

WILLBRANDT Wskazówki dotyczące planowania, montażu i konserwacji kompensatorów gumowych z kołnierzami obrotowymi lub litymi

Kompensatory gumowe WILLBRANDT są dostarczane w dwóch wersjach w postaci gotowej do montażu (ze znormalizowanymi złączami wg DIN, ASA, BS itp.):

- **Obrotowe kołnierze stalowe**

Kołnierze te muszą być czyste i pozbawione zadziorów. Muszą pasować dokładnie w strefę montażu miecha gumowego, przy czym powierzchnia uszczelniająca może wystawać o ok. 1–10 mm w zależności od średnicy znamionowej. Powierzchnie uszczelniające kołnierzy współpracujących muszą być zgodne z normą EN 1092 - 1: 2001 wykonane w postaci gładkiej (kształt A) lub z listwą uszczelniającą (kształt B).

- **Kołnierze z gumy litej odporne na ciśnienie**

Miechy z kołnierzami do DN 2400 są dostarczane wraz z jednoczesnymi kołnierzami podkładowymi (dzielonymi od DN 2500). Kołnierze współpracujące muszą mieć gładką powierzchnię uszczelniającą zgodnie z EN 1092-1: 2001 (kształt A).

Obie wersje kompensatorów są samouszczelniające, dodatkowe uszczelki nie są wymagane.

1. Wskazówki dot. projektowania

Kompensatory należy rozmieszczać w rurociągach w taki sposób, aby możliwa była bezproblemowa regularna konserwacja i ew. wymiana.

Należy zwrócić uwagę, aby kompensatory nie ocierały się o sąsiadujące elementy nawet przy wykorzystaniu maks. dopuszczalnego zakresu ruchu. Ponadto kompensatory nie mogą być narażone na zbyt intensywne promieniowanie ciepłe od zewnątrz lub kumulację ciepła.

Kompensatory uniwersalne (bez ogranicznika rozciągania) kompensujące ruchy osiowe, boczne i kątowe.

Aby kompensator mógł przejmować ruchy osiowe, boczne lub kątowe (rozciąganie lub ściskanie) rurociągu, musi on być zamontowany między dwoma punktami stałymi. Dodatkowo należy przewidzieć podpory przesuwne (PPS) prowadzące / podpierające rury.

Przy projektowaniu punktów stałych i podpór przesuwnych należy uwzględnić siły reakcji, siły wynikające z rozszerzalności cieplnej oraz siły tarcia.

Siła reakcji (N) = powierzchnia czynna (mm²) x ciśnienie robocze (N/mm²)

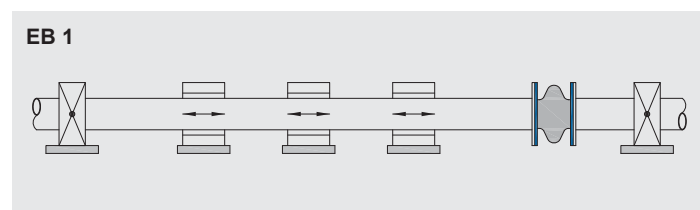
$$F = A \times P$$

(siły wynikające z rozszerzalności cieplnej i siły tarcia zgodnie z tabliczką znamionową typu)

Przykład montażu 1 (EB 1)

Kompensacja osiowych ruchów rozciągających przez kompensatory bez ograniczników rozciągania

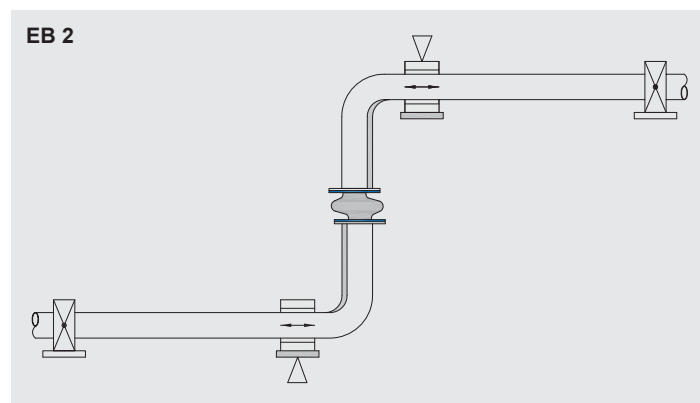
Siły reakcji kompensatora są przejmowane przez punkty stałe.



Przykład montażu 2 (EB 2)

Kompensacja bocznych i osiowych sił rozciągających przez kompensator bez ogranicznika rozciągania

Siły reakcji kompensatora są przejmowane przez punkty stałe oraz podpory przesuwne. Podpory przesuwne muszą być odpowiednio zamocowane! Siły wynikające z rozszerzalności cieplnej muszą być przejmowane przez punkty stałe.

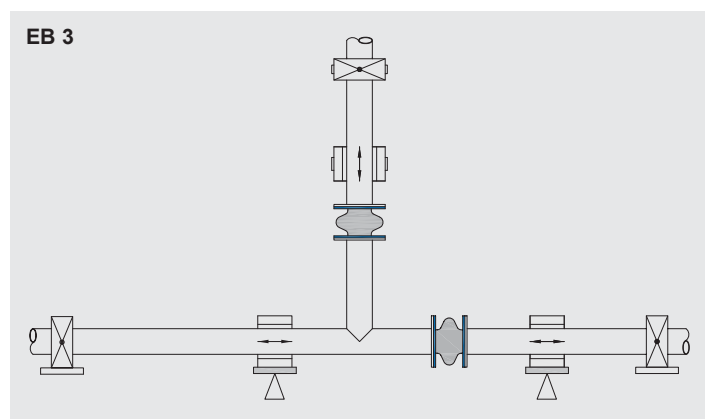


WILLBRANDT Wskazówki dotyczące planowania, montażu i konserwacji kompensatorów gumowych z kołnierzami obrotowymi lub litymi

Przykład montażu 3 (EB 3)

Kompensacja bocznych i osiowych sił rozciągających przez niezamocowane kompensatory przy pojedynczym odgałęzieniu rurociągu

Sily reakcji kompensatora są przyjmowane przez punkty stałe oraz podpory przesuwne. Podpory przesuwne muszą być odpowiednio zamocowane!



Kompensatory boczne (z trzpieniami ograniczającymi rozciąganie) przyjmujące ruchy boczne

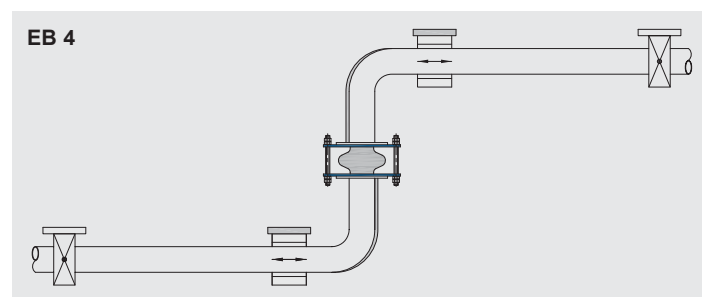
Jeżeli któryś z kompensatorów przyjmujących ruchy osiowe nie może być zamontowany między dwoma punktami stałymi, należy przekształcić ruch osiowy w ruch boczny. Teraz można zastosować zamocowany kompensator, który będzie neutralizował powstające siły reakcji (powierzchnia wewnętrzna kompensatora x ciśnienie robocze). Przy tym rozmieszczeniu należy zastosować już tylko odpowiednie podpory przesuwne, aby ruch rozciągający był właściwie wprowadzany do kompensatora.

