



RODZINA REGULATORÓW MASOWEGO PRZEPIYU GAZU typ ERG.139.2fs; ERG.140.2pss;

Uwaga: Regulatory przepływu typ ERG.139.2fs i ERG.140.2pss współpracują tylko ze sterownikiem ERG1MPSb i ERG.1.MPSc z uwagi na brak własnego napięcia REF 5 lub 10V.

INSTRUKCJA

Spis treści:

1. Wstęp
2. Dane Techniczne
3. Opis działania
4. Schemat wyprowadzeń DB 15M
5. Kalibracja
6. Typowe zastosowania

1. Wstęp

Elektroniczne regulatory ciśnienia gazu służą do stabilizacji zadanej wartości ciśnienia w ustalonej objętości podczas przepływu gazu do objętości i przy wypuszczaniu nadmiaru gazu ustalonej objętości. Stosowane są powszechnie w układach laboratoryjnych i przemysłowych, wszędzie tam gdzie jest wymagana duża precyzja dostarczania gazu w sposób powtarzalny i wysoce stabilny. Całość układu gazowego jest wykonana ze stali DIN 1.4404 i odpowiedników w tym 316L SS. Zawór dozujący w wersji ERG.Z.40 wykonany jest ze stali DIN 1.4404 i DIN 1.4057 i zabudowany w korpusie regulatora.

Uszczelnienie układu gazowego wykonywane jest z gumy fluorowej (viton) lub z teflonu w zależności od jego przeznaczenia. Część elektroniczna wraz z czujnikiem przepływu stanowi jedną całość i jest umieszczona w obudowie z niklowanej stali i pasywowanego aluminium.

Połączenie z układem zasilającym i sterującym realizowane jest złączem DB15M.

