



INFORMACJA TECHNICZNA

Kompensator mieszkowy kołnierzowy Art. F9.3040

Opis

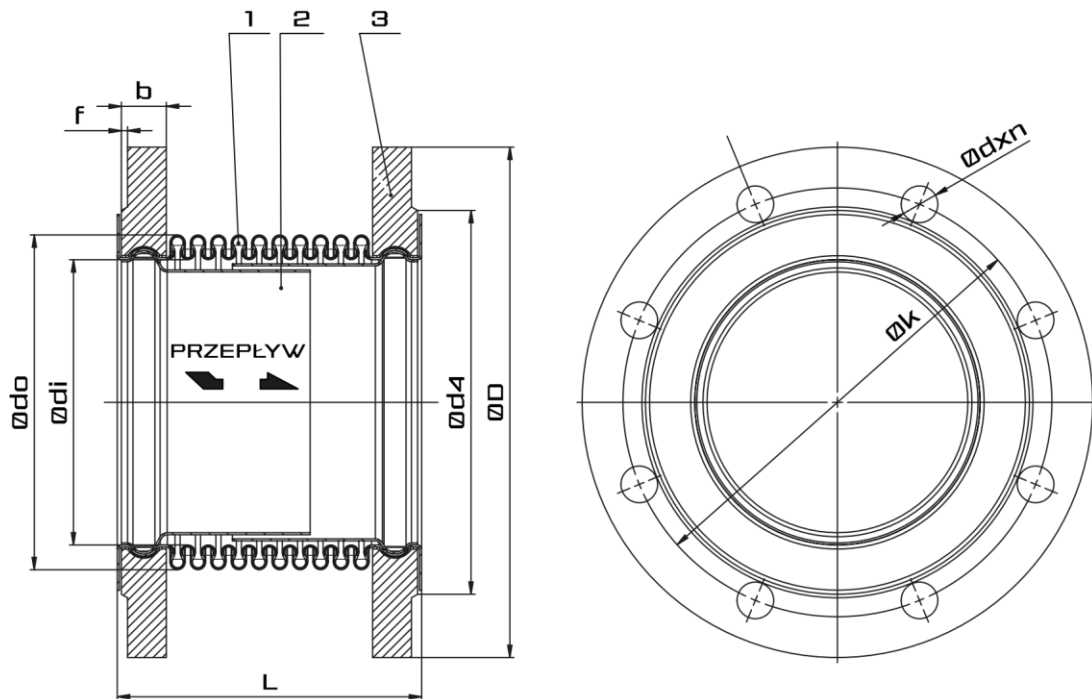
Służą do kompensacji termicznego wydłużenia rurociągu oraz do podłączania do rurociągu pomp i innych urządzeń wywołujących wibracje. Ze względu na ich wykonanie w całości ze stali, mogą pracować przy znacznie wyższej temperaturze czynnika roboczego niż kompensatory gumowe. Mieszek, wykonany z cienkiej blachy stalowej jest bardzo elastyczny, dzięki czemu może skutecznie pochłaniać destrukcyjne odkształcenia cieplne oraz mechaniczne rurociągu i zabezpieczać przed wystąpieniem naprężeń. Praca w położeniu pionowym lub poziomym. Spełnia wymagania normy PN-EN 1092-1. Produkt wyposażony jest w wewnętrzną osłonę niwelującą przepływ turbulentny. Instalacja musi być zgodna z kierunkiem przepływu oznaczonym strzałką wewnątrz korpusu
Posiada atest PZH.



