

## DK 37 / M8

### Miniaturowe, metalowe przepływomierze rotametryczne



## Opis

Przepływomierze rotametryczne DK 37 / M8 są odpornymi mechanicznie, wykonanymi w całości z metalu urządzeniami stosowanymi w szerokim zakresie aplikacji. Nadają się szczególnie dobrze do ciągłego pomiaru przepływu cieczy, gazów i pary. Wszystkie przepływomierze wyposażone są w precyzyjny zawór regulacyjny, umożliwiając dokładne ustalenie natężenia przepływu. Urządzenia pracują w oparciu tzw. pływakową zasadę pomiaru – przy kierunku przepływu od spodu w górę.



## Własności techniczne

- Mocny, odporny na korozję, wykonany ze stali nierdzewnej (CrNi) stożek pomiarowy
- Precyzyjny zawór regulacyjny, standardowo zainstalowany w dolnym bloku przyłącza (opcjonalnie: zawór regulacyjny w górnym bloku przyłącza)
- Przyłącze standardowe 1/4" NPT
- Możliwe podłączenie regulatora różnicy ciśnień
- Bardzo mała szerokość umożliwia „upakowanie” wielu urządzeń w obrębie instalacji
- Wskaźnik – łatwy w montażu i demontażu

## Przepływomierz rotametryczny DK 37 / M8

**opcjonalnie wyposażony w wyświetlacz elektroniczny (DK 37 / M8E) lub wskaźnik mechaniczny (DK 37 / M8M)**

### DK 37 / M8E

Pozycja pływaka określana jest w oparciu o działanie precyzyjnych czujników pola magnetycznego typu różnicowego – uwzględniające kompensację temperatury. Przetwornik pomiarowy oferuje standardowo liniowe wyjście prądowe, w technologii 2-przewodowej (niezależny od obciążenia prąd 4...20 mA). Zabudowana cecha komunikacji HART™ umożliwia podłączenie dwóch łączników krańcowych oraz sumowanie natężenia przepływu. Przepływomierz może być zasilany z typowego zasilacza.

- Bezkontaktowe, pozbawione histerezy określanie położenia pływaka przez czujniki pola magnetycznego
- Wskaźnik w postaci paska postępu (bargrafu)
- Liniowe wyjście prądowe 4...20 mA, w technologii 2-przewodowej
- Zasilanie z typowego zasilacza
- Komunikacja HART™
- Opcjonalne podłączenie regulatora różnicy ciśnień poprzez pionowe złącze kołnierzowe

### DK 37 / M8M

Zależne od natężenia przepływu, pionowe położenie pływaka w stożku pomiarowym przekształcane jest przez sprzęg magnetyczny (bez zasilania) na określone wskazanie w sekcji wskaźnikowej.

- Wskaźnik mechaniczny
- Maksymalnie dwa nastawiane łączniki krańcowe – o wartościach wskazywanych na podziałce
- Brak konieczności zasilania
- Opcjonalne podłączenie regulatora różnicy ciśnień poprzez pionowe złącze kołnierzowe

### Zasada pomiarowa DK 37

Sekcja pomiarowa przepływomierzy serii DK składa się z metalowego stożka pomiarowego, w którym swobodnie przemieszcza się pływak (w kierunku: góra, dół). Chwilowe położenie pływaka jest wynikiem równowagi działających na niego sił: wyporu (A), pochodzącej od przepływu (W) oraz siły ciężkości G ( $G = A + W$ ).

### Zasada pomiarowa DK 37 / M8M

Zależne od natężenia przepływu, położenie pływaka w stożku pomiarowym przekształcane jest poprzez sprzęg magnetyczny na wskazanie na podziałce przyrządu.



### Zasada pomiarowa DK 37 / M8E

Czujniki pola magnetycznego dokonują ciągłego pomiaru pola magnetycznego, pochodzącego od magnesu umieszczonego wewnątrz pływaka. Sygnał położenia podlega następnie wzmocnieniu i przekształceniu na postać cyfrową. Mikrokontroler jednocukładowy bada liniowość sygnału, zapewnia jego dopasowanie, wyprowadza wskazanie na wskaźnik oraz generuje odpowiednią wartość na wyjściu prądowym 4...20 mA. Komunikacja HART™ umożliwia transmisję wszystkich parametrów roboczych urządzenia, wartości liczników i statusu łączników krańcowych. Wartości nastawcze łączników krańcowych nie są wyświetlane.