Duży wybór kompensatorów gumowych z ogranicznikiem rozciągania można znaleźć w naszym katalogu.

Przykład montażu 4 (EB 4)

Kompensacja osiowych sił rozciągających przez przekształcenie ich w ruchy boczne stosując kompensatory z ogranicznikiem rozciągania

Sily kompensatora wynikające z rozszerzalności cieplnej rurociągu są przyjmowane przez punkty stałe. Podpory przesuwne służą wyłącznie do odpowiedniego wprowadzania ruchów do kompensatora! W przeciwieństwie do przykładu montażu EB 2, ruch osiowy pionowej części rurociągu nie jest uwzględniany.



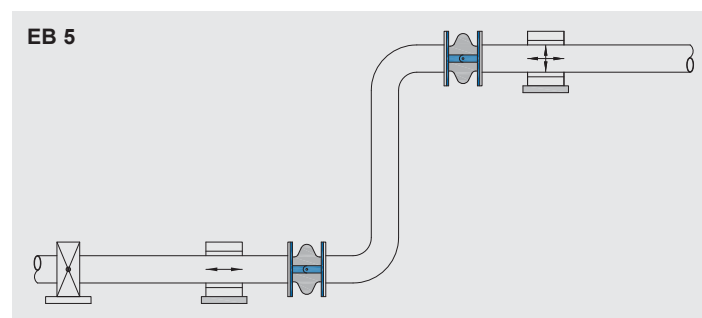
Kompensatory kątowe (ogranicznik przegubu) przyjmujące ruchy kątowe

Aby przejąć znaczne ruchy osiowe z niewielkimi siłami wynikającymi z rozszerzalności cieplnej, można zastosować kombinację kompensatorów zamocowanych kątowo.

Przykład montażu 5 (EB 5)

Kompensacja osiowych ruchów rozciągających przez przekształcenie ich w ruchy kątowe stosując kompensatory z ogranicznikiem skrętu

Zaleta: Duże ruchy osiowe mogą być przyjmowane przez tylko dwa kompensatory. Siły reakcji kompensatora są przyjmowane przez ograniczniki kątowe. Podpory przesuwne służą wyłącznie do odpowiedniego wprowadzania ruchów do kompensatora!

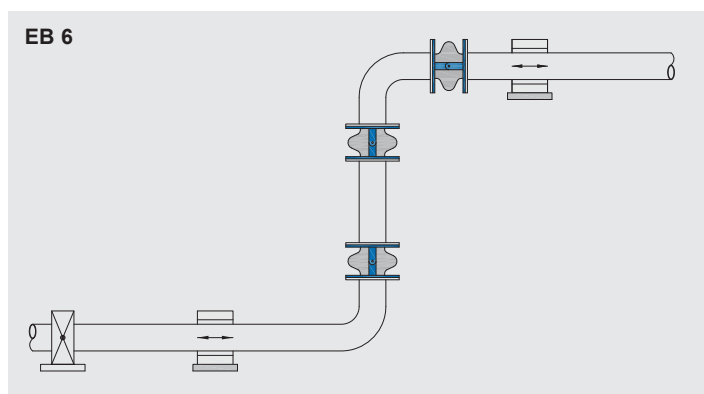


WILLBRANDT Wskazówki dotyczące planowania, montażu i konserwacji kompensatorów gumowych z kołnierzami obrotowymi lub litymi

Przykład montażu 6 (EB 6)

Rozmieszczenie przegubowych kompensatorów rurowych w systemach trzyczęściowych w celu przejmowania sił rozciągających w dwóch kierunkach

Zalety: Duże przejmowane ruchy rozciągające, małe siły przestawne, miękkie narożniki. Siły reakcji kompensatora są przejmowane przez ograniczniki przegubu. Podpory przesuwne służą wyłącznie do odpowiedniego wprowadzania ruchów do kompensatora!

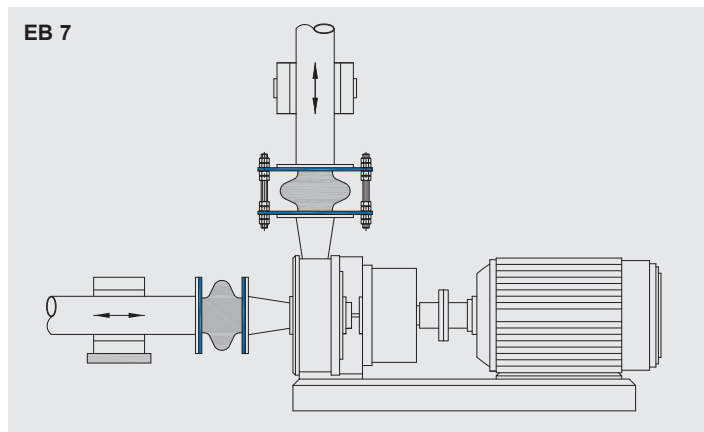


Przykład montażu 7 (EB 7)

Kompensatory do podłączania pomp (z ogranicznikiem rozciągania / bez ogranicznika) w celu kompensacji drgań

Jeżeli kompensatory gumowe są stosowane w pompach, wówczas powinny one zapobiegać przenoszeniu sił, naprężeń i drgań, chroniąc rurociąg przed wpływami, których źródłem jest pompa.

Kompensatory w rurociągu ciśnieniowym zasadniczo muszą być stosowane w wersji z ogranicznikiem rozciągania, aby zapobiec przeciążeniu króćca pompy przez siły reakcji. Od strony ssania należy ew. zastosować próżniowy pierścień wsporczy (patrz karta techniczna typu).

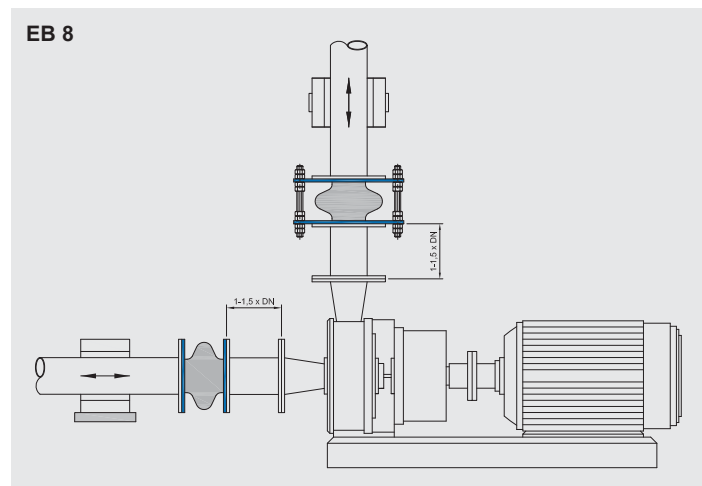


Przykład montażu 8 (EB 8)

W przypadku tłoczenia mediów ściernych (ciecze z zawartością substancji stałych, np. woda/piach) kompensatorów nie wolno montować bezpośrednio przy króćcu pompy (od strony tłocznej lub ssącej).