Charakterystyka

Przylączy:	konierzowe PN 10/16, zgodnie z PN-EN 1092-1
Ciśnienie robocze:	1,6 MPa
Temperatura robocza:	-20°C ÷ +300°C
Ruch osiowy:	-20 mm/ +10mm
Czynniki robocze:	woda, oleje, czynniki nieagresywne

Wymiary i budowa



1	Mieszek	Stal nierdzewna 1.4541
2	Ośłona wewnętrzna	Stal nierdzewna 1.4541
3	Kołnierz	Stal węglowa St 37.2

DN	ØD	Øk	Ød4	b	f	Ødxn	Ødi	Ødo	Grubość ściany [mm]	Liczba zwojów	L
25	115	85	68	16	2	Ø14x4	38	48	0,3	20	110
32	140	100	78	16	2	Ø18x4	42	55	0,3	20	115
40	150	110	88	16	2	Ø18x4	48	61	0,3	20	120
50	165	125	102	18	3	Ø18x4	60	76	0,4	16	110
65	185	145	122	18	3	Ø18x4	76	95	0,4	14	110
80	200	160	138	20	3	Ø18x8	89	111	0,5	10	110
100	220	180	158	20	3	Ø18x8	114	140	0,6	10	115
125	250	210	188	22	3	Ø18x8	140	164	0,6	10	130
150	285	240	212	22	3	Ø22x8	168	200	0,6	10	145
200	340	295	268	24	3	Ø22x1	219	250	0,8	8	140
250	405	355	320	26	3	Ø26x1	273	323	1,0	6	150

Wskazówki instalacyjne

1. Przed zamontowaniem kompensatora należy upewnić się czy:
 - trasa rurociągu jest prosta,
 - produkt może skompensować szacowane wydłużenie,
 - stałe podpory są dobrane w sposób pozwalający na pochłanianie sił reakcji,
 - rurociąg jest ograniczony stałymi podporami,
 - kompensator nie jest poddany momentowi skręcającemu.
2. Podczas instalacji należy zwrócić uwagę aby:
 - zabezpieczyć mieszek kompensatora przed skutkami spawania (np owinąć kocem gaśniczym) - po zakończeniu spawania, należy zdjąć zabezpieczenie,
 - dla kompensatorów z oznaczoną strzałką wewnątrz korpusu, przepływ cieczy był zgodny z jej kierunkiem,
 - mieszek kompensatora nie miał kontaktu z narzędziami ani innym ekwipunkiem,
 - unosić kompensator wyłącznie za kolnierze bądź końcówki do spawania, nigdy na mieszek,
 - długość instalacyjna była dopasowana do miejsca w instalacji,
 - osłonić mieszek za pomocą cienkiej stali nierdzewnej przed zaizolowaniem instalacji.
3. Transport i magazynowanie
 - podczas transportu i składowania kompensator musi być zabezpieczony przed działaniem wilgoci i zanieczyszczeń,
 - produkt powinien być przechowywany na drewnianej podstawie, w taki sposób, aby mieszek był zabezpieczony przed naprężeniami.
4. Typowe uszkodzenia wynikające z niewłaściwego montażu, transportu lub warunków pracy to:
 - zarysowania, i wgniecenia mieszka,
 - korozja wynikająca z oddziaływania czynników agresywnych, jak chemikalia, chlorki, sól,
 - niewłaściwa praca wynikająca z zabrudzenia mieszka, i ograniczenia ruchliwości,
 - zmęczenie materiału wynikające z wibracji i nieprzewidzianych ruchów instalacji.

Dobór kompensatora

Kompensatory osiowe powinny być dobierane w oparciu o kalkulację wielkości termicznego wydłużenia rurociągów występujących w instalacji.

Wielkość wydłużenia można obliczyć za pomocą poniższego wzoru. Obliczona wartość jest kluczowym parametrem do wyboru liczby kompensatorów potrzebnych do obsłużenia instalacji.

$$\Delta L = \alpha \times \Delta t \times L1$$

ΔL = wielkość wydłużenia (mm)

α = współczynnik wydłużenia termicznego rur (mm/m°C) (należy wybrać go z tabel materiałowych rur)

L_1 = długość rury między dwoma punktami stałymi (m)

Δt = różnica temperatury między czynnikiem a otoczeniem (°C)

Jeśli obliczona wartość ΔL jest dodatnia (+), to znaczy, że rurociąg ulega wydłużeniu, a wartość ujemna (-) oznacza skrócenie rurociągu w danym odcinku.

UWAGA - Zakres kompensacji powinien być dopasowywany ze znakiem przeciwnym do znaku dla rurociągu.