#### Zgodność

Przepływomierze serii DK 37 / M8... spełniają wszystkie stosowane dyrektywy i rekomendacje NAMUR oraz oznaczone są znakiem CE. Deklaracja zgodności – patrz: strona [www.krohne.com](http://www.krohne.com) (ściągnięcie dokumentacji). Całość produkcji podlega certyfikatowi ISO 9001



#### Ochrona przeciwwybuchowa

Przepływomierze serii DK 37./.../... dopuszczone są przez PTB do stosowania w obszarach zagrożonych wybuchem

**Dane techniczne**

|                                     |                          |
|-------------------------------------|--------------------------|
| <b>Zakres pomiaru</b>               | Patrz – tabela przepływu |
| <b>Krotność zakresu</b>             | 10:1                     |
| <b>Podziałka skali</b>              | jednostki przepływu      |
| <b>Klasa dokładności</b>            | 2.5                      |
| wg VDI / VDE, wytyczne 3513, ark. 2 |                          |

|                    |  |
|--------------------|--|
| <b>Przyłącza</b>   |  |
| Przyłącza gwintowe | 1/4" NPT z gwintem żeńskim   |
| Adaptery           | Ermeto 6 lub 8, Serto 6 lub 8<br>Dilo, Gyrolok, Swagelok, inne – na życzenie |

|   |         |
|---|---------|
| <b>Dopuszczalne ciśnienie robocze PS</b>  | 130 bar |
| Zastosowanie posiada Dyrektywa 97/23/EC Rady z dnia 29 kwietnia 1999 dotycząca przenośnego osprzętu ciśnieniowego (Dyrektywa Osprzętu Ciśnieniowego). Dopuszczalne ciśnienie robocze PS obliczane jest dla dopuszczalnej temperatury roboczej TS. Obydwa ograniczenia (PS oraz TS) wskazane są na tabliczce znamionowej. Z zasady, PS równoważne jest ciśnieniu znamionowemu przyłączy. |         |

|  |  |
|--|--|
| <b>Ciśnienie sprawdzające TS</b>   |  |
| Ciśnienie sprawdzające obliczane jest zgodnie z Dyrektywą Osprzętu Ciśnieniowego (97/23/EC) lub AD 2000-HP30 z uwzględnieniem dopuszczalnego ciśnienia roboczego i dopuszczalnej temperatury roboczej. |  |

|  |       |
|--|-------|
| <b>Stopień ochrony</b> wg EN 60529 / IEC 60529 | IP 65 |
|--|-------|

|  |  |
|--|--|
| <b>Materiały</b>                       |  |
| blok górny i dolny, stożek, wtyk górny | stal CrNi 1.4404 / 316 L                                       |
| pływak                                 | stal CrNi 1.4571, tytan  |
| zawór                                  | stal CrNi 1.4404; inne materiały – na życzenie                 |
| uszczelka wtyku                        | PTFE   |
| uszczelka dla sekcji pomiarowej        | FPM (Viton) i PTFE   |
| obudowa wskaźnika                      | PPS, elektrycznie przewodzący;<br>inne materiały – na życzenie |

**Temperatura procesowa**

Dopuszczalna temperatura procesowa TS w funkcji temperatury otoczenia Tamb.

| Wersja         | Temperatura procesowa w stopniach Celsjusza |                  |                  |
|----------------|---|------------------|------------------|
|                | dla Tamb. < 40°C                            | dla Tamb. < 50°C | dla Tamb. < 60°C |
| DK37 / M8M / K | 150°C                                       | 125°C            | 100°C            |
| DK 37 / M8E    | 135°C                                       | 110°C            | 85°C             |

Dla ciągłej temperatury roboczej  $\geq 70^{\circ}\text{C}$  wymaga się użycia przewodów termoodpornych

**Temperatura procesowa**

Minimalna temperatura proces TS w funkcji wersji urządzenia

| Wersja  | TS [°C]               |
|---|-----------------------|
| DK 37 / M8M / ... bez łączników krańcowych      | -40 (bez zaworu: -80) |
| DK 37 / M8M / ... /K z łącznikami krańcowymi    | -25                   |
| DK 37 / M8E / ... ze wskaźnikiem elektronicznym | -25                   |

Temperatura otoczenia Tamb: -25°C do +70°C (standard; inne temperatury – na życzenie)

## Tabela przepływu

warunki odniesienia:

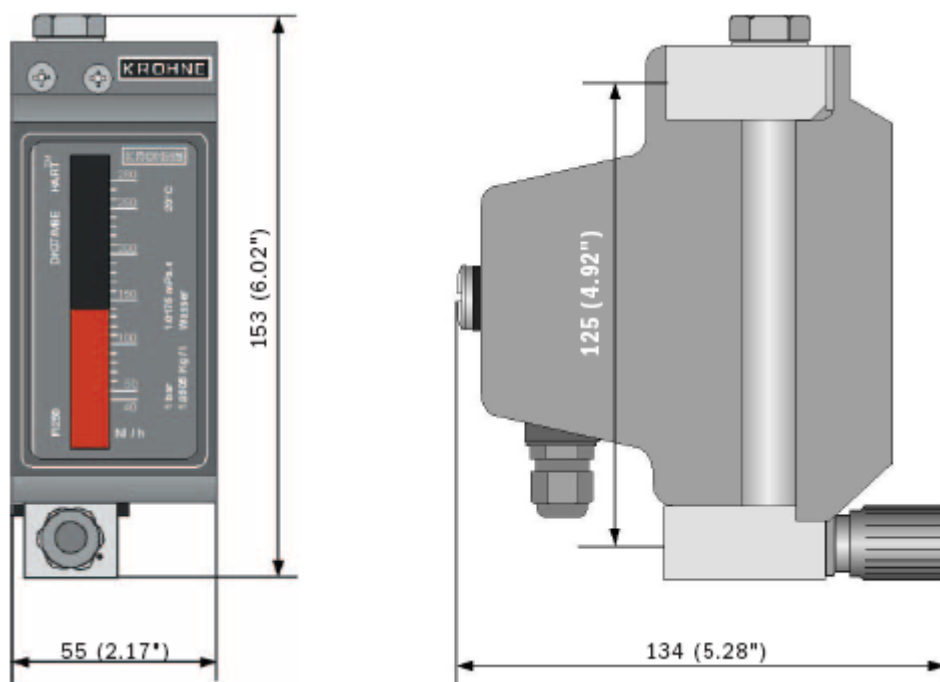
woda przy 20°C; powietrze przy 20°C, 1.013 bar. abs. 100% wart. przepływu, krotność zakresu 10: 1

| Stożek nr. | Nr. ident. | średnica trzpienia zaworu |       | woda |        | powietrze |       | maks. straty ciśnienia |      |
|------------|------------|---------------------------|-------|------|--------|-----------|-------|------------------------|------|
|            |            | mm                        | cale  | l/h  | US GPM | l/h       | SCFM  | mbar                   | psig |
| K 005      | K 7        | 1.0                       | 0.059 | -    | -      | 50/16*    | 0.031 | 31                     | 0.45 |
| K 010      | K 5        | 1.0                       | 0.059 | 3    | 0.013  | 100       | 0.062 | 66                     | 0.96 |
| K 015      | K 9        | 2.5                       | 0.059 | 5    | 0.022  | 150       | 0.093 | 19                     | 0.28 |
| K 040      | K 4        | 2.5                       | 0.126 | 10   | 0.044  | 400       | 0.248 | 27                     | 0.39 |
| K 080      | K 1        | 2.5                       | 0.126 | 25   | 0.110  | 800       | 0.496 | 55                     | 0.80 |
| K 125      | K 2        | 4.5                       | 0.126 | 40   | 0.176  | 1250      | 0.775 | 42                     | 0.61 |
| K 200      | K 3        | 4.5                       | 0.126 | 60   | 0.264  | 2000      | 1.241 | 85                     | 1.23 |
| K 300      | K 6        | 4.5                       | 0.126 | 80   | 0.352  | 2500      | 1.551 | 117                    | 1.70 |
| K 340      | K 8        | 4.5                       | 0.177 | 100  | 0.440  | 3400      | 2.109 | 166                    | 2.41 |

\* z pływakiem tytanowym

## Wymiary i wagi

Wymiary w mm (calach)



