)



Jeżeli CRP-05-G jest ostatnim węzłem magistrali RS485 (na końcu), wówczas niezbędne jest dołączenie dodatkowego, zewnętrznego rezystora, zamykającego linię. Rezystor o wartości 120Ω należy dołączyć pomiędzy zaciski A i B.

### 3.3.5 Inne podłączenia

Podłączenia do pozostałych interfejsów są dostarczane osobno.

---

## 4. Uruchamianie

---

### 4.1 Praktyczne wskazówki

1. Przed uruchomieniem urządzenia należy sprawdzić czy wszystkie elementy układu pomiarowego tzn. przetwornik przepływu (przetwornik  $\Delta p$  lub przepływomierz objętościowy), przetwornik ciśnienia mają prawidłowo zamówione i ustawione zakresy pomiarowe (wszystkie przetworniki).
2. Przed podłączeniem zasilania, należy dokładnie sprawdzić prawidłowość położenia i podłączenia przewodów oraz złączówek.
3. **Uwaga! Przy czujnikach temperatury Pt używać połączenia czteroprzewodowego. Jeżeli z czujnika wychodzą dwa przewody – jak najbliżej czujnika przejść na linię czteroprzewodową. Dodatkowo należy poprawnie wybrać typ czujnika w zleceniu 4, parametr 7.**
4. Należy sprawdzić, czy konfiguracja gazomierza CRP-05<sup>®</sup>-G odpowiada uruchamianemu układowi.
5. W przypadku pomiarów kryzowych, należy posiadać protokół doboru kryzy. Sprawdzenie tych danych pozwala na dokonanie ustawień parametrów przelicznika, bez konieczności szukania tych wiadomości podczas pracy i parametryzacji gazomierza.
6. Dla mieszanin gazu należy znać skład procentowy poszczególnych składników.
7. Zacisk PE na listwie zaciskowej należy połączyć krótkim kablem z uziemieniem obiektowym.

---

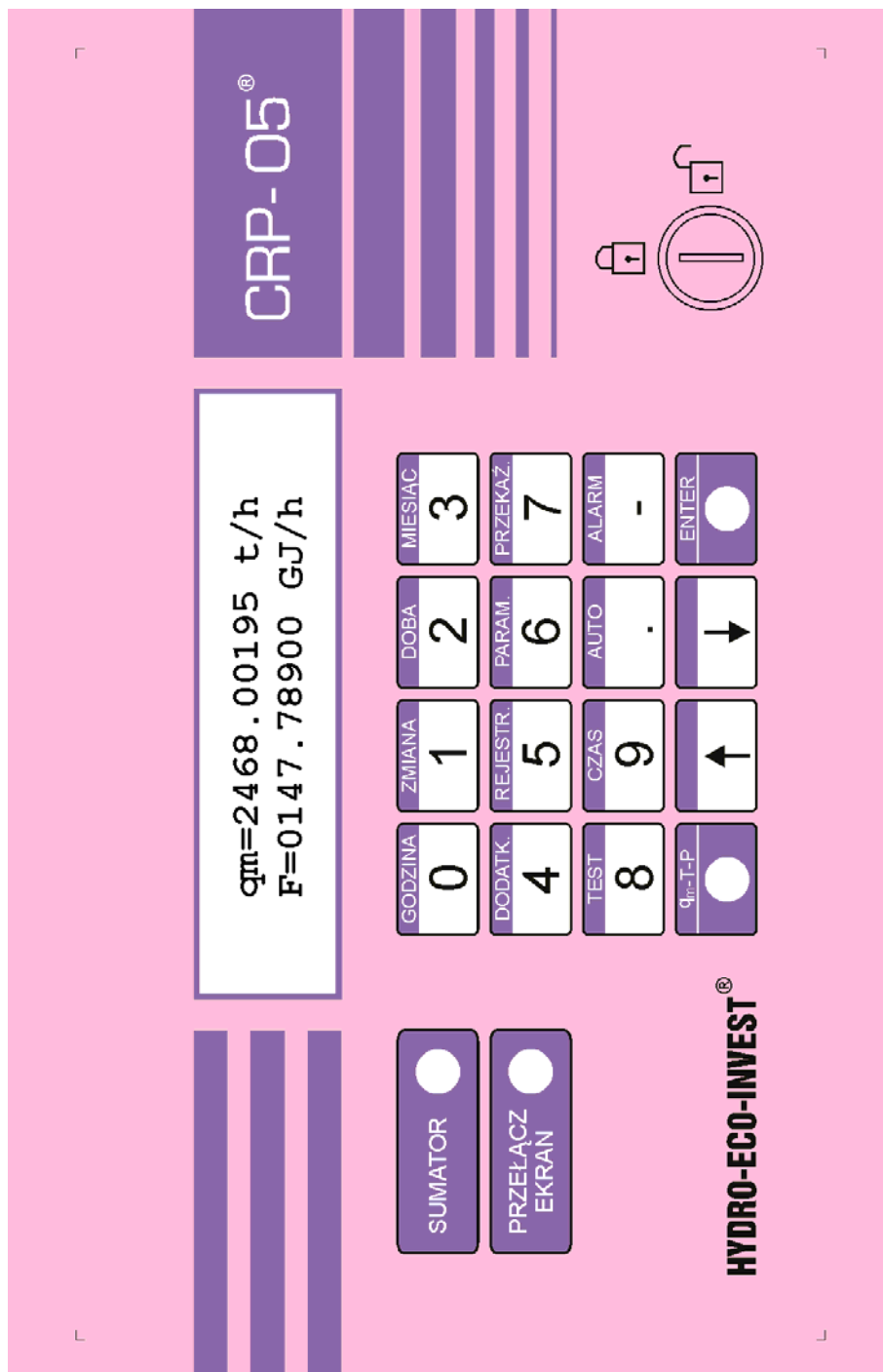
### 4.2 Klawiatura i wyświetlacz

- klawiatura foliowa, IP65
- wyświetlacz 2x16 znaków, LCD, alfanumeryczny, podświetlany
- stacyjka z kluczykiem do zabezpieczenia zleceń uruchomieniowych

Znaczenie klawiszy:

- **0** – bilans godzinowy lub cyfra 0
- **1** – bilans zmianowy lub cyfra 1
- **2** – bilans dobowy lub cyfra 2
- **3** – bilans miesięczny lub cyfra 3
- **4** – dodatkowy, przybliżony bilans pary skroplonej lub cyfra 4
- **5** – wartość chwilowa lub cyfra 5
- **6** – zlecenia uruchomieniowe lub cyfra 6
- **7** – ręczne sterowanie przekaźnikami lub cyfra 7
- **8** – wyświetlanie wartości mierzonych na we. analogowych lub cyfra 8
- **9** – wyświetlanie czasu lub cyfra 9
- **.** – bilanse kontrolne lub kropka dziesiętna
- **-** – dane o przekroczeniach mocy lub znak minus
- **q<sub>m</sub>** – wstęp do wyświetlania bilansów lub wartości chwilowych strumienia masy, średniej temperatury i ciśnienia
- **↑** – wyświetlanie następnego bilansu lub wartości chwilowej

- ↓ – wyświetlanie bilansu kontrolnego, poprzedniego bilansu, wartości chwilowej albo unieważnienie wprowadzonej wartości z klawiatury
- **ENTER** – zakończenie wprowadzania wartości z klawiatury
- **SUMATOR** – wyświetlanie sumarycznego przepływu masy i objętości
- **PRZEŁĄCZ EKRAŃ** – zmiana parametrów chwilowych, wyświetlanych na ekranie wyświetlacza



## 5. Wyświetlanie

## 5.1 Wartości bieżące parametrów przepływu

$q_m = 9.12 \text{ t/h}$ $q_v = 7053.51 \text{ Nm}^3/\text{h}$	<ul style="list-style-type: none"> <li>- strumień masy</li> <li>- przepływ objętościowy</li> </ul>
$q_m = 9.12 \text{ t/h?}$ $q_v = 7053.51 \text{ Nm}^3/\text{h?}$	<ul style="list-style-type: none"> <li>- para nasycona, temperatura &gt; 647.3 K</li> <li>- <math>20000 &lt; Re &lt; 10^7</math> liczba Reynolds'a</li> </ul>
$q_m = 9.12 \text{ t/h\#}$ $q_v = 7053.51 \text{ Nm}^3/\text{h \#}$	<ul style="list-style-type: none"> <li>- błędna praca cyfrowego pomiaru różnicy ciśnień DP</li> </ul>
$q_m = -2468.95 \text{ t/h}$ $q_v = -7053.51 \text{ Nm}^3/\text{h}$	<ul style="list-style-type: none"> <li>- zła praca urządzeń pomiarowych</li> </ul>
ENTER	
$DP = 50.23 \text{ kPa}$ $t_1 = 180.1^0 \text{ P}_1 = 325$	<ul style="list-style-type: none"> <li>- różnica ciśnień na kryzie lub annubarze</li> <li>- temperatura, ciśnienie absolutne przed kryzą</li> </ul>
lub	
$V = 3655 \text{ m}^3/\text{h} \text{ kPa}$ $t_1 = 180.1^0 \text{ P}_1 = 325$	<ul style="list-style-type: none"> <li>- przepływ objętościowy</li> <li>- temperatura, ciśnienie absolutne na zasilaniu</li> </ul>
lub	
$U = 56.69 \text{ m/s} \text{ kPa}$ $t_1 = 180.1^0 \text{ P}_1 = 325$	<ul style="list-style-type: none"> <li>- gdy pomiar rurkami Pitota</li> <li>- średnia prędkość przepływu gazu</li> <li>- temperatura, ciśnienie absolutne na zasilaniu</li> </ul>
ENTER	
$rh = 12.6\%$	<ul style="list-style-type: none"> <li>- wilgotność względna (gdy pomiar wilgotności)</li> </ul>