Jeśli rurociąg wydłuża (+) się pod wpływem ogrzewania, kompensator kurczy się (-)

Jeśli rurociąg skraca się pod wpływem chłodzenia (-), kompensator wydłuża się (+)

Należy zawsze upewnić się, czy produkt może skompensować szacowane wydłużenie.

Stosowanie podpór stałych i prowadzących (luźnych)

Między dwoma punktami stałymi można zamontować tylko jeden kompensator wydłużeń.

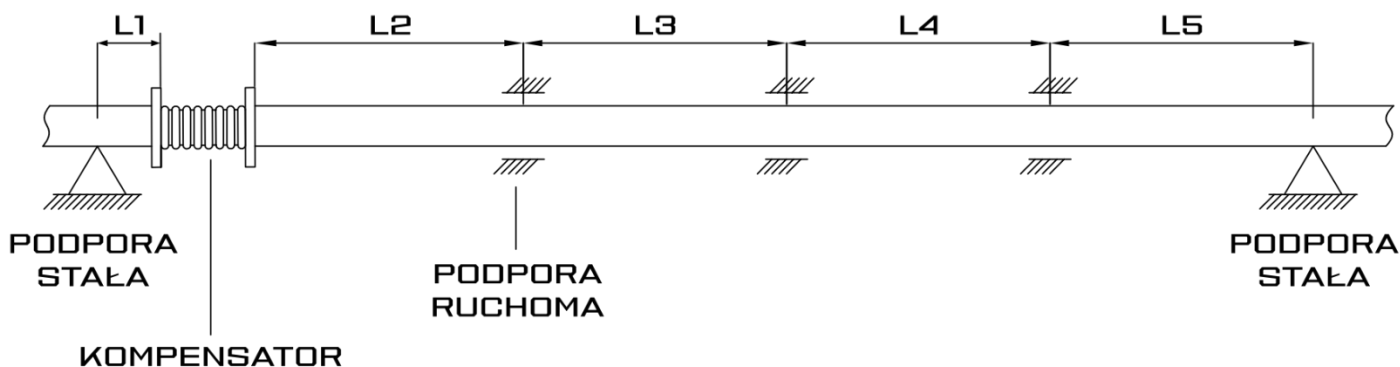
Jeśli wielkość ruchu rurociągu jest zbyt duża, dla jednego kompensatora, rurociąg powinien zostać podzielony na sekcje przez dodanie kolejnych podpór stałych.

Stałe i luźne podpory muszą być tak umieszczone aby:

- kompensator nie przenosił naprężeń związanych z ciężarem rurociągu,
- zapobiec zwisaniu poprzez zastosowanie podpór stałych i luźnych,
- zapobiec zawieszaniu rurociągu na łożyskach wahlowych. Stosować łożyska kulkowe lub ślizgowe jako luźne podpory.

Umiejscowienie kompensatorów

Kompensatory powinny być umieszczone jak najbliżej punktu stałego, aby zmniejszyć ryzyko deformacji. Układ prowadnic ślizgowych i punktów stałych powinien być wykonany zgodnie z poniższym schematem.

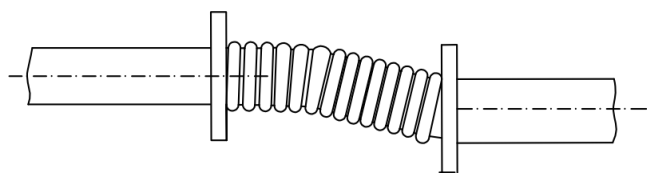


- odległość L1 pomiędzy podporą stałą a kompensatorem powinna być jak najmniejsza, aby zapobiec deformacji. Nie może być większa niż 4 średnice rurociągu,
- odległość L2 pomiędzy kompensatorem a pierwszą podporą prowadzącą nie może być większa niż 4 średnice rurociągu,
- odległość L3 pomiędzy pierwszą a drugą podporą prowadzącą nie może być większa niż 14 średnic rurociągu,
- odległości pomiędzy pozostałymi podporami nie mogą być większe niż 21 średnic rurociągu,
- odległości mogą zostać zmniejszone jeśli to konieczne dla stabilizacji rurociągu.