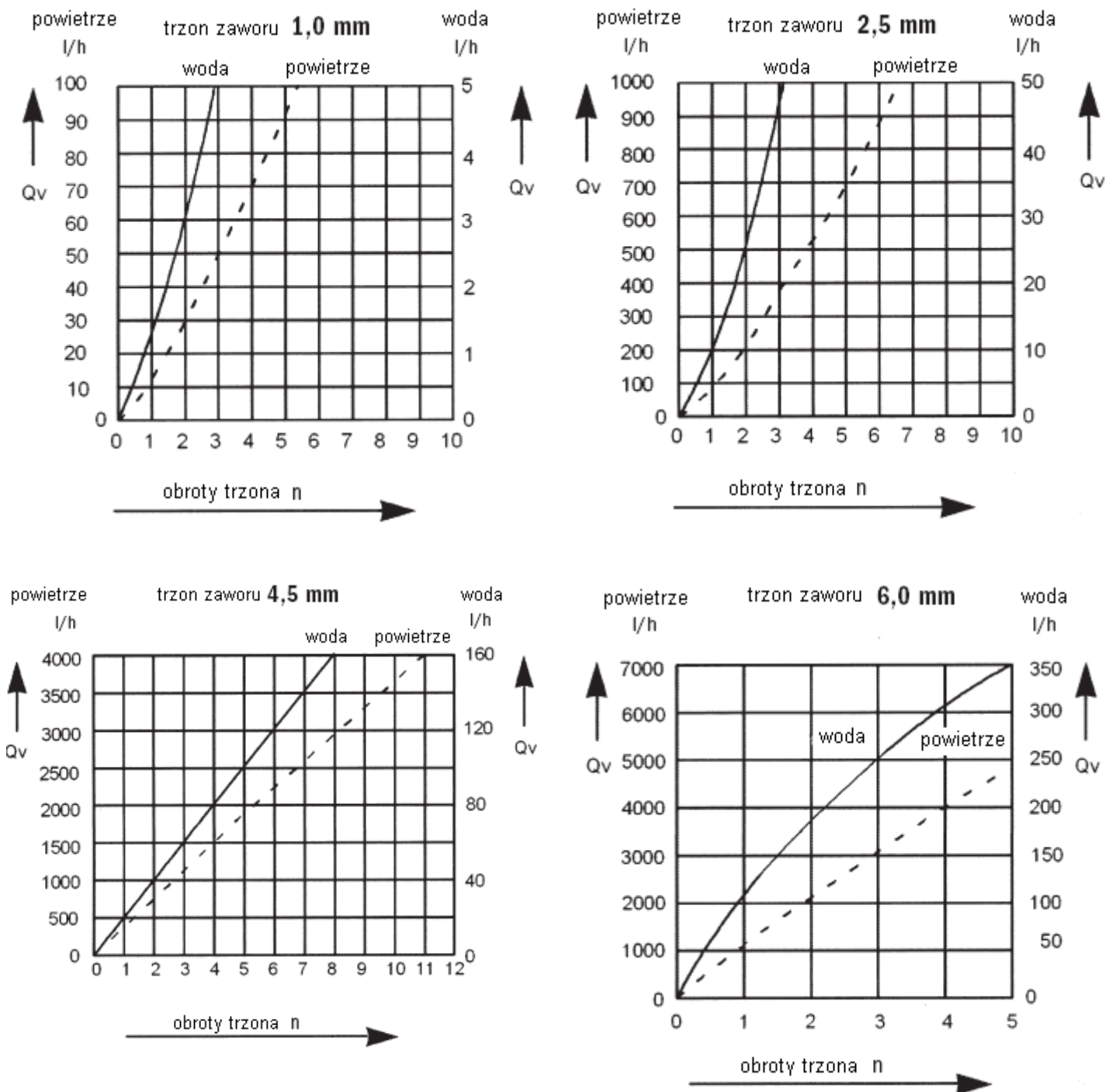
Przybliżona waga:

- DK 37 / M8M 0.8 kg (1.76 lbs)
- DK 37 / M8E 1.0 kg (2.2 lbs)

Zawory iglicowe dla gazu i cieczy (umożliwiają dokładne nastawy natężenia przepływu)

| Trzon zaworu<br>średnica [mm] | Maks. przepływ Qv<br>Woda [l/h] | Maks. przepływ Qv<br>Powietrze [l/h] | Cv<br>charakterystyka zaworu<br>[m3/h] |
|-------------------------------|---------------------------------|--------------------------------------|--|
| 1.0                           | 5                               | 100                                  | 0.018                                  |
| 2.5                           | 50                              | 1000                                 | 0.15                                   |
| 4.5                           | 160                             | 4300                                 | 0.48                                   |
| 6.0                           | 240                             | 7000                                 | 0.62                                   |