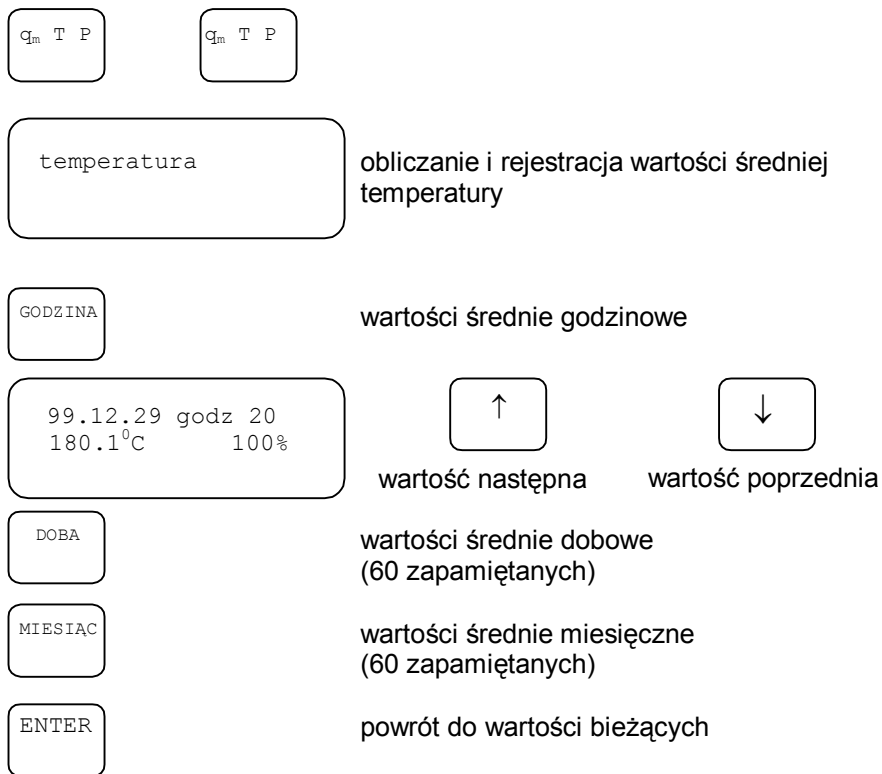
## 5.2 Bilanse objętości

GODZINA	bilans godzinowy (480 pamiętanych)
99.12.29 godz 20 7054Nm <sup>3</sup> 100%	- data i godzina rozpoczęcia bilansu - procent bilansowanej jednostki czasu – prawidłowo 100%
↑	cofnięcie do poprzedniego
	↓      przejście do następnego
ZMIANA	bilans zmianowy (60 pamiętanych)
DOBA	bilans dobowy (60 pamiętanych)
MIESIĄC	bilans miesięczny (60 pamiętanych)
ENTER	powrót do wartości bieżących

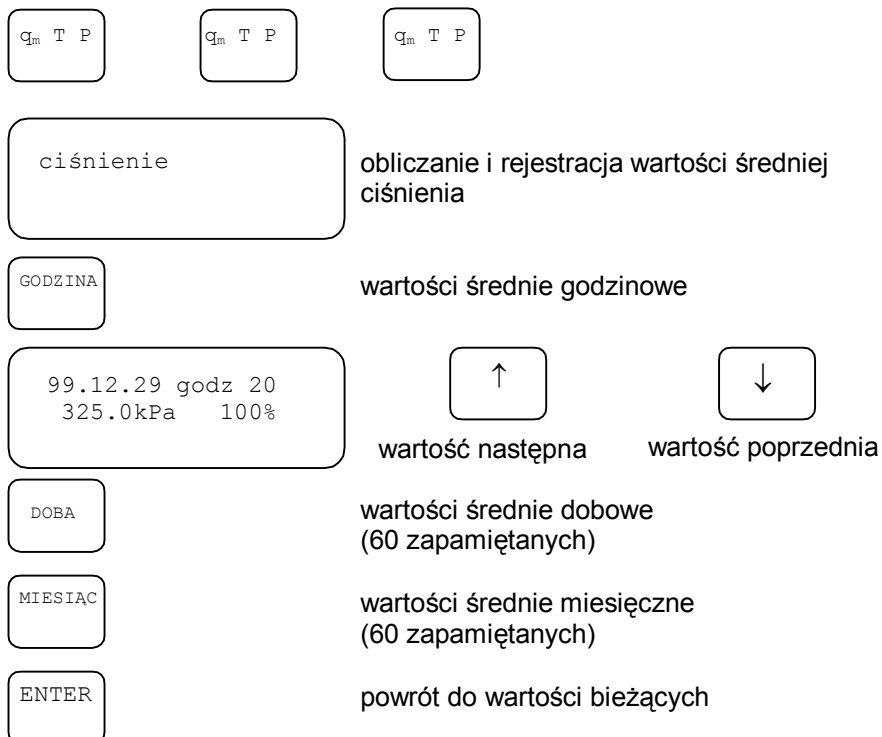
## 5.3 Bilanse masy

q <sub>m</sub> T P	
przepływ masy	
GODZINA	
99.12.29 godz 20 9.12t 100%	↑      cofnięcie do poprzedniego
	↓      przejście do następnego
ZMIANA	bilans zmianowy (60 pamiętanych)
DOBA	bilans dobowy (60 pamiętanych)
MIESIĄC	bilans miesięczny (60 pamiętanych)
ENTER	powrót do wartości bieżących

## 5.4 Wyświetlanie wartości średniej temperatury



## 5.5 Wyświetlanie wartości średniej ciśnienia



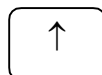
## 5.6 Wartości chwilowe

Zapamiętywanie wszystkich wartości chwilowych w pamięci wewnętrznej urządzenia następuje w odstępach czasu określonych parametrem 8.

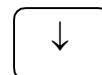
– **strumień objętości**

5

11.30 20:20  
qv= 7053.51Nm<sup>3</sup>/h



wartość następna



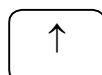
wartość poprzednia

ENTER

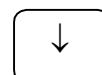
– **strumień masy**q<sub>m</sub> T P

5

11.30 20:20  
qm= 9.12t/h



wartość następna



wartość poprzednia

ENTER

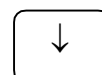
– **temperatura**q<sub>m</sub> T Pq<sub>m</sub> T P

5

11.30 20:20  
t=180.1<sup>0</sup>C



wartość następna



wartość poprzednia

ENTER

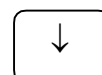
– **ciśnienie**q<sub>m</sub> T Pq<sub>m</sub> T Pq<sub>m</sub> T P

5

11.30 20:20  
p= 325.0kPa



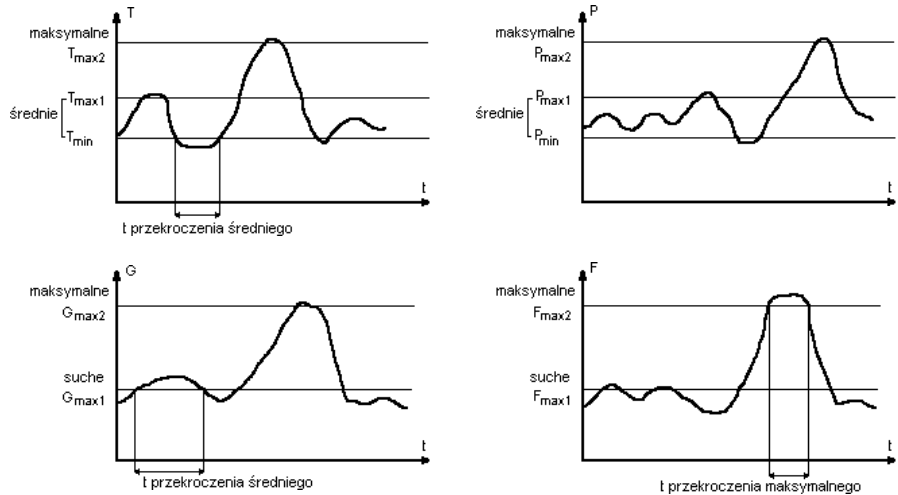
wartość następna



wartość poprzednia

ENTER

5.7 Czasy przekroczeń



	zawsze		wybór wielkości	wybór miesiąca	
ALARM	1	↓	0	0	
	temperatura	↓	0	0	kalendarzowy
	ciśnienie	↓	1	1	rozliczeniowy
	przepływ masy	↓	2		
	przepływ objętości dla gazu	↓	3		
m12 ts=125.45h tm=004.12h		- temperatura średnia - temperatura maksymalna	↑	↓	
			powrót do poprzedniego miesiąca	przejdź do następnego miesiąca	
ENTER					

Zaznaczone na wykresach wartości graniczne należy wpisać jako parametry 25-34 zleceniem uruchomieniowym 4 (rozdz. 7.6)

## 5.8 Przekroczenia przepływu objętościowego

ALARM

0

0-wykaz przekr.  
1-bilans przekr.

0

11.30 20:20  
235 mn 8234Nm<sup>3</sup>Dzień i czas wystąpienia przekroczenia  
235 minut – czas trwania przekroczenia oraz  
objętośćprzejdź do  
wcześniejszych  
przekroczeńprzejdź do  
późniejszych  
przekroczeń

lub

1

11.30 20:20  
8234 Nm<sup>3</sup>data i godzina rozpoczęcia bilansowania  
oraz objętośćprzejdź do  
wcześniejszych  
wartościprzejdź do  
późniejszych  
wartości

ENTER

Powrót do normalnej pracy

## 5.9 Obliczanie bilansów kontrolnych

**Bilanse pojedyncze**

Do celów kontrolnych istnieje możliwość obliczania bilansów masy oraz objętości dla zadanego w minutach okresu czasu.

AUTO

44.568 t  
3354 Nm<sup>3</sup>

ostatnio obliczony bilans kontrolny w Nm<sup>3</sup>

Gdy

X

(dowolny klawisz) – powrót do normalnej pracy

Gdy

↓

ile minut?