W przeciwnym wypadku istnieje ryzyko, że kompensatory wskutek względnie szybkich ruchów wirowych / skrętnych przy króćcu pompy ulegną uszkodzeniu. To samo dotyczy kolan lub trójników.

Odstęp montażowy między króćcem pompy a kompensatorem / trójnikiem musi wynosić od 1 do 1,5-krotności średnicy znamionowej. Należy unikać sytuacji, gdy pompa pracuje przy częściowo lub całkowicie zamkniętych zasuwach lub klapkach. Należy również unikać kawitacji, ponieważ powoduje ona w krótkim czasie zniszczenie kompensatora.

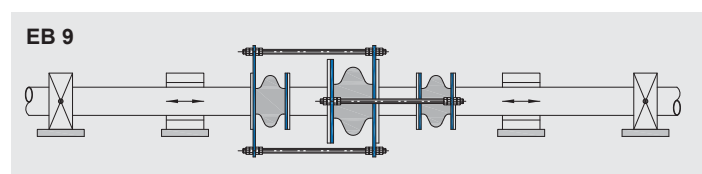


Przykład montażu 9 (EB 9)

Kompensatory z odciążeniem ciśnieniowym przejmujące ruchy osiowe i boczne

Jeżeli do sąsiednich punktów stałych, urządzeń lub maszyn nie mają być przenoszone siły reakcji przy pod/nadciśnieniu, można zastosować kompensatory z odciążeniem ciśnieniowym.

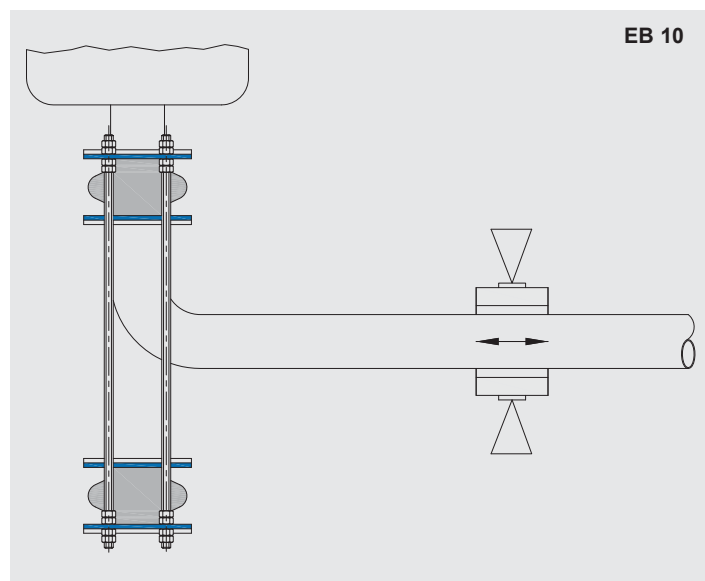
Kompensatory te przejmują osiowe siły rozciągające, zapobiegając przenoszeniu sił reakcji przy pod/nadciśnieniu na sąsiednie punkty stałe, urządzenia lub maszyny. (uwzględnić siły zewnętrzne!)



WILLBRANDT Wskazówki dotyczące planowania, montażu i konserwacji kompensatorów gumowych z kołnierzami obrotowymi lub litymi

Przykład montażu 10 (EB 10)

Kompensatory przejmujące ruchy osiowe i boczne przy kolanie rurowym bez przenoszenia sił reakcji wynikających z nad- i podciśnienia na sąsiednie punkty stałe (uwzględnić siły zewnętrzne!).



Kompensatory z ogranicznikiem rozciągania ułatwiającym montaż / demontaż

Aby skompensować tolerancje montażowe lub ułatwić montaż lub demontaż, można zamontować kompensator z ogranicznikiem rozciągania również przy armaturze.

Przykład montażu 11 (EB 11)

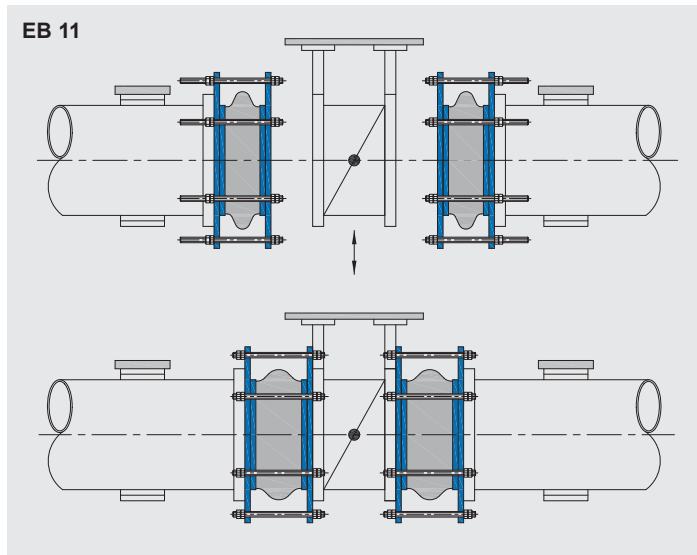
Kompensator z ogranicznikiem rozciągania ułatwiającym montaż / demontaż

Z jednej strony ograniczniki rozciągania zapobiegają przeniesieniu sił reakcji na podłączoną armaturę, z drugiej strony po odłączeniu połączenia kołnierzowego do pozostałej części rurociągu można ścisnąć miech gumowy za pomocą kołnierzy naprężających o maksymalną wartość przesunięcia osiowego, aby uzyskać miejsce wymagane do demontażu armatury.

Uwaga:

Dotyczy to jedynie kompensatorów z kołnierzami z litej gumy, odpornymi na zmiany ciśnienia. W przypadku kompensatorów z obrotowymi kołnierzami istnieje ryzyko, że kołnierz uszczelniający miecha wysunie się z rowka kołnierza. Przy montażu nowych elementów może to doprowadzić do zgniecenia powierzchni uszczelniających (patrz EB 16 F).

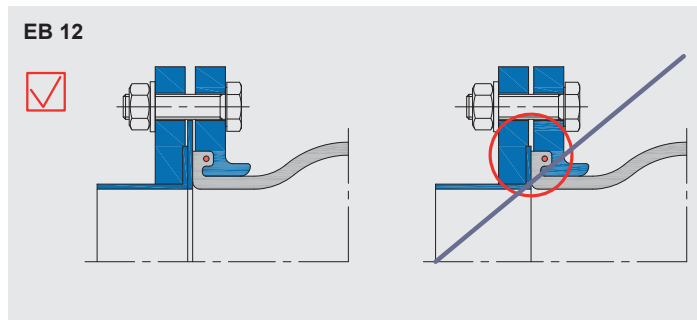
EB 11



Przykład montażu 12 (EB 12)

W gumowych armaturach lub rurociągach należy zaplanować przekładkę zapobiegającą uszczelnieniom guma-guma.