2. Dane techniczne

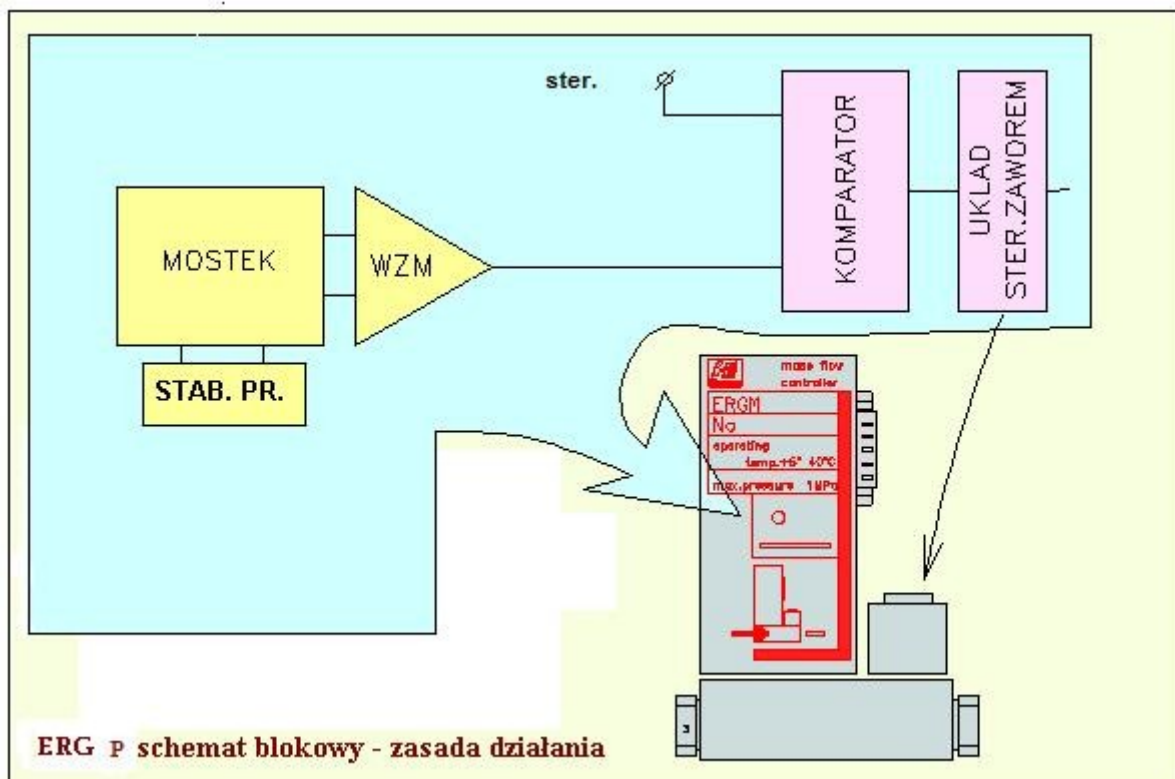
Dane techniczne

Lp	Parametr	Wartość/Zakres
1	Zakres	2 ÷ 100%FS
2	Dokładność	±0.5% FS
3	Powtarzalność	±0.3% FS
4	Czas odpowiedzi	(20% do 80% FS) do uzyskania zadanej wartości z dokł.±2%
5	Współczynnik ciśnienia	0.1% FS/ 0.01 MPa
6	Maksymalne ciśnienie robocze	1 MPa
7	Zakres temperatury pracy	5 ÷ 40 °C
8	Sygnal wyjściowy	0 ÷ 5V lub 0 ÷ 10V

9	Pobór mocy ±15V DC	Max. 1,8W
10	Podłączenie gazowe Rurka stalowa	OD6mm *)
11	Wymiary	W × D × S 138 × 102 × 28
12	Masa	0.9 kg

3.Opis działania

Pomiar ciśnienia przepływającego gazu realizuje się poprzez pomiar rozkładu temperatury wzdłuż przewodu czujnika, przez który przepływa gaz. Na przewodzie (rurce pomiarowej) zamontowano dwa rezystory pomiarowe , których temperaturę wymusza się przez przepływ stabilizowanej wartości prądu. Rozkład temperatury takiego układu jest zbliżony do funkcji $y(x)=A \cos^2 \frac{x}{X_0}$ czyli ma charakter krzywej "dzwonowej". Przepływ gazu przez rurkę pomiarową powoduje zachwianie tego rozkładu temperatur i tym samym zachwianie równowagi mostka pomiarowego, którego jedną z gałęzi stanowią umieszczone na rurce pomiarowej rezystory. Zmiany te są zobrazowane na rysunkach czujnika.



Sterowanie zaworem regulacyjnym w pętli sprzężenia zwrotnego powoduje stabilizację przepływu. Uzyskuje się to w wyniku porównania sygnału pomiarowego z sygnałem sterującym w układzie komparatora. Wynik porównania jest sygnałem przetworzonym na prąd sterowania zaworu. Zawór regulatora jest specjalną konstrukcją zapewniającą płynne, pozbawione tarcia, przemieszczanie rdzenia zaworu w obudowie, co umożliwia płynną regulację nadążającą za zmianami przepływu wynikającą z pomiaru ciśnienia w czujniku. Każdy układ elektroniczno - mechaniczny charakteryzuje się pewnym, określonym konstrukcją, czasem reakcji. Układ sterujący zaworem ma dobraną odpowiednio dużą stałą całkowania dla przebiegów bardzo wolnych, reaguje jednak wystarczająco szybko na niewielkie zmiany ciśnienia gazu co zapewnia jego stabilizację.