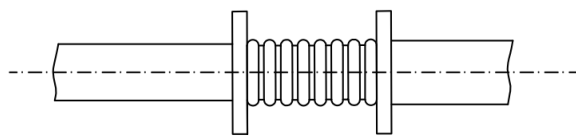
Montaż

Kompensatory z końcówkami spawanymi:

- Krawędzie przyłączeniowe rury powinny być gładkie, czyste i równoległe do siebie.
- Nie stosować kompensatorów do korekty nieliniowości rurociągu.

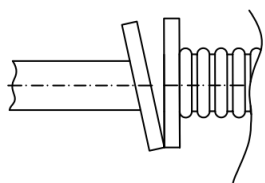


NIEPOPRAWNIE

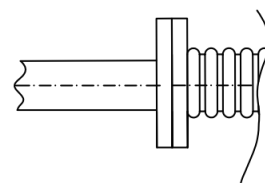


POPRAWNIE

Przeciwnożnierze powinny być zamontowane prostopadłe do osi rurociągu.

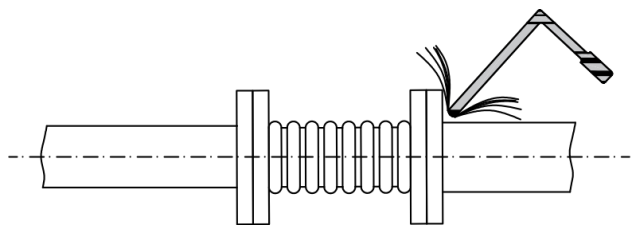


NIEPOPRAWNIE

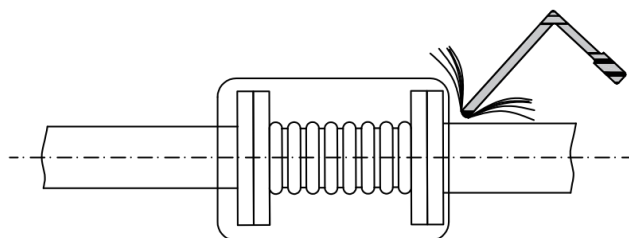


POPRAWNIE

Kompensator należy spawać używając właściwych elektrod. Należy zapobiegać uszkodzeniom spowodowanym iskrami łuku powstającymi podczas procesu spawania. W trakcie spawania mieszek musi być zabezpieczony mokrym ręcznikiem lub innym niepalnym materiałem ochronnym.

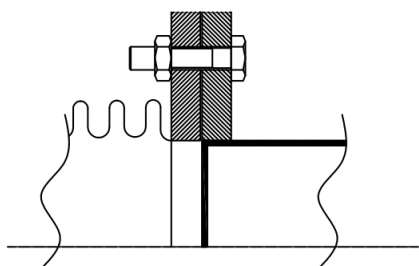


NIEPOPRAWNIE

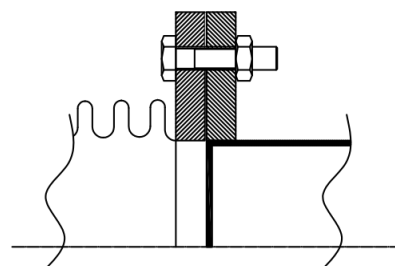


POPRAWNIE

Śruby do skręcania kołnierzy zmontuj tak, aby łby były po stronie mieszka, a nakrętki po stronie rurociągu.