## Charakterystyka zaworu

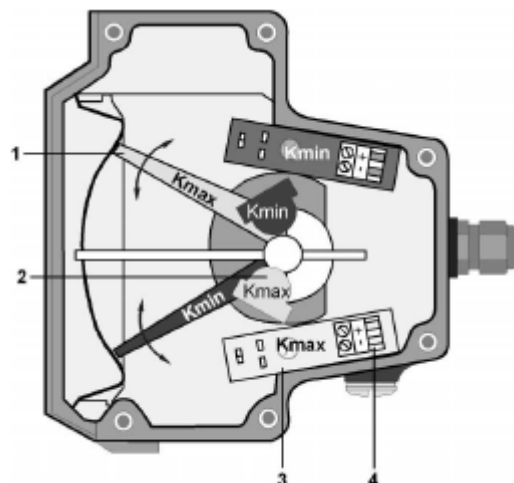


## DK 37 / M8M – łączniki krańcowe

W sekcji wskaźnikowej przepływomierza DK 37 / M8M można zainstalować maksymalnie dwa elektroniczne łączniki krańcowe. Dostępne są trzy rodzaje łączników:

- SC 2-NO, czujnik szczelinowy typu NAMUR
- SJ2 – SN, czujnik szczelinowy bezpieczeństwa
- SJ2 – S1N, czujnik szczelinowy bezpieczeństwa, inwersyjny

Pobudzenie czujnika następuje poprzez zanurzenie chorągiewki wskazówki w szczelinie. Łączniki krańcowe mogą zostać ustawione w całym zakresie pomiarowym. Nastawione wartości widoczne są na skali przyrządu.



### Dane techniczne

|                            | SC 2 – NO                | SJ2 – SN                 | SJ2 – S1N              |
|----------------------------|--------------------------|--------------------------|------------------------|
| Funkcja przełącznika       | Normalnie zamknięty (NC) | Normalnie zamknięty (NC) | Normalnie otwarty (NO) |
| Napięcie znamionowe        | 8 VDC                    | 8 V                      | 8 V                    |
| Pobór mocy:                |                          |                          |                        |
| Chorągiewka poza szczeliną | ≥ 3 mA                   | ≥ 3 mA                   | ≤ 1 mA                 |
| Chorągiewka w szczelinie   | ≤ 1 mA                   | ≤ 1 mA                   | ≥ 3 mA                 |

Wartości charakterystyki elektrycznej wg NAMUR.

Do współpracy z łącznikiem krańcowym SC 2 – NO wymagane jest użycie izolowanego wzmacniacza przełączającego (np. Pepperl + Fuchs, seria KF..-SR2...).

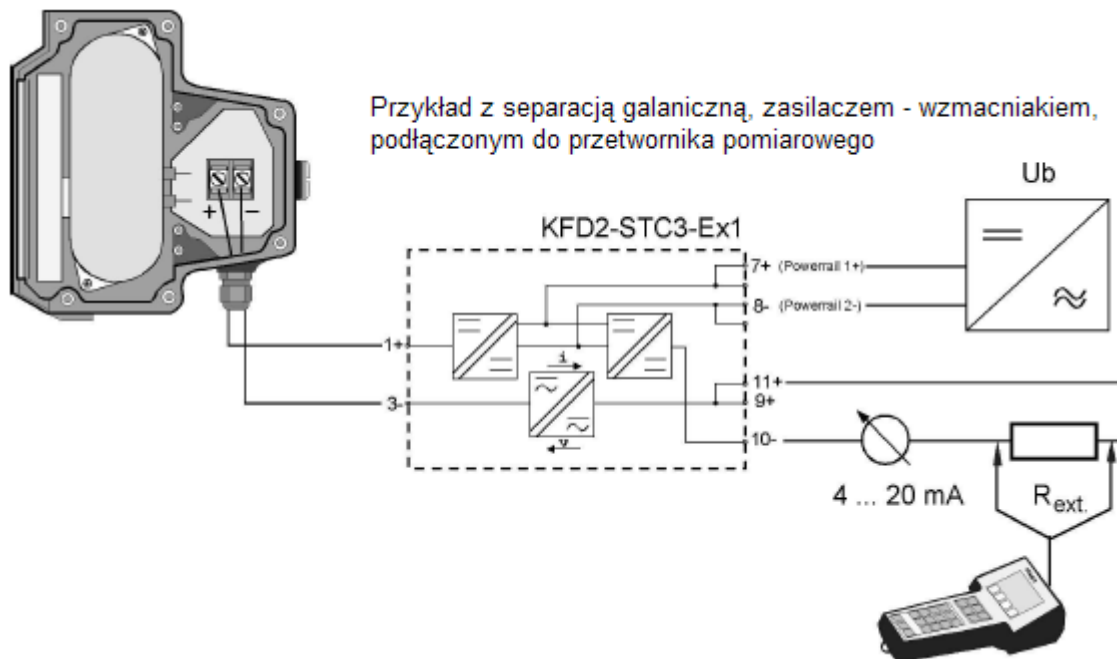
Łączniki krańcowe bezpieczeństwa SJ2 – SN oraz SJ2 – S1N łączone są zgodnie z EN 60079-14 / IEC 60079-14 z izolowanymi wzmacniaczami przełączającymi bezpieczeństwa (np. Pepperl + Fuchs, seria K..-SH-...).