Wprowadzić czas trwania bilansów kontrolnych między 1 a 120 minut

ENTER

Powrót do normalnej pracy

AUTO

jeżeli przed zakończeniem bilansowania (zadany czas) wyświetlany jest znak (\*)

44.568 t \*  
3354 Nm<sup>3</sup>

Obliczane wartości wyświetlane są na bieżąco w Nm<sup>3</sup>

CZAS

jeżeli po zadany czas bilansowania, wówczas

koniec bilansow.  
9911202033

data i czas zakończenia ostatniego bilansu kontrolnego - 99.11.20, godzina 20:33

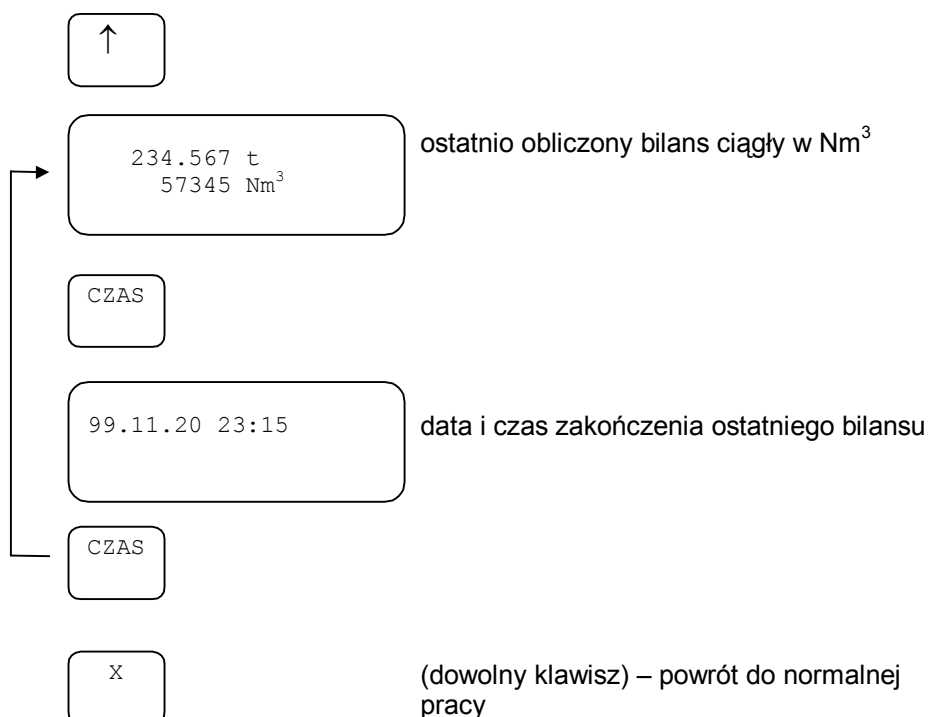
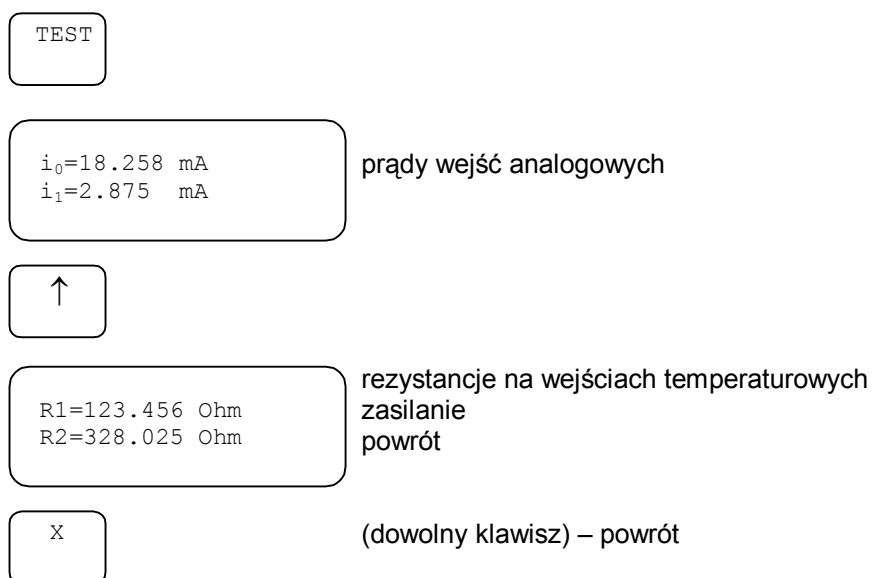
CZAS

X

(dowolny klawisz) – powrót do normalnej pracy

**Bilanse ciągłe**

Oblicza w sposób ciągły bilanse kontrolne z okresem zadany za pomocą zlecenia uruchomieniowego 8.

**5.10 Wartości rezystancji i prądów na wejściach analogowych**

## 5.11 Data i czas

aktualna data i czas

(dowolny klawisz) – powrót

## 5.12 Sumatory przepływu masy i objętości

↑ lub SUMATOR

- jeśli ustawiona dokładność 10t i 10Nm<sup>3</sup> wyświetloną wartość pomnożyć przez 10
- jeśli 100t, wyświetloną wartość pomnożyć przez 100

(dowolny klawisz) – powrót

Mnożnik dla poprawnego odczytu sumatorów można sprawdzić w zleceniu uruchomieniowym 7.

## 6. Sterowanie wyjściami dwustanowymi

CRP-05<sup>®</sup>-G może posiadać 4 wyjścia dwustanowe.

**Wyjście 0** – przełącznik „minimum” dla strumienia masy lub sterowanie licznikiem ton

**Wyjście 1** – przełącznik „maksimum” dla strumienia masy lub sterowanie licznikiem Nm<sup>3</sup>

**Wyjście 2** – przełącznik „minimum” dla strumienia objętości

**Wyjście 3** – przełącznik „maksimum” dla strumienia objętości oraz sygnalizacja błędu, skojarzona ze słowem statusu

Progi zadziałania przełączników określone są w zleceniu uruchomieniowym 4, przy czym zerowa wartość progu górnego strumienia masy (parametr 16), sprawia że wyjścia 0 i 1 służą do sterowania licznikami ton i Nm<sup>3</sup>. Tylko wtedy odpowiednio wyjście 0 pełni rolę wyjścia impulsowego licznika masy. Impulsy są nadawane co 1 tonę. Natomiast wyjście 1 pełni rolę wyjścia impulsowego licznika objętości i impulsy są nadawane co 1 Nm<sup>3</sup>. Jeżeli do parametru 18 zostanie wpisane (-1), wówczas przełącznik wyjścia 3 sygnalizuje błąd urządzenia (wyłączony/ rozwarto) lub brak błędu (załączony/zwarto).

Każdy z przełączników może być sterowany ręcznie lub automatycznie. W chwili rozpoczęcia pracy wszystkie są wyłączone i znajdują się w stanie sterowania ręcznego.

Do sterowania przełączników służy zlecenie:

7

nr przełącznika ?

1

lub

2

lub

3

lub

4

P0 = 1R nowy stan?

P0 – nr przełącznika

1 – stan załączony

0 – stan wyłączony

R – sterowanie ręczne

A – sterowanie automatyczne

0

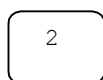
ENTER

- wyłączenie przełącznika i przejście na sterowanie ręczne (lub kontynuacja ster. ręcznego)

1

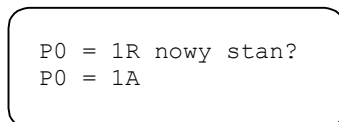
ENTER

- włączenie przełącznika i przejście na sterowanie ręczne (lub jego kontynuacja)



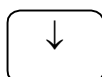
- przejście na sterowanie automatyczne bez zmiany stanu

Sterowanie automatyczne oznacza, że urządzenie na bieżąco, przez dane wyjście steruje zewnętrznymi licznikami lub sygnalizuje przekroczenie ustalonego progu.



odpowiedź wyświetlana po naciśnięciu klawiszy

Jeśli pomyłka



przed



wyjście

## 7. Zlecenia uruchomieniowe

---

### 7.1 Wstęp

Zlecenia uruchomieniowe pozwalają na programowe ustawienie parametrów pracy i ich korekt. Dokonać tego może osoba uprawniona, posiadająca kluczyk do stacyjki oraz znająca hasło zaprogramowane w ustawieniach wstępnych.

Odblokowana stacyjka kluczem

6

podaj hasło

Hasło z dialogu wstępnego

\*\*\*\*\*

ENTER

zlecenie ?

---

### 7.2 Korekta czasu

0

ENTER

data i czas

Klawiszami wprowadzić datę, np.:

9

9

1

2

1

1

2

0

5

0

Jeśli pomyłka  przed 

99.12.11 0-nie  
20:50:00 1-tak

0

unieważnienie zmiany zegara

1

programowanie zegara

Jeśli zła postać wprowadzona

zła wartość

X

(dowolny klawisz) – powrót do wartości bieżących

Powyższe zlecenie, powinno być używane jedynie po zmianie czasu letniego na zimowy i odwrotnie. Urządzenie nie wykonuje tych zmian automatycznie.

### 7.3 Wyświetlanie wielkości pomocniczych

1

ENTER

$P_1=325$      $t_1=180$   
 $\rho_o= 2.495 \text{ kg/m}^3$

$P_1$  – ciśnienie absolutne przed kryzą  
 $t_1$  – temperatura  
 $\rho_o$  – gęstość właściwa

↑

↓

$t_1=180$      $d=110.02$   
 $D=151.03 \text{ mm}$

$t_1$  – temperatura  
 $d$  – średnica kryzy (dyszy) – bez znaczenia, jeżeli przepływomierz objętościowy, rurki Pitota lub annubar [\*]  
 $D$  – średnica rurociągu

↑

↓

eta= 12.76 \*10<sup>-5</sup>  
kappa= 1.091

eta – lepkość  
kappa – wykładnik izentropy



Re=1381548  
epsilon=1.01953

Re – liczba Reynolds'a

epsilon – wielkość pomocnicza do obliczania  
przepływu masy [\*]



bk=1.000014  
br=1.000001

bk – poprawka na zaokrąglenie krawędzi  
kryzy [\*]  
br – poprawka na chropowatość rurociągu [\*]

Jeżeli błędna praca urządzeń pomiarowych

brak danych  
pomiarowych

X

(dowolny klawisz) - powrót

[\*] - wielkości tak oznaczone nie mają znaczenia w przypadku pomiaru  
przepływu przy pomocy przepływomierzy objętościowych.