EB 12





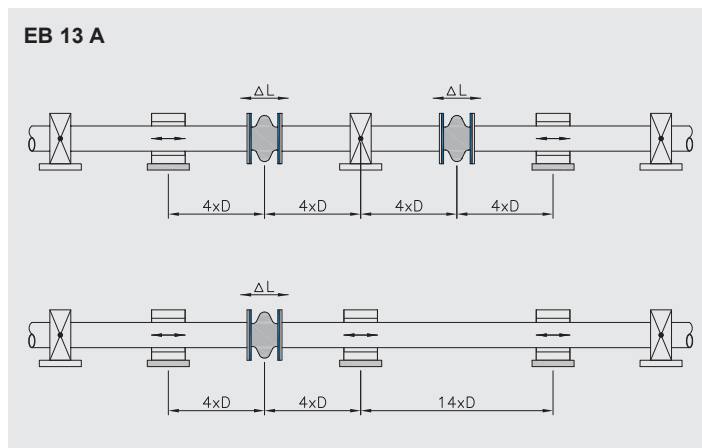
WILLBRANDT Wskazówki dotyczące planowania, montażu i konserwacji kompensatorów gumowych z kołnierzami obrotowymi lub litymi

2. Projektowanie instalacji

Rozmieszczenie podpór przesuwnych

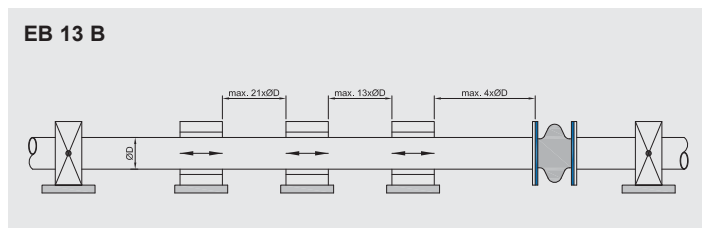
Punkty stałe i podpory przesuwne należy rozmieścić w taki sposób, aby

- kompensator nie był obciążony przez ciężar rurociągu.
- rozmieszczenie punktów stałych lub podpór przesuwnych nie powodowało uginania się rurociągu.
- uniknąć zawieszania rurociągu na wieszakach. Jako podpory przesuwne należy zastosować podpory ślizgowe lub rolkowe.



Odstęp między podporami przesuwymi

- Odstęp między kompensatorem a 1-szą podporą może wynosić maks. 4-krotność średnicy rury.
- Odstęp między 1-szą a 2-gą podporą może wynosić maks. 14-krotność średnicy rury.
- Odstęp między pozostałymi podporami rurociągu może wynosić maks. 21-krotność średnicy rury. Odstęp ten w razie potrzeby należy zredukować, jeżeli wymaga tego stabilność własna rurociągu.

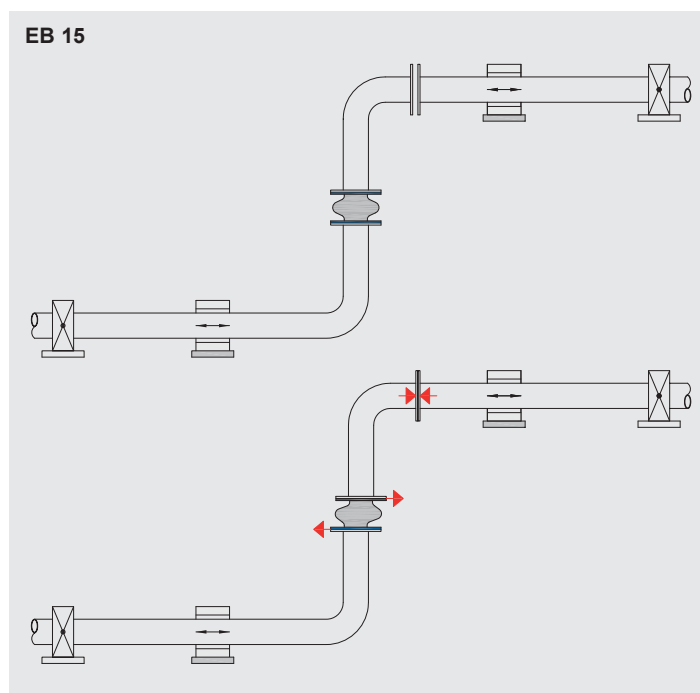
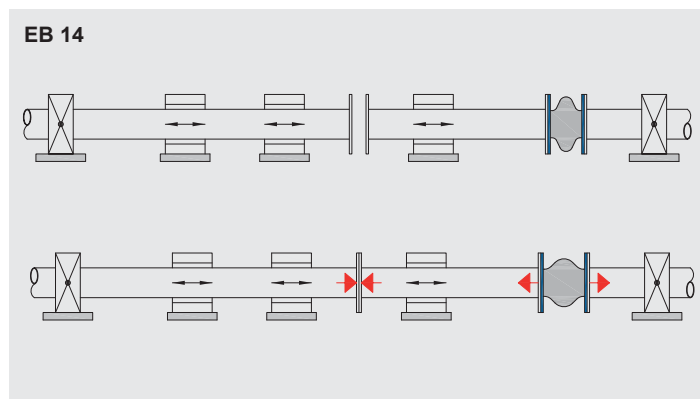


Ograniczanie rozciągania kompensatorów

Jeżeli kompensator ma być ściśnięty o więcej niż 10 mm w kierunku osiowym lub 5 mm w kierunku bocznym, należy uważać, aby najpierw złożyć kompensator, a dopiero potem zamontować go w otwartym punkcie rurociągu. Kompensator zostaje odpowiednio ściśnięty po zamontowaniu kompensatora na stałe. **(Przykład montażu EB 14 + 15)**

Przyczyna: Przy zbyt dużym ściśnięciu w stanie niezamontowanym, fartuch uszczelniający może wyskoczyć z rowka kołnierza stalowego. Spowoduje to uszkodzenie kołnierza uszczelniającego lub nieszczelność.

Podczas projektowania należy uwzględnić możliwość odpowiedniego otwarcia rurociągu!



WILLBRANDT Wskazówki dotyczące planowania, montażu i konserwacji kompensatorów gumowych z kołnierzami obrotowymi lub litymi

3. Wskazówki bezpieczeństwa

Nadciśnienie, wzrost temperatury, próżnia

Chronić rurociągi przed niedopuszczalnym nadciśnieniem, nadmiernym wzrostem temperatury i niekontrolowaną próżnią. Wartości graniczne można odczytać z kart technicznych w naszym katalogu.

Uderzenie wody lub próżni

Przewidzieć możliwość opróżnienia lub odpowietrzenia, aby zapobiec uderzeniu wody lub próżni.

Odporność chemiczna

Materiał po wewnętrznej stronie miecha mający kontakt z medium musi być odporny na medium tłoczone w rurociągu. Aby można było to sprawdzić, prosimy o podanie odpowiednich informacji z kart charakterystyki bezpieczeństwa substancji i preparatów chemicznych zgodnie z DIN 52900, punkty od 1 do 2.13.