Stała czasowa układu czyli czas odpowiedzi układu musi być dobrany tak, aby stabilizacja przepływu była optymalna. Stwarza to jednak problem przeregulowań podczas załączania przepływu. Duże przeregulowania dochodzące kilku % FS są normą przy załączaniu przepływu od zera do dużego przepływu zbliżonego do FS. W takich przypadkach należy stosować „soft start” Sterownik mikroprocesorowy ERG1MPSc jest wyposażony w trzy stopnie osiągnięcia zadanej wartości nastawy czas narastanie sygnału określony jest w V/min i umożliwia to bardziej asymptotyczny charakter dochodzenia do zadanej wartości przepływu z minimalnym przeregulowaniem nie większym niż $\pm 1\%$ FS. Dodatkowo w systemie PROGRAM jest możliwość zadania dowolnego czasu liniowego narastania napięcia sterującego nawet do 18,2 godz. maksymalnie.

4.Schemat wyprowadzeń DB 15M w regulatorach ERG139.2fs

Schemat wyprowadzeń DB15M

<i>Nr pin</i>	<i>Funkcja wyprowadzenia</i>
1	+15VDC
2	NC OPCJA(zawór: +15V otwarty; zamknięty - 15V)
3	- 15VDC
4	MASA zasilania
5	NC
6	NC
7	wyjście zaworu *)
8	Zwarte z PIN7 wyjście zaworu
9	wy. sygnał pomiarowy 0÷5V lub 0÷10V
10	we. sygn. pomiarowego 0÷5V lub 0÷10V
11	masa pomiarowa
12	masa sygn. Sterowania
13	we. sygn. sterowania 0÷5V lub 0÷10V
14	NC
15	NC

*) w pracy normalnej zwierać do MASY zasilania (PIN4) przez rezystancję 10m w celu uzyskania możliwości pomiaru prądu zaworu – stosowane we wszystkich ERG1MPSb i ERG1MPSc

4.1Schemat wyprowadzeń DB 15M w regulatorach ERG P.140.2pss

W Tabeli 2 pokazano funkcje wyprowadzeń sygnałów i wejścia zasilania.

<i>Nr pinu</i>	<i>Funkcja</i>
1	Zasilanie + 15VDC max pobór 120 mA

2	NC
3	Zasilanie – 15Vdc max pobór 22 mA
4	Zasilanie MASA zasilania
5	NC
6	NC
7	NC
8	NC
9	Wy sygnału analogowego pomiaru 0-10VDC
10	We sygnału analogowego sterowania 0-10VDC
11	Masa pomiarowa
12	Masa sterowania
13	We sygnału sterującego 0-10VDC
14	NC
15	NC

Na obudowę złącza DB15M wyprowadzono masę obudowy stanowiącą ekran elektrostatyczny z zaleceniem do podłączania uziemienia.

5. Kalibracja

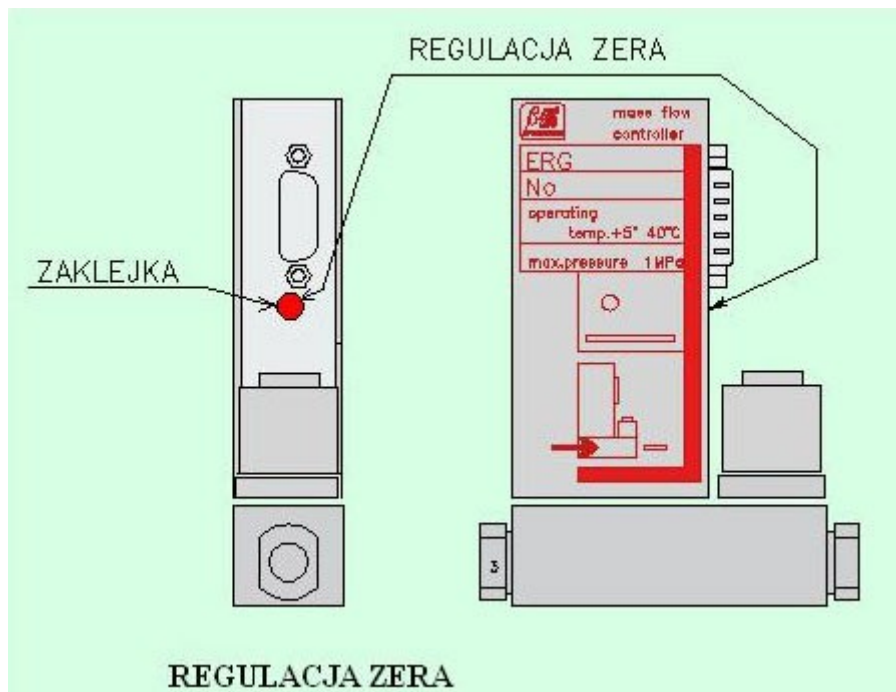
Ustawienie, wyskalowanie regulatora, można poprawnie przeprowadzić tylko u producenta. Jednak dozowanie różnych gazów z wystarczającą dokładnością można uzyskać posługując się tabelą współczynników konwersji. W nowszych wykonaniach sterowników (ERG1MPSb od wersji 1.1.2 i ERG.1.MPSc) jest wbudowana tablica współczynników konwersji. Wszystkie regulatory wyskalowane dla azotu będą dozować dowolny gaz z tabeli współczynników przy założeniu, że zastosowane uszczelnienie dopuszcza przetaczanie takiego gazu.