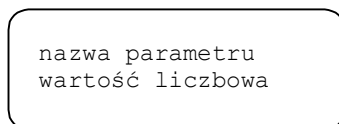
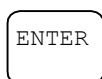
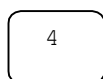
#### 7.4 Zmiana jednostek pomiarowych dla ciśnienia

3

ENTER

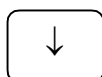
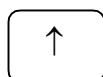
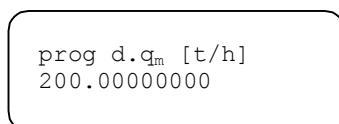
Działa to jak przełącznik jednostek. Wywołanie powoduje przełączenie z  
barów na kilopaskale i odwrotnie.

## 7.5 Wyświetlanie i modyfikacja parametrów gazomierza



- patrz tabela parametrów
- zawsze osiem cyfr po kropce dziesiętnej

np.:



zmiana parametru

Jeżeli zatrzymamy się na żądanym parametrze to zmiana przez wpisanie nowej wartości z klawiatury. Po wprowadzeniu pierwszego znaku dolny wiersz znika i wyświetlane są wprowadzone znaki. Zatwierdzamy naciśnięciem



Wprowadzić można 16 znaków – cyfry, kropkę dziesiętną i znak minus. Liczba mniejsza od 1 może rozpoczynać się kropką. Liczba całkowita nie musi kończyć się kropką i znakami.

W razie pomyłki



dalsze przeglądanie



zakończenie

Tabela parametrów

Nr parametru	Nazwa	Przeznaczenie	wartość domyślna
1	t1 [°C] 4mA <i>lub</i> t1 min °C	Temperatura odpowiadająca prądowi 4 mA (gdy pomiar czujnikiem 4..20 mA) lub minimalna temperatura w °C (dotyczy 3095)	-
2	t1 [°C] 20mA <i>lub</i> t1 max °C	Temperatura odpowiadająca prądowi 20 mA (gdy pomiar czujnikiem 4..20 mA) lub maksymalna temperatura w °C (dotyczy 3095)	-
3	p1 [bar] 4mA <i>lub</i> p1 min [bar]	Ciśnienie odpowiadające prądowi 4 mA lub ciśnienie minimalne wyrażone w barach	-
4	p1 [bar] 20mA <i>lub</i> p1 max [bar]	Ciśnienie odpowiadające prądowi 20 mA lub ciśnienie maksymalne wyrażone w barach	-
5a	DP [bar] 4mA <i>lub</i> DP min [bar]	Różnica ciśnień na kryzie (dyszy) odpowiadająca prądowi 4mA lub minimalna różnica ciśnień wyrażona w barach	-
5b	V [m <sup>3</sup> /h] 4mA	Wartość przepływu objętościowego odpowiadająca prądowi 4mA wyrażona w m <sup>3</sup> /h	-
5c	l/impuls	Objętość przepływającego gazu [litry], odpowiadająca jednemu impulsowi na wejściach impulsowych	1
6a	DP [bar] 20 mA <i>lub</i> DP max [bar]	Różnica ciśnień na kryzie (dyszy) odpowiadająca prądowi 20mA lub maksymalna różnica ciśnień wyrażona w barach	-
6b	V [m <sup>3</sup> /h] 20mA <i>lub</i> V max [m <sup>3</sup> /h]	Wartość przepływu objętościowego odpowiadająca prądowi 20 mA wyrażona w m <sup>3</sup> /h	-
7	czujnik temp.	Wybór typu czujnika temperatury: 0-Pt100, 1-Pt500, 2-czujnik 4..20 (gdy cyfrowy pomiar ciśnienia i brak pomiaru wilgotności)	1
8	okr.w.chw. [min]	Okres rejestrowania wartości chwilowych ciśnienia, temperatury, natężenia przepływu masy i objętości wyrażony w minutach	1
9	0% ss [jed] (uwaga 6)	Wartość wielkości ss odpowiadająca 0% zakresu prądu na wyjściu analogowym 0	0
10	100% ss [jed] (uwaga 6)	Wartość wielkości ss odpowiadająca prądowi 20mA na wyjściu analogowym 0	uwaga 5
11	mA dla 0% ss (uwaga 6)	Prąd w mA odpowiadający 0% zakresu wielkości ss dla wyjścia analogowego (typowo 4 mA)	4
12	0% ss [jed] (uwaga 6)	Wartość wielkości ss odpowiadająca 0% zakresu prądu na wyjściu analogowym 1	0
13	100% ss [jed] (uwaga 6)	Wartość wielkości ss odpowiadająca prądowi 20mA na wyjściu analogowym 1	uwaga 5
14	mA dla 0% ss (uwaga 6)	Prąd w mA odpowiadający 0% zakresu wielkości ss dla wyjścia analogowego 1 (typowo 4mA)	4
15	prog d. qm [t/h]	Próg dolny strumienia masy w t/h (próg zadziałania przekaźnika minimum)	4
16	prog g. qm [t/h]	Próg górny strumienia masy w t/h (próg zadziałania przekaźnika maksimum)	10
17	prog d. qv [Nm <sup>3</sup> /h]	Próg dolny strumienia objętości w Nm <sup>3</sup> /h (próg zadziałania przekaźnika minimum)	8
18	prog g. qv [Nm <sup>3</sup> /h]	Próg górny strumienia objętości w Nm <sup>3</sup> /h (próg zadziałania przekaźnika maksimum)	25
19	SKp [%]	Dokładność przetwornika ciśnienia w procentach zakresu	0
20	SKt [%]	Dokładność przetwornika temperatury w procentach	0

		zakresu	
21a	min_V [mA] [uwaga 2]	Wartość minimalna prądu na wejściu 2 (dla prądów mniejszych przepływ ma zawsze wartość 0)	0
21b	min.liczba imp/s	Minimalna liczba impulsów na sekundę dla impulsowego przetwornika przepływu.	0
22	przetw. cyfrowy	Wartość zero blokuje sprawdzanie przetwornika cyfrowego HART®	1
23b	pomiar wilgotn.	Wybór czujnika wilgotności względnej (dla gazu): 0-brak, 1-czujnik 4..20mA (gdy pomiar cyfrowy ciśnienia i pomiar temperatury na Pt100 lub Pt500)	0
24		Bez znaczenia	0
25	Tmin [°C]	Dolna granica temperatury (dolny próg dla rejestracji przekroczeń „średnich”)	100
26	Tmax1 [°C]	Pierwsza górna granica temperatury (górny próg dla rejestracji przekroczeń „średnich”)	150
27	Tmax2 [°C]	Druga górna granica temperatury (próg dla rejestracji przekroczeń „maksymalnych”)	200
28	Pmin [bar]	Dolna granica ciśnienia (dolny próg dla rejestracji przekroczeń „średnich”)	2
29	Pmax1 [bar]	Pierwsza górna granica ciśnienia (górny próg dla rejestracji przekroczeń „średnich”)	10
30	Pmax2 [bar]	Druga górna granica ciśnienia (próg dla rejestracji przekroczeń „maksymalnych”)	15
31	Gmax1 [t/h]	Pierwsza granica przepływu masowego (próg dla rejestracji przekroczeń „średnich”)	50
32	Gmax2 [t/h]	Druga granica przepływu masowego (próg dla rejestracji przekroczeń „maksymalnych”)	100
33b	q <sub>v</sub> max1 [Nm <sup>3</sup> /h]	Pierwsza granica przepływu objętości (próg dla rejestracji przekroczeń „średnich”)	50
34b	q <sub>v</sub> max2 [ Nm <sup>3</sup> /h]	Druga granica przepływu objętości (próg dla rejestracji przekroczeń „maksymalnych”)	100
35	0% ss [jed] (uwaga 6)	Wartość wielkości ss odpowiadająca 0% zakresu prądu na wyjściu analogowym 2	0
36	100% ss [jed] (uwaga 6)	Wartość wielkości odpowiadająca prądowi 20mA na wyjściu analogowym 2	uwaga 5
37	mA dla 0% ss (uwaga 6)	Prąd w mA odpowiadający 0% zakresu wielkości ss dla wyjścia analogowego 2 (typowo 4mA)	4
38	0% ss [jed] (uwaga 6)	Wartość wielkości ss odpowiadająca 0% zakresu prądu na wyjściu analogowym 3	0
39	100% ss [jed] (uwaga 6)	Wartość wielkości ss odpowiadająca prądowi 20mA na wyjściu analogowym 3	uwaga 5
40	mA dla 0% ss (uwaga 6)	Prąd w mA odpowiadający 0% zakresu wielkości ss dla wyjścia analogowego 3 (typowo 4mA)	4
41	baudrate [b/s]	Szybkość transmisji RS485 w porcie procesora komunikacyjnego wyrażona w bit/s (600, 1200, 2400, 4800, 9600 lub 19200). Dotyczy tylko RS485.	9600
42	interf.szeregowy	Rodzaj interfejsu szeregowego: 0 – RS232, 1 – RS485	0
43	protokol	Protokół interfejsu szeregowego: 0 – MODBUS-RTU, 1 – Flownet, 2 – HEI-Bus	1
44	adr.sieciowy	Adres sieciowy dla RS485	1
45	adr.grupowy	Adres grupowy dla RS485 w protokole HEI-Bus	224
46	I dla DAC0 [mA]	Wartość prądu na wyjściu analogowym 0 gdy sterowanie z klawiatury tym wyjściem	12
47	I dla DAC1 [mA]	Wartość prądu na wyjściu analogowym 1 gdy sterowanie z klawiatury tym wyjściem	12