Prędkość przepływu

W przypadku dużych prędkości przepływu należy wyjaśnić, czy kompensatory mają być stosowane z rurą prowadzącą, czy też bez niej, aby zapobiec przyspieszonemu zużyciu wskutek powstawania wirów.

Próżniowy pierścień wsporczy / spirala wsporcza

Jeżeli może wystąpić próżnia przekraczająca 0,8 bar abs. należy zastosować spiralę lub pierścień wsporczy. Zapobiegają one zapadnięciu się miecha. W przypadku montażu bezpośrednio za pompą, klapą lub kolanem rurowym sprawdzić prawidłową pozycję po montażu. Patrz wskazówka dotycząca montażu + **przykład montażu 17 (EB 17 G)!**

Czynniki zewnętrzne

Skrajnie niekorzystne czynniki zewnętrzne wymagają zabezpieczenia kompensatorów w specjalny sposób:

- **Pokrywa chroniąca przed kontaktem z gruntem:** Ochrona przed uszkodzeniem miecha, zabrudzeniem i naciskiem gruntu w przypadku rurociągów układanych w ziemi.
- **Pokrywa ochronna UV:** Ochrona przed promieniowaniem UV oraz czynnikami pogodowymi w regionach o wyjątkowo intensywnym nasłonecznieniu.
- **Pokrywa przeciwogniowa:** Ochrona przed działaniem płomieni do 800 °C przez czas do 30 minut.

Niebezpieczne media

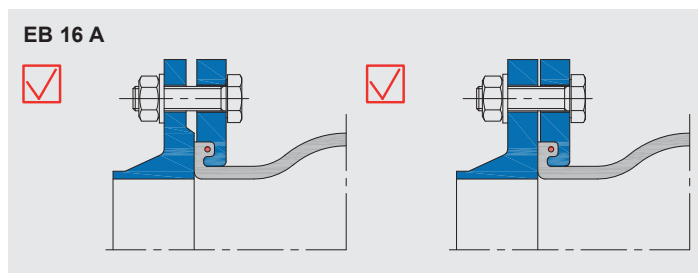
W przypadku przewodów z niebezpiecznymi lub zagrażającymi środowisku mediami należy zastosować kompensatory z odpowiednią ochroną przeciwrozpryskową.

Kołnierze współpracujące / złącza kołnierzowe

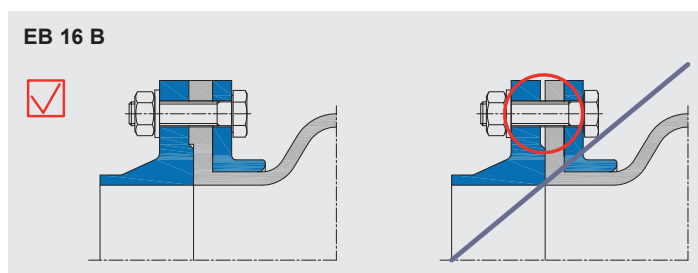
Kołnierze współpracujące / złącza kołnierzowe muszą być wykonane zgodnie z poniższym **przykładem montażu 16 (EB 16)**, aby zagwarantować bezpieczne uszczelnienie i zapobiec uszkodzeniu kompensatorów gumowych.

Przykład montażu (EB) 16 (A - F)

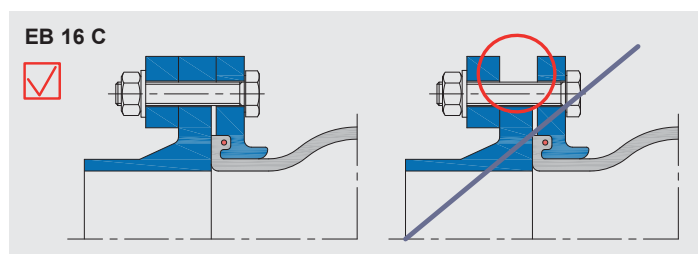
W kompensatorach z obrotowymi kołnierzami można zastosować kołnierze współpracujące z lub bez występu wg EN 1092-1:2001, kształt A lub B (EB 16 A). W przypadku kompensatorów z pełnymi kołnierzami należy stosować tylko gładkie kołnierze współpracujące. Inne kształty kołnierzy są dostępne na zamówienie.



Jeżeli z kompensatorami z kołnierzami z gumy litej nie można zastosować gładkich kołnierzy współpracujących, należy wyrównać występ kołnierza współpracującego za pomocą odpowiednio grubego pierścienia lub uwzględnić go przy produkcji kołnierza gumowego.

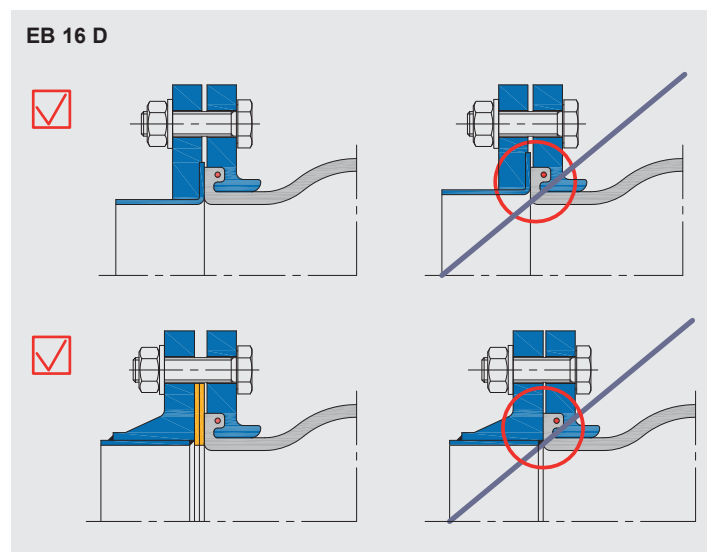


Jeżeli stosowane są ruchome kołnierze z grubym obrzeżem, należy wypełnić odstęp nad śrubami między dwoma kołnierzami za pomocą odpowiedniego pierścienia. Zapobiega to przechyleniu się ruchomego kołnierza, co powodowałoby nieprawidłowe dociśnięcie powierzchni uszczelniającej!