(Uwaga ! Popularnie i standardowo w regulatorach ERG stosowane uszczelnienie z gumy fluorowej (viton) jest „rozpuszczane” - niszczone przez amoniak).

Sposób obliczenia ilości przetaczanego, dozowanego gazu podano poniżej w przykładach przeliczeń p 5.2.

5.1 Regulacja zera

Praktycznie nie przeprowadza się regulacji ustawienia zera, ponieważ układ w szerokim zakresie temperatur jest termicznie skompensowany. Jednak w przypadku dużych zmian temperatury lub pewnych niestabilności odprowadzenia ciepła należy przeprowadzić regulację zera. Regulację zera (pokrętko w otworze pod złączem DB15M) należy wykonywać śrubokrętem o ostrzu szerokości 2mm po odklejeniu "zaklejki" (patrz rysunek).



Miejsce wykonania zerowania mostka pomiarowego pokazano na rysunku. Odczyt zera powinno się wykonać po czasie stabilizacji termicznej około 5 minut i wykonanie zerowania powinno nastąpić w przypadku wskazań na wyświetlaczu sterownika różnych od zera dla ciśnienia zerowego dla danego regulatora.

6. Typowe zastosowania

Można to wykonać załączając "RUN" i ustawiając wypływ na 100% (ta operacje jest dostępna przy pracy ze sterownikami ERG1MPSb i ERG.1.MPSc).

6.2 Przygotowanie mieszanek gazowych za pomocą zestawu regulatorów ERG. 139.2fs; ERG140.2pss ze sterownikami ERG1MPSb i ERG.1.MPSc jest opisane w instrukcji obsługi sterownika. Skład mieszanek można przygotowywać w sposób dowolny, ustawiając udział procentowy składników w zależności od potrzeb.

6.3 Dozowanie gazów do próżni.

6.4 Operowanie współczynnikami konwersji.

Operator może korzystać z zapisanych w sterownikach współczynników konwersji obliczonych w stosunku do azotu pozwalają one dozować dowolny gaz stosując odczyt / ustawienie w formacie $k \cdot \text{ml/min}$.

Operator może obliczyć nowy współczynnik konwersji w stosunku do gazu na jaki został przeskalowany regulator przepływu. Współczynnik konwersji dla takiego przypadku opisuje się zależnością:

$$\frac{K_{\text{gaz przetaczany}}}{K_{\text{gaz przeskalowany}}} = K_n$$

przy założeniu, że obydwa współczynniki są w stosunku do azotu.