Wartości dopuszczalne dla obszaru zagrożonego wybuchem:

|                                 | SC 2 – NO   | SJ2 – SN    | SJ2 – S1N   |
|---------------------------------|-------------|-------------|-------------|
| Napięcie obwodu otwartego $U_i$ | 16 V        | 16 V        | 16 V        |
| Prąd zwarciovowy $I_i$          | 25 mA       | 25 mA       | 25 mA       |
| Moc $P_i$                       | 64 mW       | 64 mW       | 64 mW       |
| Indukcyjność własna $L_i$       | 150 $\mu$ H | 100 $\mu$ H | 100 $\mu$ H |
| Pojemność własna $C_i$          | 165 nF      | 45 nF       | 45 nF       |

### DK 37 / M8M – wyjście sygnałów elektrycznych

Elektroniczny wskaźnik M8E, wyprowadzający proporcjonalny do przepływu prąd 4...20 mA, zasilany jest dwoma przewodami. W celu uzyskania liniowego odniesienia do całego zakresu pomiarowego przepływu, w module pamięci przechowywane są dane kalibracyjne. Pasek postępu (bargraf) wyświetlacza służy do miejscowego wskazania wartości natężenia przepływu. Bieżące wartości natężenia przepływu mogą być transmitowane poprzez użycie zabudowanej komunikacji HART™. Licznik przepływu podlega parametryzacji, a obie wartości graniczne – monitorowaniu. Wartości graniczne mogą być przydzielone: albo do wartości natężenia przepływu albo do przepelnienia licznika. Wartości graniczne nie są wyświetlane.



### Parametryzacja:

Wskaźnik M8E jest parametryzowany poprzez komunikację HART™. Na stronie [www.krohne.de](http://www.krohne.de) dostępne jest do ściągnięcia oprogramowanie: Device Description (DD) dla AMS 6.x i PDM 5.2, oraz Device Type Manager (DTM).

### Dane urządzenia (HART™)

|                          |                         |
|--------------------------|-------------------------|
| Producent (kod)          | KROHNE Messtechnik (69) |
| Nazwa urządzenia         | M8E (230)               |
| Wersja protokołu (HART™) | 5.1                     |
| Wersja urządzenia        | 1                       |
| Warstwa fizyczna         | FSK                     |
| Kategoria urządzenia     | Transmitter             |

### Zmienna procesowa – przepływ

|                           | Wartość [%]  | Wyjście sygnałowe [mA] |
|---------------------------|--------------|------------------------|
| Liniowość                 | + 105 (± 1%) | 20.64 .. 20.96         |
| Przekroczenie zakresu     | > 110        | > 21.60                |
| Detekcja błędu            | 112.5        | 22.00                  |
| Max.                      | -            | 4.5                    |
| Operacja typu „Multidrop” |              |                        |

### Dane techniczne DK 37 / M8E

|   |                   |
|---|-------------------|
| Wyjście prądowe   | 4...20 mA         |
| Zasilanie   | 14.8...30 VDC     |
| Wpływ temperatury   | < 10 µA / K       |
| Maksymalna rezystancja zewnętrzna / obciążenie R <sub>ext</sub> | < 640 om (30 VDC) |
| Obciążenie R <sub>ext</sub> dla komunikacji HART™               | > 230 om          |
| Stopień ochrony (EN 60529)                                      | IP 65             |



## Regulatory ciśnienia różnicowego

### Regulatory ciśnienia różnicowego nie są zaworami redukującymi ciśnienie !

Regulatory ciśnienia różnicowego stosowane są w celu uzyskania stałego natężenia przepływu w warunkach zmiennego ciśnienia wlotowego i wylotowego:

- regulatory wymagają pewnego minimalnego poziomu ciśnienia (patrz – charakterystyki regulatorów)
- maksymalne natężenie przepływu:
  - 3.400 l/h (powietrze)
  - 100 l/h (woda)
- przyłącza:
  - standardowe: ¼" NPT
  - wersja specjalna: Serto 6 lub 8, pierścienie rurowe 6 lub 8 mm, Ermeto 6 lub 8, Dilo, Gyrolok, Swagelok
- dopuszczalne ciśnienie robocze przy 20°C: stal NiCr 1.4404 – maks. 64 bary
- temperatury maks. 80°C

## Zakres aplikacji

### Regulatory ciśnienia wlotowego typu RE, NRE

Regulatory RE i NRE stosowane są dla utrzymania stałego natężenia przepływu gazu lub cieczy w sytuacji zmiennego ciśnienia wlotowego i stałego ciśnienia wylotowego.

Przykład:

regulator RE 1000:

bieżący przepływ: 1000 NI powietrze

stałe ciśnienie wylotowe: 1.013 bar. abs.

Przy zmiennym ciśnieniu na wejściu większym od 0.5 bara, natężenie przepływu w urządzeniu pozostaje stałe.

### Regulatory ciśnienia wylotowego typu RA, NRA

Regulatory RA i NRA stosowane są dla utrzymania stałego natężenia przepływu gazu w sytuacji zmiennego ciśnienia wylotowego i stałego ciśnienia wlotowego. regulatory wymagają pewnego minimalnego poziomu ciśnienia różnicowego pomiędzy wlotem i wylotem urządzenia.

Przykład:

regulator NRA 800:

bieżący przepływ: 800 NI powietrze

stałe ciśnienie wylotowe: 3 bar abs.

Przy zmiennym ciśnieniu na wyjściu 0 do 2.9 bara, natężenie przepływu w urządzeniu pozostaje stałe.

## Regulatory ciśnienia różnicowego

Dla warunków odniesienia:

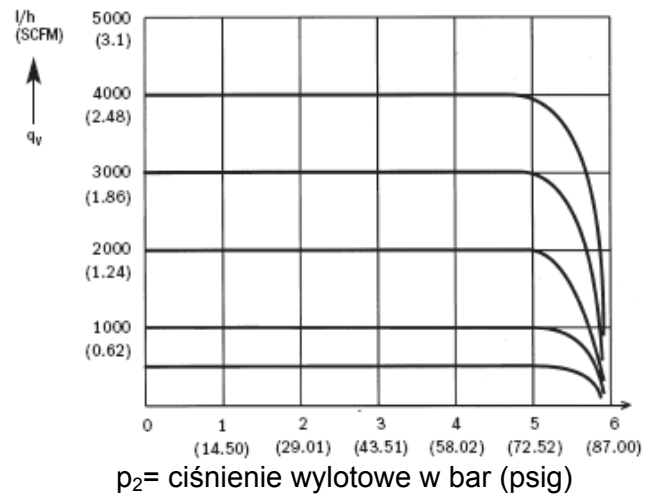
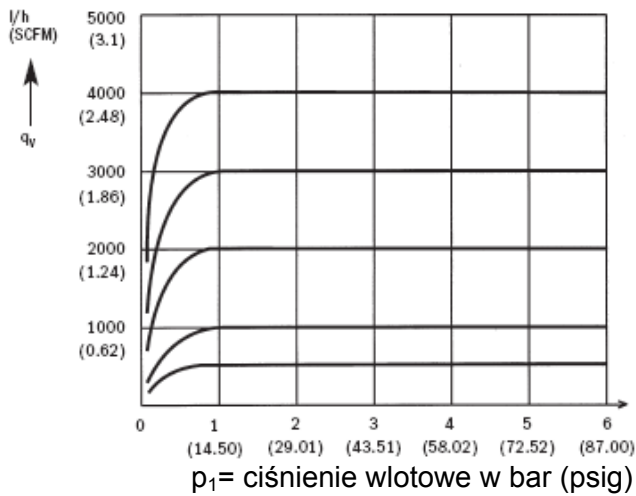
Woda o temperaturze 20°C