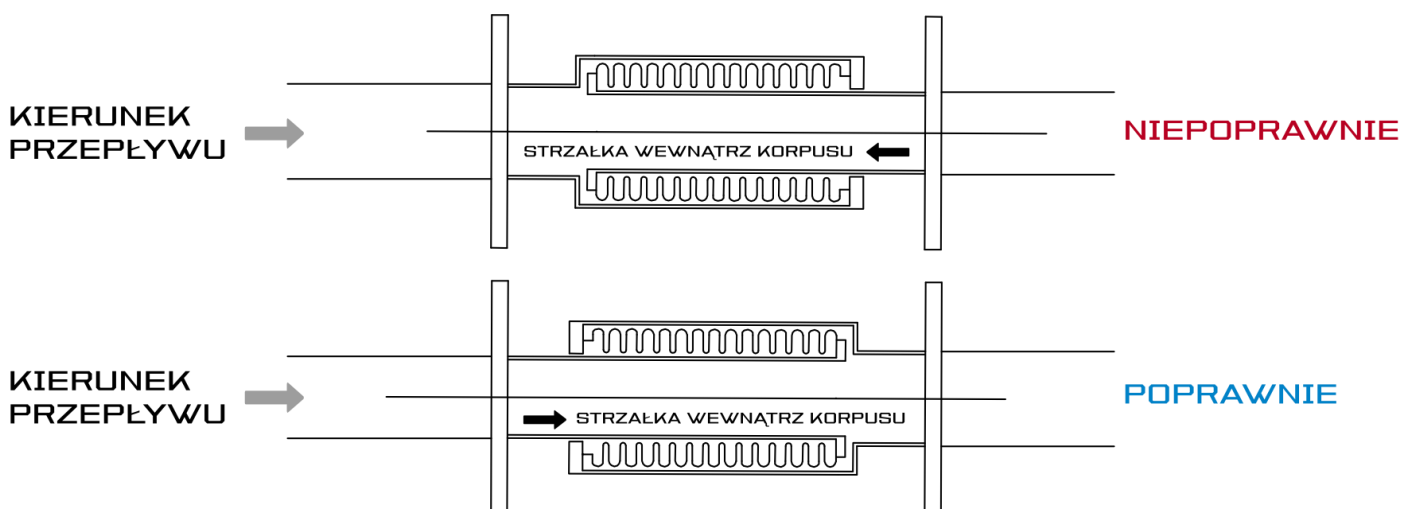


NIEPOPRAWNIE



POPRAWNIE

Kompensatory typu F9 i T9 są wyposażone w osłonę wewnętrzną niwelującą przepływ turbulentny. Należy więc uwzględnić kierunek przepływu i zamontować produkt zgodnie ze strzałką umieszczoną wewnątrz korpusu.



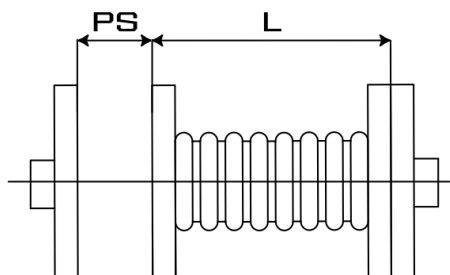
Nie należy skręcać kompensatora, aby dopasować otwory ich kołnierzy do otworów na kołnierzu rury. Powoduje to skręcanie struktury mieszka, co znacznie obniża zdolność kompensacyjną produktu i może prowadzić do przedwczesnej awarii.

Rozciągnięcie wstępne

Kompensatory są często stosowane w rurociągach chłodniczych.

Jeśli ma to uzasadnienie w obliczeniach projektowych produkt może być wstępnie rozciągnięty przed rozpoczęciem pracy rurociągu. Pozwala to na kompensację większych ruchów ściskających mogących powstać po podwyższeniu temperatury systemu. W tym przypadku zaleca się wykorzystanie maksymalnie połowy całkowitego dostępnego zakresu wydłużenia kompensatora.

Przykładowe rozciągnięcie wstępne zaprezentowano poniżej. Miejsce przewidziane na wstępnie rozciągnięty kompensator powinno mieć długość $L+PS$, gdzie PS oblicza się wzorem:



$$PS = \frac{\Delta L}{2} - \Delta L \frac{T_i - T_{\min}}{T_{\max} - T_{\min}}$$

ΔL = nominalny zakres wydłużenia

T_i = temperatura otoczenia

T_{\min} = temperatura minimalna

T_{\max} = temperatura maksymalna

Tak wykorzystany kompensator montuje się jednym końcem do przeciwkołnierza zwykłymi śrubami, a drugim za pomocą dłuższych śrub do drugiego przeciwkołnierza. Ten sposób zapewnia równomierny rozkład sił przy montażu rozciągniętego produktu.