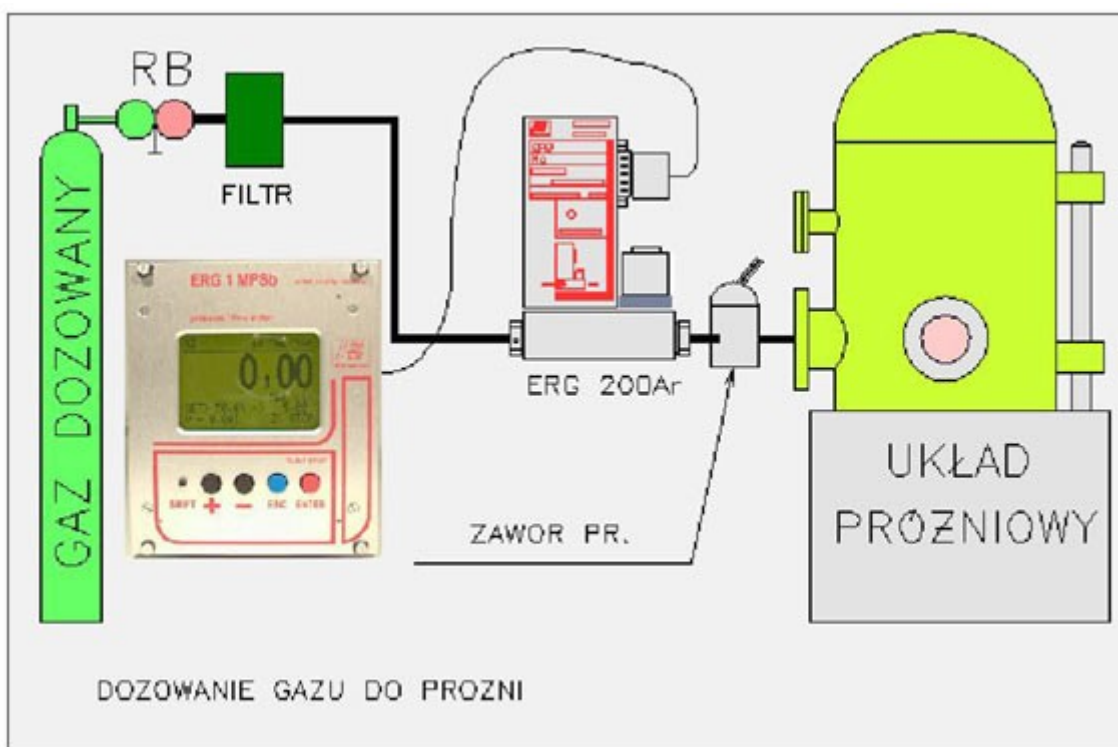
Przykład :

Mamy regulator wyskalowany dla CO₂, KCO₂=0,7382 przetaczać będziemy tlen O₂ KO₂=1,0036

W sterowniku należy ustawić współczynnik konwersji : $\frac{1,0036}{0,7382}=1,3595$ w celu odczytu i zadawania ilości przetaczanego tlenu O₂ przez regulator przeskalowany dla dwutlenku węgla CO₂ z użyciem zależności k*mL/min, k*L/min.

Regulator przepływu 100NmL/min wyskalowany dla CO₂ będzie przetaczał max 135,95NmL/min tlenu O₂ przy ustawieniu 100%.

Uwaga: Zmiany wysterowania realizowane przez kliknięcie ponowne [RUN] nie są zapisywane do pamięci w przypadku wyłączenia zasilania sterownika jeżeli [SEND] jest podświetlony na czerwono. Po załączeniu ponownym zasilania sterownik powraca do ostatnich ustawień wprowadzonych i zatwierdzonych [RUN] a poprzedzonych kliknięciem [SEND].



Zawór regulatora nie zapewnia 100% szczelności i dlatego przy dozowaniu do próżni zalecane jest stosowanie odcinającego zaworu próżniowego.

6.4 Wymiary mocowania korpusu regulatora do podstawy