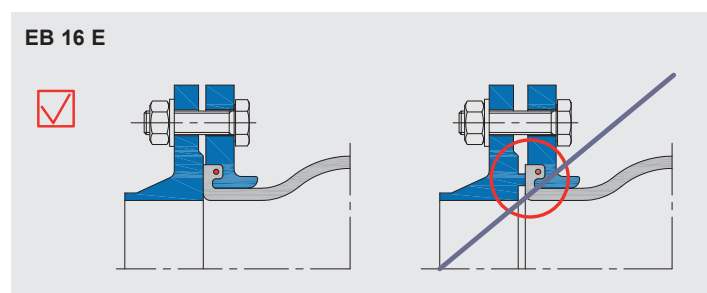


WILLBRANDT Wskazówki dotyczące planowania, montażu i konserwacji kompensatorów gumowych z kołnierzami obrotowymi lub litymi

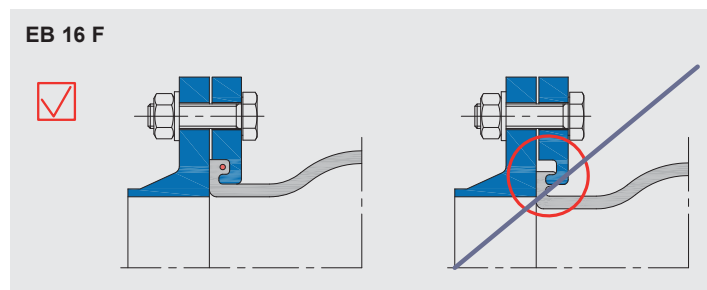
Zarówno w przypadku kołnierzy z obrzeżami, jak i kołnierzy nasuwanych, należy zwrócić uwagę, aby średnica wewnętrzna powierzchni uszczelniającej kołnierza współpracującego była zgodna ze średnicą wewnętrzną miecha. Jeżeli jest inaczej, a średnica wewnętrzna kołnierza współpracującego jest większa, należy zaplanować podkładkę wtykaną z metalu oraz dodatkową uszczelkę!



Nie wolno stosować kołnierzy współpracujących na wpust-wypust!



Podczas montażu zwrócić uwagę, aby obrzeże gumowe znajdowało się dokładnie w rowku kołnierza kompensatora, ponieważ w przeciwnym w wypadku powierzchnia uszczelniająca ulegnie uszkodzeniu i wystąpi nieszczelność!



4. Opakowanie

- Sprawdzić opakowanie pod kątem uszkodzeń zewnętrznych.
- Sprawdzić zawartość na podstawie pokwitowania dostawy lub listy opakowań zbiorczych.
- W miarę możliwości nie rozpakowywać kompensatorów przed montażem.
- Do otwierania opakowania używać tylko tępych przedmiotów.
- Zwrócić uwagę, aby w przypadku opakowań drewnianych gwoździe lub klamry nie miały styczności z miechem gumowym.

5. Składowanie

Patrz DIN 7716, Wytyczne dotyczące składowania elementów gumowych:

- Kompensatory gumowe należy składować bez naprężeń, bez odkształceń ani zagięć.
- Kompensatory gumowe w kołnierzach stalowych należy składować w pozycji stojącej na kołnierzach (w przeciwnym wypadku występuje niebezpieczeństwo zgniecenia).
- Pomieszczenie składowania musi być chłodne, suche, pozbawione pyłu i mieć zapewnioną umiarkowaną wentylację.
- Chronić elementy gumowe przed przeciągami, ew. przykryć. Nie używać w pomieszczeniu składowania żadnych urządzeń wytwarzających ozon, np. silników elektrycznych, świetlówek itp.
- Nie składować w tym samym pomieszczeniu rozpuszczalników, paliw, substancji chemicznych ani żadnych podobnych materiałów.

6. Transport

- Pozostawić części w opakowaniu.
- Przestrzegać oznaczenia „TOP“ (góra) i „Lina/hak“.
- Stalowe pierścienie podkładowe (z ogranicznikiem rozciągania) oraz kołnierze kompensatorów gumowych muszą pozostać zamontowane do ostatecznego montażu, aby zapobiec nadmiernym obciążeniom elementu gumowego!
- Nie używać narzędzi o ostrych krawędziach, lin stalowych, łańcuchów ani haków ładunkowych (niebezpieczeństwo uszkodzenia gumy).
- Zawsze podnosić jednocześnie oba kołnierze stalowe. Założyć haki w otwory kołnierza z obu stron lub przełożyć przez kompensator odpowiednio wyścielaną trawersę.
- Przy transporcie po podłodze bez dodatkowych środków transportu przetaczać kompensator na kołnierzach.



WILLBRANDT Wskazówki dotyczące planowania, montażu i konserwacji kompensatorów gumowych z kołnierzami obrotowymi lub litymi

7. Montaż

Kompensatory gumowe zostały zaprojektowane w celu przejmowania wcześniej ustalonych ruchów przy określonych warunkach ciśnienia i temperatury. Aby osiągnąć maksymalną trwałość, przy montażu należy uwzględnić następujące punkty:

Przed montażem

- Sprawdzić opakowanie kompensatorów gumowych, a po rozpakowaniu sprawdzić, czy kompensator nie jest uszkodzony. Uszkodzonych kompensatorów zasadniczo nie wolno montować.
- Sprawdzić, czy rurociąg w strefie montażu kompensatora przebiega w prostej linii i czy jest ograniczony przez odpowiednie punkty stałe. Między dwoma punktami stałymi wolno montować tylko kompensator lub zespół dwóch kompensatorów.
- Sprawdzić wymiary przerwy pozostawionej w rurociągu na kompensator. Kołnierze współpracujące należy zamontować w taki sposób, aby były wyrównane z kołnierzami kompensatora. Maksymalna tolerancja przerwy w rurociągu względem kompensatora może wynosić maks. +/- 10 mm osiowo oraz +/- 5 mm bocznie.
- **Wskazówka:** Jeżeli nie można zachować podanych wyżej tolerancji, należy postępować zgodnie z wcześniejszym punktem „Ograniczniki rozciągania kompensatorów” **Przykład montażu (EB) 14 - 15 (EB 14 - 15)**.
- Kołnierze rurociągu przy montażu kompensatora z kołnierzami z litej gumy nie mogą być zamontowane w sposób skręcony względem siebie, ponieważ kompensator będzie wtedy poddany obciążeniom skręcającym. Jest to niedopuszczalne, ponieważ obciążenie skręcające uszkodzi kompensator.
- Kołnierze rurociągu muszą być czyste, odtłuszczone, gładkie, płaskie i pozbawione zadziorów.
- Sprawdzić, czy połączenia kołnierzowe są wykonane zgodnie z punktem „Kołnierze współpracujące/złącza kołnierzowe) **(EB 16 A - F)** w punkcie „Bezpieczeństwo”.
- Jeżeli kompensator jest wyposażony w rurę prowadzącą, należy włożyć ją do kompensatora przed jego montażem w rurociągu. (Nie zapomnieć o uszczelnieniu między rurą prowadzącą a kołnierzem współpracującym).
- Jeżeli z powodu podciśnienia wymagana jest próżniowa spirala wsporcza lub próżniowy pierścień wsporczy, należy je zamontować przed montażem kompensatora. W przypadku próżniowego pierścienia wsporczego uwzględnić informacje podane w punkcie „Próżniowy pierścień wsporczy” **(EB 17 G)**!

WAŻNE!

Nie wolno przeprowadzać prac spawalniczych w pobliżu kompensatorów gumowych. Jeżeli nie można tego uniknąć, należy zabezpieczyć kompensator przed ciepłem i iskrami materiałem odpornym na ogień i ciepło.