Użytkowanie i konserwacja

Jeśli dobór produktu oraz jego instalacja będą wykonane prawidłowo, kompensatory mieszkowe są wyrobami bezobsługowymi. Podczas całego okresu eksploatacji nie są potrzebne żadne dodatkowe czynności.

Zasada ich działania polega na absorpcji określonej wielkości osiowego ruchu instalacji poprzez uginanie się

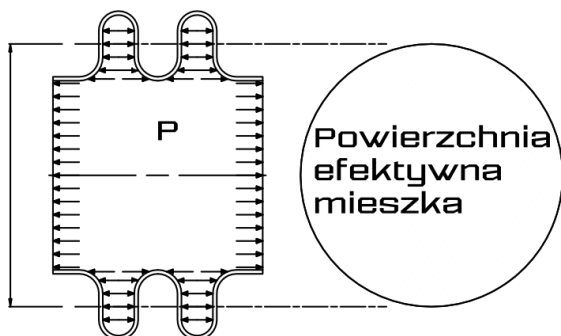
ciężkościennych warstw stalowego mieszka. Jeśli podczas instalacji nie zostaną zachowane odpowiednie środki ostrożności, może to zmniejszyć cykl życia i zdolność do pracy pod ciśnieniem, Może to prowadzić do przedwczesnego uszkodzenia produktu lub systemu rurociągowego.

Przy projektowaniu systemu kompensacji należy wziąć pod uwagę dwie podstawowe siły:

1. Siła tłoczna ciśnienia

Siła tłoczna jest najważniejszą siłą występującą w systemach rurociągów pod ciśnieniem i jej ignorowanie lub niepoprawne obliczenie może mieć poważny wpływ na system oraz podpory stałe. Siła tłoczna nie może zostać wyeliminowana dopóki w rurociągach występuje ruch osiowy mieszka, więc musi zostać uwzględniona przy projektowaniu.

Mieszki mają przekrój poprzeczny nieco większy niż średnica rury ze względu na wysokość blachy falowanej. Należy wziąć to pod uwagę podczas projektowania punktów mocowania. Obliczeniowy przekrój poprzeczny mieszka jest podany na rysunku poniżej. Siła tłoczna jest obliczana poprzez pomnożenie obliczeniowej średnicy mieszka przez maksymalne ciśnienie w systemie, jak pokazano poniżej:



$$F_p = P \times A$$

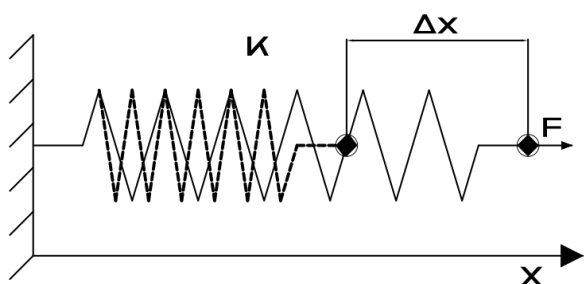
F_p = siła tłoczna ciśnienia [N]

P = ciśnienie [bar]

A = powierzchnia efektywna mieszka [mm²]

2. Siła sprężystości

Mieszek kompensacyjny można porównać do sprężyny stalowej w jej ruchu osiowym. Sprężystość to wyrażenie siły wymaganej do rozciągnięcia mieszka, lub oporu jego ugięcia, co jest kolejnym czynnikiem, który należy wziąć pod uwagę podczas obliczania obciążeń wywieranych na punkty mocowania. Wielkość siły sprężystości zależy od współczynnika sprężystości mieszka i wielkości ruchu mieszka. Jest ona obliczana w następujący sposób:



$$F = K \times X$$

F = siła [N]

K = współczynnik sprężystości [N/mm]

X = zakres ruchu [mm]