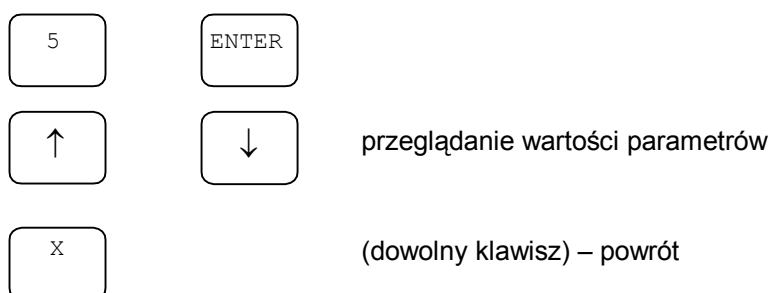
48	I dla DAC2 [mA]	Wartość prądu na wyjściu analogowym 2 gdy sterowanie z klawiatury tym wyjściem	12
49	I dla DAC3 [mA]	Wartość prądu na wyjściu analogowym 3 gdy sterowanie z klawiatury tym wyjściem	12

**Uwagi**

1. Wartości parametrów 5 i 6 przesyłane są do cyfrowego przetwornika różnicy ciśnień tylko po ustawieniach wstępnych i podczas restartu przelicznika (o ile nie zadeklarowano blokady sprawdzania przetwornika cyfrowego)
2. Parametr 20 "min V [mA]" dotyczy również cyfrowego przetwornika różnicy ciśnień (lub przepływu objętościowego) na podstawie tego parametru oraz parametrów 5, 6 obliczana jest minimalna wartość różnicy ciśnień, dla której obliczane są przepływy masy i ciepła.
3. Wartości parametrów 3 i 4 przesyłane są do cyfrowego przetwornika ciśnienia tylko po ustawieniach wstępnych i podczas restartu przelicznika (o ile nie zadeklarowano blokady sprawdzania przetwornika cyfrowego) gdy wybrano cyfrowy pomiar ciśnienia
4. Parametry 3, 4 nie mają znaczenia, gdy zadeklarowano pomiar dla pary nasyconej. Wyświetlane są wtedy z wartością zero i nazwą "null".
5. Wartość domyślna parametrów 10, 13, 36 i 39 zależy od rodzaju wielkości przypisanej do wyjścia analogowego zgodnie z poniższą tabelą.

symbol wielkości ss	wartość odpowiadająca 20 mA
DP, V lub U	0,5 bar, 0,5 m <sup>3</sup> /h lub 0,5 m/s
t <sub>1</sub>	200 °C
P <sub>1</sub>	20 bar
qm	20 t/h
qv	200 Nm <sup>3</sup> /h

6. Oznaczenie „ss” jest symbolem wielkości, natomiast „jed” – jednostką miary.

**7.6 Wyświetlanie poprzednich wartości parametrów gazomierza****7.7 Wyświetlanie momentów modyfikacji parametrów gazomierza**

99.12.29  
20:20

↑

↓

przeglądanie

Jest pamiętanych 20 ostatnich momentów modyfikacji.

X

(dowolny klawisz) – powrót

### 7.8 Wyświetlanie parametrów statycznych gazomierza

7

ENTER

material roroc.  
stal węgłowa

↑

↓

przeglądanie

X

(dowolny klawisz) – powrót

### 7.9 Określenie okresu dla bilansów ciągłych

8

ENTER

cykl bil.kontr.  
0 min

Klawiszami wprowadzić nową wartość, np.:

5

5

ENTER

Klawisz ENTER zatwierdza nową wartość

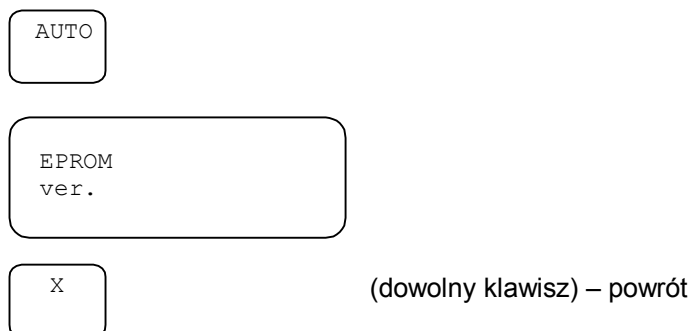
X

(dowolny klawisz) – powrót do wartości bieżących

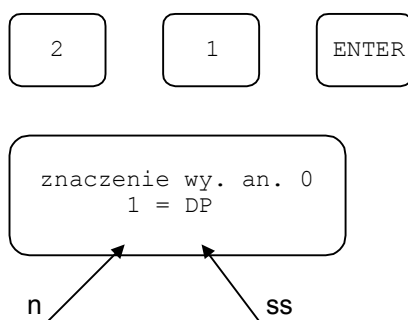
#### Uwaga!

Wpisanie wartości różnej od 0 powoduje rozpoczęcie obliczania bilansów ciągłych.

## 7.10 Wyświetlanie wersji EPROM'a



## 7.11 Określenie wielkości wyjść analogowych

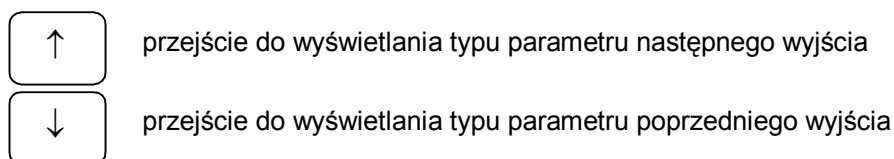


<i>n</i>	<i>ss</i>	<i>wielkość</i>
1	DP, V lub U	różnica ciśnień, przepływ objętościowy na zasilaniu lub prędkość średnia
2	$t_1$	temperatura na zasilaniu
3	$P_1$	ciśnienie absolutne na zasilaniu
4	$q_m$	strumień masy
5	$q_v$	strumień ciepła lub objętości

np.



Jeżeli tylko sprawdzenie:



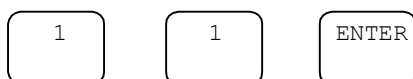


Jeżeli wyświetlane są jedynie zera, to oznacza, że urządzenie pracuje w pełni poprawnie. Jedynki oznaczają sprzętowe błędy urządzenia CRP-05-G, zgodnie z poniższym opisem:

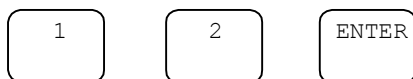
- B0** - **błąd wewnętrzny** – oznacza brak poprawnej komunikacji pomiędzy górną i dolną płytą.
- B1,B2** - **błąd wejścia analogowego** – oznacza, że prąd na odpowiednim wejściu analogowym ma wartość spoza dozwolonego zakresu czyli  $i < 2\text{mA}$  lub  $i > 23\text{mA}$
- B3 do B12**- **błąd komunikacji HART** – oznacza brak poprawnej komunikacji cyfrowej z odpowiednim przetwornikiem

### 7.15 Konfiguracja przetwornika HART

Jeżeli zachodzi potrzeba konfiguracji przetwornika HART, przy pomocy zewnętrznego komunikatora, wówczas należy użyć poniższych zleceń odpowiednio do wyłączenia pomiaru, a następnie do ponownego włączenia pomiaru (komunikacji HART).



Czasowe wyłączenie komunikacji HART, na 30 minut. Po tym czasie CRP-05-P samoczynnie uruchamia pomiar. Można go również użyć do przedłużenia czasu na konfigurację o kolejne 30 minut.



Włączenie komunikacji HART – można wykonać w dowolnym momencie.

Gazomierz CRP-05-G umożliwia wyzerowanie oraz zaprogramowanie liniowej charakterystyki przetwornika HART bez konieczności podłączenia zewnętrznego komunikatora.



Zlecenie wyzerowania przetwornika

lub



Zlecenie ustawienia liniowej charakterystyki przetwornika



Wybór odpowiedniego przetwornika



Zatwierdzenie żądania wyzerowania lub ustawienia liniowej charakterystyki przetwornika

## 7.16 Wyświetlanie i modyfikacja składu procentowego mieszaniny gazu

3 0 ENTER

%powietrze  
15.00000000

↑

↓

przeglądanie

Aby zmodyfikować, należy wprowadzić z klawiatury nową wartość i zatwierdzić

ENTER

ENTER

Powrót do normalnej pracy

## 7.17 Modyfikacja położenia rurek Pitota

4 0 ENTER

x1 [mm]  
58.00

↑

↓

przeglądanie kolejnych rurek

XX.XX

ENTER

Wpisać głębokość zanurzenia kolejnych rurek w kanale i zatwierdzić

ENTER

Powrót do normalnej pracy

Zlecenie jest aktywne, gdy wpisana ilość rurek Pitota jest <> 0 (zlecenie 41).

## 7.18 Deklaracja ilości rurek Pitota

4 1 ENTER

il.rurek pitota  
2

X

Wpisać ilość rurek pomiarowych od 1 do 10

ENTER

Powrót do normalnej pracy

Po włączeniu gazomierza i zakończeniu dialogu wstępnego, ilość rurek jest ustalona na 0. Po wpisaniu właściwej ilości rurek Pitota, należy wyłączyć na krótko zasilanie CRP-05-G i ponownie włączyć, co spowoduje szukanie przez gazomierz wymaganej ilości przetworników DP o adresach od 1 do X. Dopiero wówczas rozpoczyna się właściwy pomiar.