Powietrze o temperaturze 20°C i ciśnieniu 1.013 bar abs

Materiał: stal CrNi 1.4404

| Typ                             | Maksymalne natężenie przepływu |        |            |       | Minimalne konieczne ciśnienie wlotowe p1                    |             |
|---------------------------------|--------------------------------|--------|------------|-------|---|-------------|
|                                 | Woda*                          |        | Powietrze* |       |   |             |
|                                 | l/h                            | US GPM | l/h        | SCFM  | bar   | psig        |
| regulatory ciśnienia wlotowego  |                                |        |            |       |   |             |
| RE – 1000                       | 40                             | 0.18   | 1000       | 0.62  | 0.5   | 7.25        |
| RE – 4300                       | 100                            | 0.44   | 3400       | 2.11  | 1...2   | 14.5...29.0 |
| NRE – 100                       | 2.5                            | 0.011  | 100        | 0.062 | 0.1   | 1.45        |
| NRE – 800                       | 25                             | 0.11   | 800        | 0.50  | 0.2...0.4   | 2.9...5.8   |
| regulatory ciśnienia wylotowego |                                |        |            |       | Min. ciśnienie różnicowe $\Delta p$ (wejściowe - wyjściowe) |             |
| RA – 1000                       | 40                             | 0.18   | 1000       | 0.62  | 0.5   | 7.25        |
| RA – 4300                       | 100                            | 0.44   | 3400       | 2.11  | 2   | 29.0        |
| NRA – 800                       | 25                             | 0.11   | 800        | 0.50  | 0.4   | 5.80        |

## Charakterystyki regulatorów



### Regulatory ciśnienia wlotowego typu RE, NRE

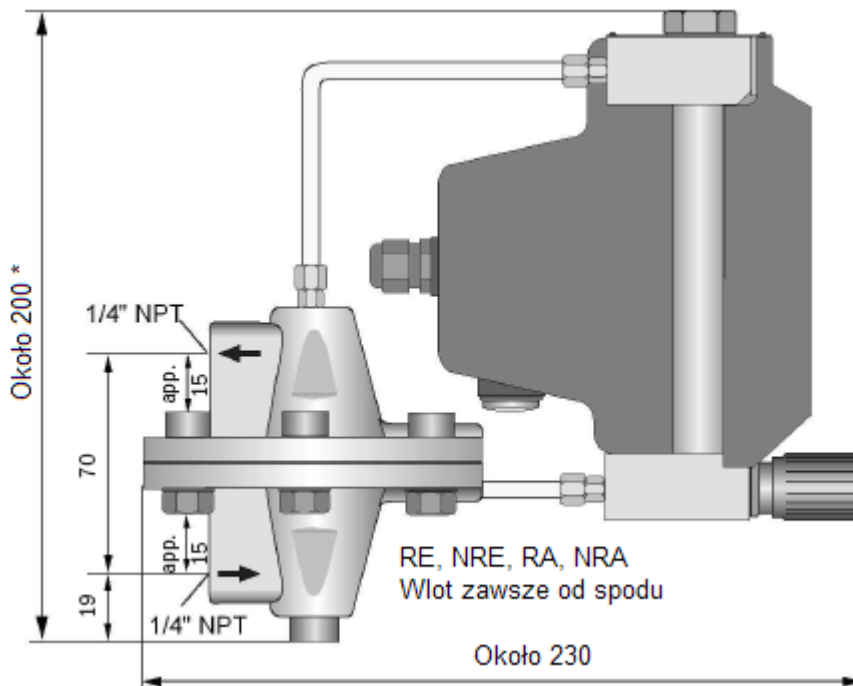
Przykład:

zmienne ciśnienie wlotowe  $\leq 6$  bar,  
powietrze w temperaturze  $20^\circ\text{C}$  ( $68^\circ\text{F}$ ),  
pod ciśnieniem 1.013 bar abs  
 $q_v =$  natężenie przepływu

### Regulatory ciśnienia wylotowego typu RA, NRA

Przykład: ciśnienie wlotowe 6 bar,  
zmienne ciśnienie wylotowe  $\leq 5.5$  bar,  
Powietrze w temperaturze  $20^\circ\text{C}$  ( $68^\circ\text{F}$ ),  
pod ciśnieniem 1.013 bar abs  
 $q_v =$  natężenie przepływu

## Wymiary, regulatory ciśnienia różnicowego



\* regulator ciśnienia wylotowego – okoko 230 mm

Regulatory ciśnienia różnicowego dostarczane są standardowo bez kolank (łączników rurowych) po stronie przyłącza procesowego.