Podczas prac spawalniczych w obrębie całej instalacji rurociągowej, kompensatory z drutem stalowym mogą ulec zniszczeniu wskutek prądów upływowych lub połączenia z masą. Anoda i katoda spawarki elektrycznej muszą zawsze znajdować się na tym samym odcinku rurociągu (nierozdzielonym kompensatorem gumowym!) Uważać, aby miech gumowy po montażu w rurociągu nie został pomalowany.

Ponadto kompensator przy temperaturach powyżej 50 °C nie może być izolowany, ponieważ kumulujące się ciepło spowoduje nagrzewanie i twardnienie miecha gumowego.

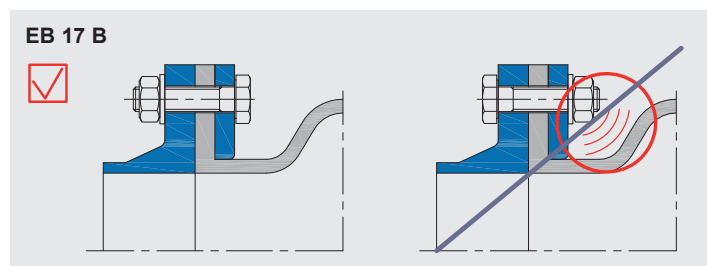
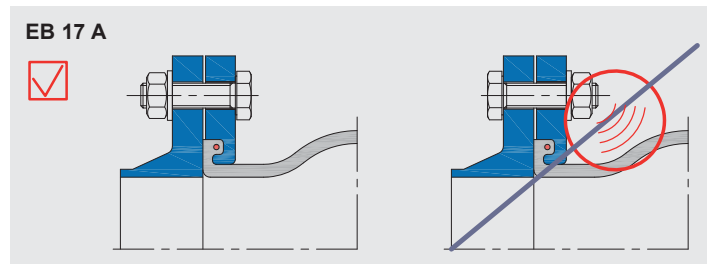
Montaż kompensatora z połączeniem kołnierzowym

- Do montażu potrzebne są trzpienie centrujące, młotek gumowy i klucz dynamometryczny. Nie używać narzędzi o ostrych krawędziach!
- Ostrożnie wsunąć kompensator w przerwę rurociągu. Bezwzględnie unikać uszkodzenia powierzchni uszczelniających.
- Nie są wymagane dodatkowe uszczelnienia. Uszczelniające obrzeże gumowe / kołnierz gumowy są dociśnięte bezpośrednio do kołnierza rurociągu.
- **Uwaga:** Wyjątki w przypadku gumowanych kołnierzy rurociągów lub armatur / zastosowanie przekładek - patrz poprzednie rozdziały!
- Zamocować kompensator przy obu kołnierzach za pomocą min. dwóch śrub lub trzpieni gwintowanych. Teraz można ew. odłączyć / oddalić urządzenie dźwignicowe.
- Przy montażu kompensatorów z ogranicznikiem rozciągania należy pamiętać o zwolnieniu ogranicznika, aby kompensator przy dokręcaniu mógł dopasować się do przerwy w rurociągu. Ponowne ustawienie ogranicznika rozciągania następuje po zamontowaniu kompensatora - patrz poniższy opis „Montaż ograniczników rozciągania”.
- Teraz można założyć i mocno dokręcić pozostałe śruby mocujące.
- Do połączenia kołnierzowego należy użyć śrub o klasie wytrzymałości 8.8.
- Nie używać podkładek na kołnierzach kompensatora.

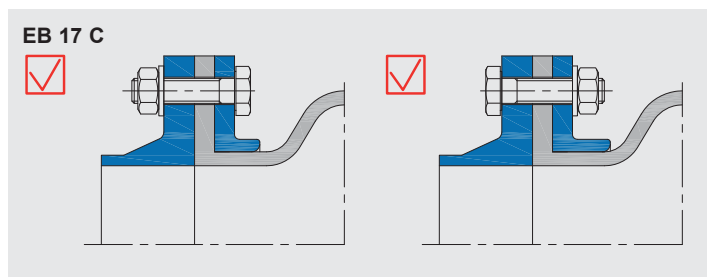
WILLBRANDT Wskazówki dotyczące planowania, montażu i konserwacji kompensatorów gumowych z kołnierzami obrotowymi lub litymi

Przy wkładaniu śrub pamiętać o następujących punktach:

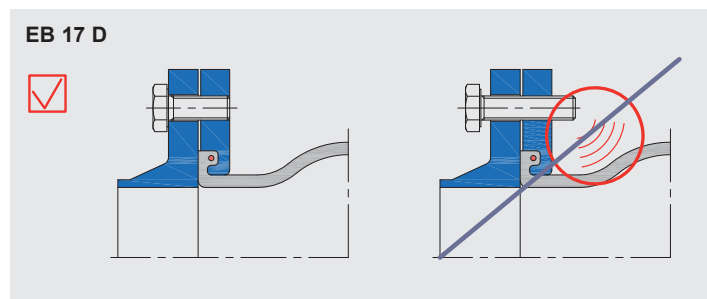
- Przestrzegać momentów dokręcania (patrz tabela 1, 2 i 3)
- W kompensatorach z otworami przelotowymi należy zakładać śruby łbem do miecha, aby zapobiec uszkodzeniu miecha przy wzroście ciśnienia.



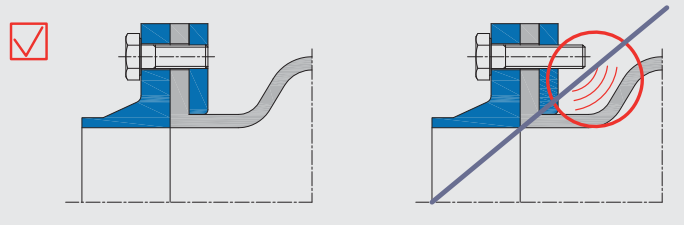
Wyjątek: Jeżeli kołnierz kompensatora ma długie obrzeże (kołnierz podporowy), można zamontować śrubę również odwrotnie - jednak śruba nie może być dłuższa od obrzeża!



- W kompensatorach z otworami gwintowanymi w kołnierzu śruby muszą kończyć się na równi z kołnierzem od strony miecha, ponieważ wystające końce śrub mogą uszkodzić miech, gdy zostanie on poddany działaniu ciśnienia.



EB 17 E



- Połączenia kołnierzowe należy dokręcać w następujący sposób:

Etap 1:

- Dokręcić ręcznie wszystkie śruby
- Dokręcić równomiernie na krzyż wszystkie śruby z momentem etapu 1
- Sprawdzić wymiar szczeliny na zewnętrznym brzegu kołnierza
- Czas osiadania ≥ 30 minut.

Etap 2:

- Dokręcić na krzyż wszystkie śruby zgodnie ze stopniem 2
- Sprawdzić wymiar szczeliny

Etap 3:

- Dokręcić z końcowym momentem zgodnie ze stopniem 3 w dwóch przebiegach na krzyż.