### 7.19 Wyświetlanie różnicy ciśnień na rurkach Pitota

4

2

ENTER

DP1 [Pa]  
258.00

↑

↓

przeglądanie kolejnych przetworników dla  
wszystkich rurek Pitota

ENTER

Powrót do normalnej pracy

Zlecenie przeznaczone jest do wspomagania kontroli lub uruchamiania pomiaru, realizowanego przy pomocy rurek Pitota. Po wywołaniu, na wyświetlaczu pokazywane są bieżące odczyty wartości DP (różnicy ciśnień) bezpośrednio z przetworników.

## 8. Ustawienia wstępne

Proces ustawień wstępnych (dialog wstępny) wykonywany jest jeden raz, przy instalowaniu urządzenia. Rozpoczyna się po włączeniu zasilania, pod warunkiem, że stacyjka jest w pozycji "otwarte" oraz naciśnięty jest dowolny klawisz górnego rzędu klawiatury. Dzięki podtrzymaniu baterijnemu pamięci przerwy w zasilaniu nie powodują zmiany ustalonych parametrów pracy oraz zapamiętanych wartości przez co najmniej 5 lat.

Opis	Ekran	Klawisz
<b>Włączenie zasilania</b> Stacyjka w pozycji „otwarte”	-	„0” lub „1” lub „2” lub „3”
<b>Nowe hasło</b> Dowolne hasło uprawniające do realizacji zleceń uruchomieniowych. Do 16 znaków z klawiatury. UWAGA! Zanotować!	*****	„dowolny” oprócz „enter” (wyświetlany jako „*”) „enter” - koniec
<b>Data i czas</b> Wprowadzane jednym ciągiem rok, miesiąc, dzień, godzina, minuty	Data i czas 0112281945	„0”, ... , „9” po „dowolny”
<b>Pomiar przepływu</b> Określenie pomiaru strumienia masy za pomocą: - kryzy/dyszy - przepływu objętościowego - rurki pitota - annubara (uśredniającej rurki Pitota)	0:kryza 1:v.obj 2:r.pit 3:annub	„0” – kryza/ dysza „1” – przepływ objętościowy „2” – rurki pitota „3” – annubar (uśredniająca rurka Pitota)
<b>Rodzaj wyjścia przetwornika objętościowego</b> (tylko, gdy poprzednio 1) Określenie dla przepływomierza objętościowego czy ma wyjście ciągłe (4..20mA) czy impulsowe (waga impulsu w innym param. zlecenia uruchomieniowego 4) Pomijane dla kryzy, dyszy oraz HART <sup>®</sup> pełny multidrop	rodzaj wejścia ? 0:ciagle 1:imp.	„0” – ciągłe (analogowe) „1” – wejście impulsowe
<b>Typ przetwornika różnicy ciśnienia</b> (tylko dla kryzy lub dyszy) Należy wybrać typ zastosowanego przetwornika.	0:Rosemount 3051 1:Rosemount 3095	„0” – 3051 „1” – 3095
<b>Rodzaj gazu</b> Wprowadzenie liczby określającej gaz, dla którego realizowane będą pomiary	rodzaj gazu ?	1 -powietrze 2 -tlen 3 -azot 4 -tlenek węgla 5 -dwutlenek węgla 6 -wodór 7 -metan 8 -amoniak 9 -argon 50 -acetylen 51-siarkowodór 100 -mieszanina

<b>Skład procentowy mieszanki gazów</b> Należy określić, czy deklarowany będzie procentowy skład molowy czy objętościowy dla mieszanki gazów	skład procentowy 0: molowy 1: objętościowy	„0” - molowy „1” - objętościowy
<b>Wprowadzenie procentowego udziału gazu</b> Wyświetlane są zapytania dla jedenastu możliwych składników o procent zawartości w mieszaninie	% powietrze	„dowolny” z cyframi i kropką „Enter” – wprowadzenie zerowego udziału
<b>Typ przetwornika ciśnienia</b> (tylko dla kryzy lub dyszy) Określenie rodzaju wyjścia przetwornika ciśnienia: ciągłe (4..20mA) lub HART <sup>®</sup>	pomiar ciśnienia 0: analog 1: cyfr	„0” – pomiar analogowy „1” – pomiar przetwornikiem HART <sup>®</sup>
<b>Typ pomiaru ciśnienia</b> Wybór pomiaru ciśnienia bezwzględne lub nadciśnienia	rodzaj ciśnienia 0: bezwz 1: nadcis	„0” – ciśnienie bezwzględne „1” – nadciśnienie
<b>Zakres temperatury</b> (tylko dla 3095) Wprowadzenie wartości odpowiadających zakresowi temperatury w °C	t1 min [°C]  t1 max [°C]	„dowolny” z cyframi  „dowolny” z cyframi „enter”
<b>Zakres ciśnienia dla pary suchej i gazu</b> Wprowadzenie wartości ciśnienia przed kryzą (dyszą) w barach odpowiadającej prądowi 4mA (minimalna wartość ciśnienia). Dla przetworników 0..20mA także podać wartość dla prądu dla 4mA. Wprowadzenie wartości ciśnienia dla prądu 20mA (maksymalna wartość ciśnienia)	P1 bary i=4mA <i>lub</i> P1 min [bar]  P1 bary i=20mA <i>lub</i> P1 max [bar]	„dowolny” z cyframi  „dowolny” z cyframi „enter”
<b>Zakres przepływu</b> Wprowadzenie wartości różnicy ciśnień (kryza, dysza) lub przepływu (przeływomierz objętościowy) odpowiadającego prądowi 4mA i 20mA (minimalna i maksymalna wartość). Dla zakresu 0..20mA także podać wartości dla 4mA	DP [bary] 4mA V [m <sup>3</sup> /h] 4mA <i>lub</i> DP min [bar] V min [m <sup>3</sup> /h]  DP [bary] 20mA V [m <sup>3</sup> /h] 20mA <i>lub</i> DP max [bar] V max [m <sup>3</sup> /h]	„dowolny” z cyframi i kropką  „dowolny” z cyframi i kropką „enter”
<b>Uwaga</b> Klawisz ten kasuje pomyłki przed naciśnięciem „enter”		„↓”
<b>Uwaga</b> Dla przetworników różnicy ciśnień z protokołem HART <sup>®</sup> podana wartość dla 20mA traktowana jest jako górna wartość zakresu i przesyłana do przetwornika po dialogu wstępnym oraz podczas każdego restartu		
<b>Średnica wewnętrzna rurociągu</b> Wprowadzenie średnicy wewnętrznej rurociągów w mm dla temperatury 20°C	D20 [mm]	„dowolny” z cyframi i kropką „enter”

<b>Średnica wewnętrzna kryzy</b> Wprowadzenie średnicy wewnętrznej kryzy w mm dla temperatury 20°C	d20 [mm]	„dowolny” z cyframi i kropką „enter”
<b>Uwaga</b> Jeżeli pomiar bez użycia kryzy (dyszy) powyższe wartości służą do celów kontrolnych i nie mają wpływu na obliczenia. D > d		
<b>Materiał rurociągu</b> Wprowadzenie materiału, z którego wykonano rurociąg - stal nierdzewna - stal węglowa - duraluminium - brąz - nikiel	materiał ruroc. stal nierdzewna	„dowolny” – następny materiał w dolnym wierszu wybrany „enter”
<b>Materiał kryzy</b> Wprowadzenie materiału, z którego wykonano kryzę (dyszę) - stal nierdzewna - stal węglowa - duraluminium - brąz - nikiel	materiał kryzy stal nierdzewna	„dowolny” – następny materiał w dolnym wierszu wybrany „enter”
<b>Uwaga</b> W razie pomiaru bez kryzy lub dyszy wybory materiałów nie mają znaczenia		
<b>Chropowatość rurociągu</b> Wprowadzenie chropowatości rurociągu w milimetrach • duraluminium, brąz, nikiel: <0.03 • stal nowa, przeciągana na zimno, bez szwu: <0.03 • stal nowa, przeciągana na gorąco lub walcowana, nowa bez szwu, spawana: od 0.05 do 0.10 • stal nowa, spawana spiralnie: 0.10 • stal mało zardzewiała: od 0.10 do 0.20 • stal zardzewiała: od 0.20 do 0.30 • stal z wżerami: od 0.50 do 2.00	k [mm] ENT:k=0	„dowolny” – cyfry i kropka „enter” bez wartości oznacza 0 „enter”
<b>Promień krawędzi kryzy</b> Wprowadzenie w milimetrach krawędzi kryzy (ostrości). Promień nie powinien być większy niż 0.5 mm. Krawędź ostra od 0.1mm	rk [mm] ENT:rk=0	„dowolny” – cyfry i kropka „enter” oznacza krawędź = 0 „enter”
<b>Zakontraktowany próg przepływu objętościowego</b> Wprowadzenie zakontraktowanego progu przepływu objętościowego. Wartość ta decyduje o tworzeniu dodatkowego bilansu dla przekroczeń	prog [Nm <sup>3</sup> /h]	„dowolny” – cyfry i kropka „enter”

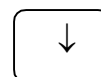
<b>Dopuszczalny czas przekroczenia progu</b> Wprowadzenie w minutach dopuszczalnego czasu przekroczenia progu przepływu objętościowego. Przekroczenia o krótszym czasie nie będą rejestrowane	t przekr. [min]	„dowolny” – cyfry  „enter”
<b>Dokładność wyświetlania sumarycznego przepływu masy</b> Wprowadzenie wartości określającej dokładność wyświetlania sumarycznego przepływu masy: 0.1; 1; 10; 100	doklad.sumat.ton	„0”, „1”, „.”  „enter”
<b>Dokładność wyświetlania sumarycznego przepływu objętości</b> Wprowadzenie wartości określającej dokładność wyświetlania sumarycznego przepływu objętości: 0.1; 1; 10; 100	doklad.sumat. Nm <sup>3</sup>	„0”, „1”, „.”  „enter”

Po tym dialogu, gazomierz przystępuje do badania inteligentnego przetwornika różnicy ciśnień DP (HART<sup>®</sup>) lub przetworników HART<sup>®</sup> pracujących w połączeniu multidrop. Badanie to może trwać do 10s. W czasie trwania wyświetla się:

szukanie  
przetwornika DP

Jeżeli stwierdzony zostanie brak przetwornika (przetworników) lub nieprawidłowa praca któregośkolwiek, to przed przystąpieniem do normalnej pracy wyświetlone zostaną informacje typu:

błąd  
przetwornika X



przeglądanie błędów

lub

błąd zakresu  
przetwornika X

lub

błąd jednostki  
przetwornika X

Napisy te można zlikwidować naciskając dowolny klawisz oprócz ↑↓.

Nie dotyczy to przypadku korzystania tylko z połączenia cyfrowego (przetwornik 3095 HART<sup>®</sup>), ponieważ wówczas urządzenie CRP-05-G nie może przejść do normalnej pracy.

W przypadku błędu pojedynczego przetwornika (**szukany adres 0**), gazomierz będzie wykorzystywał do obliczeń przepływu, sygnał analogowy. Realizacja funkcji pomiarowych rozpoczyna się natychmiast po zasygnalizowaniu błędu przetwornika cyfrowego, niezależnie od momentu zlikwidowania napisu sygnalizującego błąd. Badanie przetwornika (przetworników) z HART<sup>®</sup> prowadzone jest po każdym restarcie gazomierza.

W przypadku pomiarów realizowanych rurkami Pitota, kilka przetworników musi pracować w trybie multidrop i powinny one mieć ustawione **adresy po kolei od 1 do 10**, w zależności od ilości użytych rurek.

W przypadku pomiarów realizowanych za pomocą kryzy z wykorzystaniem przetworników ciśnienia i różnicy ciśnień typu HART<sup>®</sup> muszą one pracować w trybie multidrop i powinny mieć ustawione **adresy 1 (przetwornik DP) i 2 (przetwornik P)**.

**UWAGA!** Poprawna praca urządzenia CRP-05-G z przetwornikami HART<sup>®</sup> może mieć miejsce jedynie wtedy, gdy **wyłączony** jest tryb komunikacji „Burst Mode”.

Niezależnie od stanu przetwornika cyfrowego, pomiar DP lub przepływu objętościowego z wejścia analogowego ma miejsce w pierwszych kilku sekundach po starcie lub restarcie przelicznika.

Po zakończeniu badania przetwornika DP lub przepływomierza, przelicznik przystępuje do normalnej pracy, a na ekranie pojawiają się bieżące parametry przepływu. Po rozpoczęciu normalnej pracy konieczne zwykle jest określenie w zleceniach uruchomieniowych innych parametrów przelicznika. W przypadku pomiarów realizowanych **rurkami Pitota** konieczna jest deklaracja ilości i położenia rurek (zlecenia 40,41).

Po wykonaniu zleceń dialogu wstępnego następuje **zerowanie pamięci przelicznika CRP-05<sup>®</sup>-G** i przyjęcie nowych wartości wprowadzonych parametrów. Jeżeli uprzednio zaprogramowano przelicznik w zleceniach uruchomieniowych, to przeprowadzenie dialogu wstępnego **powoduje utratę wartości parametrów** ustawionych w tych zleceniach i powrót do wartości domyślnych.

## 9. Wykrywanie i usuwanie usterek

Objaw	Możliwa przyczyna	Sposób sprawdzenia i usunięcia usterki
Pusty wyświetlacz	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zasilanie</li> </ul>	Sprawdzić bezpiecznik topikowy 220V/630mA. Sprawdzić napięcie zasilania na zaciskach wejściowych (24VAC) oraz pobierany prąd (0,25A). Sprawdzić zasilacz zewnętrzny.
Komunikat „brak danych pomiarowych” (w zleceniu 1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Awaria czujnika lub przetwornika</li> <li>Temperatura powrotu wyższa od zasilania</li> </ul>	Sprawdzić podłączenie i poprawność ustawień przetworników.  Sprawdzić czujniki temperatury
Brak lub błąd pomiaru przepływu  Przetworniki z HART® - komunikacja cyfrowa	<ul style="list-style-type: none"> <li>Złe podłączenie przewodów</li> <li>Złe adresy przetworników, zła konfiguracja CRP-05</li> </ul>	Sprawdzić zgodność z rys. w rozdziale 3 i stan zacisków (może źle wybrano gniazdo). Amperomierzem zmierzyć prąd płynący w pętli (szeregowo z CRP-05), porównać z wartościami z testu (rozd. 5.10). Sprawdzić napięcie zasilacza pomocniczego, czujników dwuprzewodowych (zaciski V0). Gdy $U < 24V$ , za duże obciążenie zasilacza – zmierzyć prąd płynący w obwodzie.  W przypadku przetworników z protokołem HART, przetwornik (lub kilka) może mieć źle ustawiony adres. Należy użyć komunikatora, sprawdzić i ustawić zgodnie z wymaganiami rozdz.8. Przeglądnać i zmienić parametry w zleceniu 4. Sprawdzić statyczne parametry urządzenia oraz zlecenie status – rozdz.7.9 i 7.14.
Brak lub błąd pomiaru temperatury	<ul style="list-style-type: none"> <li>Złe podłączenie przewodów</li> <li>Przerwa lub zwarcie w obwodzie czujnika temp., zła konfiguracja CRP-05</li> <li>Używany tylko jeden kanał pomiaru temperatury</li> </ul>	Sprawdzić zgodność z rys. w rozdz.3. Sprawdzić wartości rezystancji funkcją testową CRP-05 (rozd. 5.10)  Wyciągnąć złącze z gniazda i zmierzyć omomierzem rezystancję pomiędzy zaciskami T0B i T0C. Powinna być pomiędzy $690 \div 1400\Omega$ (Pt500) oraz $140 \div 280\Omega$ (Pt100). Porównać z wartościami wyświetlanymi przez CRP-05. Jeżeli są zbliżone, przyczyna leży po stronie czujników temp. (montaż) lub konfiguracji. Podłączyć znaną wartość rezystancji do wejść CRP-05 i sprawdzić wynik funkcją testową. Sprawdzić ustawienie parametru 7 w zleceniu 4.  Przy konfiguracji pomiarowej tylko z jednym czujnikiem temp. Pt, konieczne jest wykonanie zwory w drugim, nie-używanym kanale, między T0A i T0D lub T1A i T1D.
Brak lub błąd pomiaru ciśnienia	<ul style="list-style-type: none"> <li>Złe podłączenie przewodów, przerwa, zwarcie</li> <li>Zła konfiguracja CRP-05 lub przetwornika</li> </ul>	Sprawdzić zgodność z rys. w rozdziale 3. Podłączenie do złego gniazda - użyć gniazdo w górnym rzędzie ZL2. Sprawdzić napięcie zasilacza pomocniczego, czujników dwuprzewodowych (zaciski V1). Gdy $U < 24V$ , za duże obciążenie zasilacza – zmierzyć prąd płynący w obwodzie.  Amperomierzem zmierzyć prąd płynący w pętli (szeregowo z CRP-05), porównać z wartościami z testu (rozd. 5.10). Sprawdzić ustawienia parametrów 3 i 4 w zleceniu 4 oraz deklarację ciśnienia absolutnego lub nadciśnienia (zlec.7).

<i>Objaw</i>	<i>Możliwa przyczyna</i>	<i>Sposób sprawdzenia i usunięcia usterki</i>
Brak komunikacji przez interfejs RS232	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Złe podłączenie przewodów, przerwa, zwarcie</li> <li>• Zła konfiguracja CRP-05</li> </ul>	<p>Sprawdzić zgodność z rys. w rozdziale 3.3. Przy odłączonych przewodach, sprawdzić napięcie nadajnika pomiędzy zaciskami GND, TXD (-15 ÷ -7V). To samo wykonać po stronie interfejsu współpracującego. <b>UWAGA!</b> nie podłączać przewodów przy włączonym zasilaniu urządzenia. Grozi to uszkodzeniem interfejsu.</p> <p>Sprawdzić aktywność interfejsu RS232 – parametr 42 zlecenia 4. Prędkość i parametry transmisji są stałe=9600b/s (rozd.10)</p>
Brak komunikacji przez interfejs RS485	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Złe podłączenie przewodów, przerwa, zwarcie</li> <li>• Zła konfiguracja CRP-05</li> </ul>	<p>Sprawdzić zgodność z rys. w rozdziale 3.3. Sprawdzić, czy nie zamieniono zacisków A z B. Jeżeli CRP-05 jest ostatni na magistrali RS485, dodać rezystor terminujący 120Ω. Stosować kabel ekranowany (skrętkę).</p> <p>Sprawdzić aktywność interfejsu RS485 – parametr 42 zlecenia 4. Porównać wybraną prędkość, protokół i adres z ustawioną w systemie (parametry 41 do 45 w zlec.4.).</p>
Inne usterki trudne do stwierdzenia		Skontaktować się z serwisem producenta urządzenia.

## 10. Współpraca z komputerem

Współpraca z komputerem możliwa jest przez złącze szeregowe RS 232C.

Parametry transmisji:

- 9600 bodów
- 8 bitów informacyjnych
- brak bitu parzystości
- 1 bit stopu

Wykorzystywane są sygnały TxD, RxD, GND.



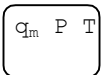

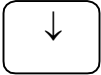
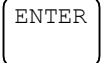
**UWAGA!** Nie podłączać przewodów przy włączonym zasilaniu urządzenia.

### 10.1 Interfejs RS 232C i protokół FlowNet<sup>®</sup>

Urządzenie może jednocześnie współpracować z dwoma operatorami. Jeden może korzystać z klawiatury i wyświetlacza LCD, a drugi z oddalonego komputera połączonego przez RS232.

„Klawisze cyfr” – cyfry ASCII

Nietypowym klawiszom odpowiadają znaki ASCII:

	- “. ”
	- “_”
	- “f”
	- “a”
	- “c”
	- “CR”

Do komputera, urządzenie w odpowiedzi na powyższe znaki przesyła identyczne dane (tekst ASCII) jak na wyświetlacz. Mają one postać 34 bajtowych bloków. Rozpoczynają się od bajtu równego 02, zawartości 1-go i 2-go wiersza LCD oraz bajtu sumy kontrolnej.

Bajt sumy kontrolnej:

- bity 0-6: suma modulo 128 zawartości bitów 2,33
- bit 7: zawsze 1

Za pomocą komputera nie jest możliwe:

- zerowanie bilansów
- wyświetlanie momentów zmian parametrów
- wyświetlanie poprzednich parametrów
- kalibracja przetworników A/C
- przypisywanie mierzonych wielkości do wyjść analogowych

**11. Oprogramowanie nadrzędne FlowNet<sup>®</sup>**

Jako oprogramowanie nadrzędne może służyć aplikacja produkowanego przez HYDRO-ECO-INVEST<sup>®</sup> programu FlowNet<sup>®</sup>.

Funkcje realizowane przez program:

- zdalna obsługa przeliczników
- realizacja transmisji danych
- automatyczny odczyt danych
- tworzenie raportów dotyczących przepływów i strat masy
- wizualizacja bilansów i raportów
- wizualizacja bieżących danych pomiarowych
- symulacja komputerowo podłączonych układów pomiarowych
- obliczanie na bieżąco niepewności pomiaru

System nadrzędny może zostać zainstalowany na jednym komputerze lub na wielu podłączonych do sieci. Jeden z nich stanowi stację operatorską – serwer sieci monitoringu. Operator tego komputera ma pełny dostęp do wszystkich informacji mierzonych i pamiętanych przez system. Pozostałe komputery stanowią stację wizualizacji.

Oprogramowanie dostarczone wraz z CRP-05<sup>®</sup>-G ma licencję powszechnego dostępu.

## 12. Sposób zamawiania

	CRP-05 <sup>®</sup> -G-	a	b	c	d	e	f
a	<b>Wejścia z przetwornika przepływu lub różnicy ciśnień</b>						
a	2 wejścia analogowe	1					
a	2 wejścia analogowe i 2 wejścia impulsowe	2					
a	2 wejścia analogowe + transmisja cyfrowa wg protokołu HART <sup>®</sup>	3					
a	Wyłącznie transmisja cyfrowa wg protokołu HART <sup>®</sup>	4					
b	<b>Wejścia temperatury</b>						
b	Z czujnika Pt500	0					
b	Z przetwornika 4..20mA	1					
c	<b>Wyjścia analogowe</b>						
c	Brak wyjść analogowych	0					
c	1 wyjście analogowe	1					
c	2 wyjścia analogowe	2					
c	3 wyjścia analogowe	3					
c	4 wyjścia analogowe	4					
d	<b>Wyjścia dwustanowe</b>						
d	Brak wyjść dwustanowych	0					
d	1 wyjście dwustanowe	1					
d	2 wyjścia dwustanowe	2					
d	4 wyjścia dwustanowe	3					
e	<b>Komunikacja</b>						
e	Oprogramowanie nadrzędne FlowNet <sup>®</sup> + RS 232C	0					
e	Oprogramowanie nadrzędne FlowNet <sup>®</sup> + modem telefoniczny	1					
e	Oprogramowanie nadrzędne FlowNet <sup>®</sup> + RS 485	2					
e	Modbus <sup>™</sup> RTU RS 485	3					
e	CAN	4					
e	Ethernet <sup>™</sup> 10T Base TCP/IP + serwer WWW	5					
e	Inny protokół transmisji (na specjalne zamówienie)	6					
f	<b>Rodzaj obudowy</b>						
f	Obudowa naścienna	0					
f	Obudowa panelowa	1					

**13. Gwarancja i serwis**

Wszelkie nieprawidłowości w pracy gazomierza oraz usterki w okresie gwarancyjnym i pogwarancyjnym prosimy kierować pod adres producenta:

HYDRO-ECO-INVEST<sup>®</sup> Sp. z o.o.

44-109 Gliwice, ul. Zamkowa 8a

tel. (032) 234-25-27, fax. (032) 234-24-08

## 14. Spis treści

<b>1. WPROWADZENIE .....</b>	<b>A-1</b>
1.1 DOKŁADNOŚĆ .....	A-2
1.2 ZASADY PRACY.....	A-2
1.3 BILANSOWANIE.....	A-3
1.4 REJESTRACJA .....	A-4
1.5 PRZEKROCZENIA MOCY .....	A-4
<b>2. DANE TECHNICZNE .....</b>	<b>B-1</b>
2.1 WYMIARY .....	B-2
<b>3. POŁĄCZENIA ELEKTRYCZNE .....</b>	<b>C-1</b>
3.1 LISTWA ZACISKOWA .....	C-1
3.2 KONFIGURACJE UKŁADÓW POMIAROWYCH .....	C-2
3.2.1 <i>Pomiar przepływu oparty o kryzę i przetwornik różnicy ciśnień (może być z HART®)</i> .....	C-2
3.2.2 <i>Pomiar przepływu oparty o kryzę i przepływomierz 3095</i> .....	C-3
3.2.3 <i>Pomiar przepływu oparty na przepływomierzach wirowych (np. VORTEX, PROWIRL)</i> .....	C-4
3.3 PODŁĄCZENIE SYGNAŁÓW WYJŚCIOWYCH .....	C-5
3.3.1 <i>Wyjścia prądowe 4..20 mA (opcjonalnie)</i> .....	C-5
3.3.2 <i>Wyjścia impulsowe przekaźnikowe</i> .....	C-6
<i>Podłączenie RS 232C</i> .....	C-6
<i>Podłączenie RS 485 (opcja)</i> .....	C-6
3.3.5 <i>Inne podłączenia</i> .....	C-6
<b>4. URUCHAMIANIE.....</b>	<b>D-1</b>
4.1 PRAKTYCZNE WSKAZÓWKI .....	D-1
4.2 KLAWIATURA I WYŚWIETLACZ .....	D-1
<b>5. WYŚWIETLANIE.....</b>	<b>E-1</b>
5.1 WARTOŚCI BIEŻĄCE PARAMETRÓW PRZEPLÝWU .....	E-1
5.2 BILANSE OBJĘTOŚCI.....	E-2
5.3 BILANSE MASY.....	E-2
5.4 WYŚWIETLANIE WARTOŚCI ŚREDNIEJ TEMPERATURY .....	E-3
5.5 WYŚWIETLANIE WARTOŚCI ŚREDNIEJ CIŚNIENIA.....	E-3
5.6 WARTOŚCI CHWILOWE .....	E-4
5.7 CZASY PRZEKROCZEŃ .....	E-5
5.8 PRZEKROCZENIA PRZEPLÝWU OBJĘTOŚCIOWEGO.....	E-6
5.9 OBLICZANIE BILANSÓW KONTROLNYCH .....	E-7
5.10 WARTOŚCI REZYSTANCJI I PRĄDÓW NA WEJŚCIACH ANALOGOWYCH .....	E-8
5.11 DATA I CZAS .....	E-9
5.12 SUMATORY PRZEPLÝWU MASY I OBJĘTOŚCI.....	E-9
<b>6. STEROWANIE WYJŚCIAMI DWUSTANOWYMI.....</b>	<b>F-1</b>
<b>7. ZLECENIA URUCHOMIENIOWE .....</b>	<b>G-1</b>
7.1 WSTĘP.....	G-1
7.2 KOREKTA CZASU .....	G-1
7.3 WYŚWIETLANIE WIELKOŚCI POMOCNICZYCH.....	G-2
7.4 ZMIANA JEDNOSTEK POMIAROWYCH DLA CIŚNIENIA .....	G-3
7.5 WYŚWIETLANIE I MODYFIKACJA PARAMETRÓW GAZOMIERZA .....	G-4
7.6 WYŚWIETLANIE POPRZEDNICH WARTOŚCI PARAMETRÓW GAZOMIERZA....	G-7
7.7 WYŚWIETLANIE MOMENTÓW MODYFIKACJI PARAMETRÓW GAZOMIERZA ...	G-7
7.8 WYŚWIETLANIE PARAMETRÓW STATYCZNYCH GAZOMIERZA .....	G-8

7.9 OKREŚLENIE OKRESU DLA BILANSÓW CIĄGLYCH .....	G-8
7.10 WYŚWIETLANIE WERSJI EPROM'A .....	G-9
7.11 OKREŚLENIE WIELKOŚCI WYJŚĆ ANALOGOWYCH .....	G-9
7.13 ZEROWANIE URZĄDZENIA.....	G-10
7.14 ZLECENIE WYŚWIETLANIA STATUSU.....	G-10
7.15 KONFIGURACJA PRZETWORNIKA HART .....	G-11
7.16 WYŚWIETLANIE I MODYFIKACJA SKŁADU PROCENTOWEGO MIESZANINY GAZU .....	G-12
7.17 MODYFIKACJA POŁOŻENIA RUREK PITOTA.....	G-12
7.18 DEKLARACJA ILOŚCI RUREK PITOTA .....	G-12
7.19 WYŚWIETLANIE RÓŻNICY CIŚNIEŃ NA RURKACH PITOTA.....	G-13
<b>8. USTAWIENIA WSTĘPNE .....</b>	<b>H-1</b>
<b>9. WYKRYWANIE I USUWANIE USTEREK.....</b>	<b>I-1</b>
<b>10. WSPÓŁPRACA Z KOMPUTEREM .....</b>	<b>J-1</b>
10.1 INTERFEJS RS 232C I PROTOKÓŁ FLOWNET® .....	J-1
<b>11. OPROGRAMOWANIE NADRZĘDNE FLOWNET® .....</b>	<b>K-1</b>
<b>12. SPOSÓB ZAMAWIANIA .....</b>	<b>L-1</b>
<b>13. GWARANCJA I SERWIS .....</b>	<b>M-1</b>
<b>14. SPIS TREŚCI .....</b>	<b>N-1</b>