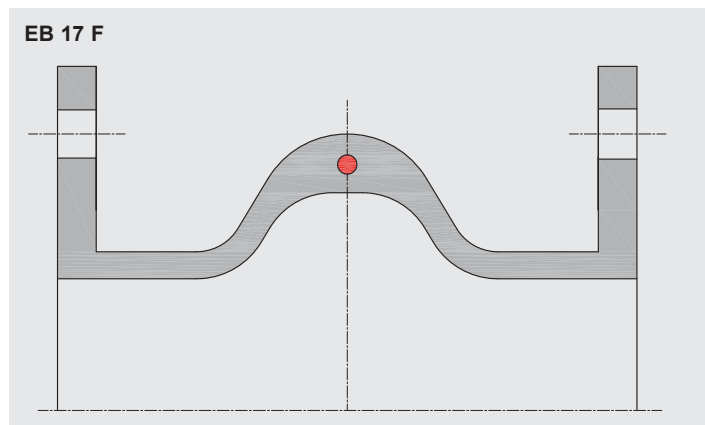
- Nie jest wymagane dalsze mocniejsze dokręcenie śrub. Spowodowałoby to w końcu zniszczenie powierzchni uszczelniającej.
- Podczas całego montażu należy uważać, aby obrzeże uszczelniające nie przekrzywiło się. Wystającą powierzchnię uszczelniającą należy docisnąć równomiernie dookoła.
- Przy montaż kompensatorów z kauczuku silikonowego należy zmniejszyć podane momenty dokręcania o 30%.
- Jeżeli przy późniejszej próbie ciśnieniowej nastąpiłby wyciek, należy dokręcić śruby z momentem dokręcania etapu 3. Jeżeli połączenie kołnierzowe jest nadal nieszczelne, należy nieco zwiększyć moment dokręcania. Przed dokręceniem śrub należy zmniejszyć ciśnienie w kompensatorze.
- Podczas całego montażu zwrócić uwagę, aby kompensator nie został nadmiernie rozciągnięty lub ściśnięty.

WILLBRANDT Wskazówki dotyczące planowania, montażu i konserwacji kompensatorów gumowych z kołnierzami obrotowymi lub litymi

Próżniowy pierścień wsporczy

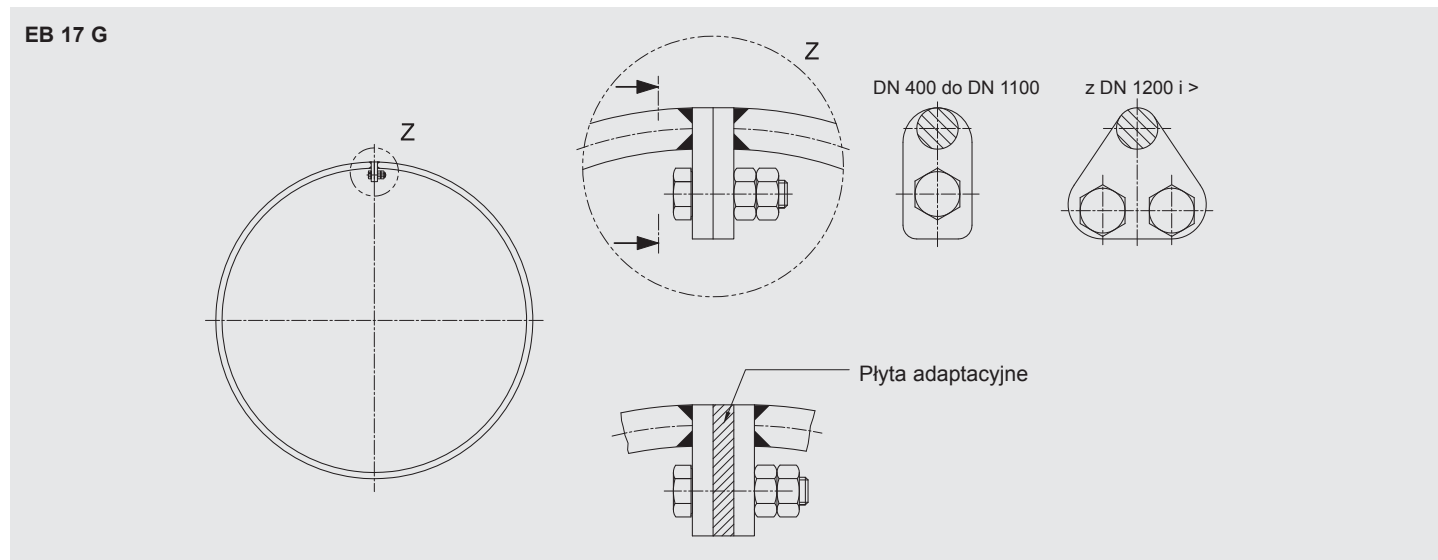
Przy montażu próżniowych pierścieni wsporczych należy zadbać, aby w pozycji bezpośrednio za pompą, kłapą lub kolanem rurowym ich pozycja została sprawdzona w następujący sposób (**EB 17 G**):

- Stabilne osadzenie (maks. 10 - 15 mm luzu między miechem a pierścieniem z jednej strony).
- Ewentualnie zamontować płyty adaptacyjne, aby osiągnąć dopuszczalny luz osadzenia.
- Szew połączenia powinien znajdować się zawsze w dolnej strefie przepływu (6°).
- Przy dużej prędkości przepływu należy sprawdzić, czy nie należy zastosować kompensatora z wulkanizowanym pierścieniem wsporczym, aby ew. uniknąć pęknięć spowodowanych silnymi turbulencjami (**EB 17 F**).
- Po montażu sprawdzić, czy śruby z łbem sześciokątnym oraz nakrętki sześciokątne zostały odpowiednio zabezpieczone przed odkręceniem.



8. Tabela kontrolna montażu

- Sprawdzić kompensatory ze wszystkich stron pod kątem widocznych uszkodzeń, zwracając szczególną uwagę czystość szczeliny między stalowym kołnierzem podkładowym a miechem gumowym (usunąć ciała obce, piach itp.)
- Po montażu zabezpieczyć kompensatory we właściwy sposób przed uszkodzeniem i usunąć tę ochronę dopiero bezpośrednio przed uruchomieniem.
- Części gumowych nie wolno malować. Rozpuszczalniki i chemikalia działają agresywnie na powierzchnię i niszczą miech.
- Izolowanie kompensatora nie jest zalecane, ponieważ spowoduje ono przegrzanie i wyschnięcie miecha, co również spowoduje jego zniszczenie.
- Najlepsze rezultaty osiąga się, gdy kompensator może pracować bez naprężeń w warunkach eksploatacji (uwzględnić odpowiednie ograniczenie rozciągania podczas montażu!).
- Skontrolować trzpienie ograniczające w przypadku kompensatorów z ogranicznikiem rozciągania. Muszą one się obracać z oporami. Należy dokręcić przeciwnakrętki.
- Jeżeli umożliwia to sytuacja montażowa, ew. sprawdzić prawidłowe osadzenie i zabezpieczenie spiral / pierścieni wsporczych.





WILLBRANDT Wskazówki dotyczące planowania, montażu i konserwacji kompensatorów gumowych z kołnierzami obrotowymi lub litymi

9. Czynności przed próbą ciśnieniową / uruchomieniem

- Usunąć pokrywę ochronną i oczyścić kompensator.
- Sprawdzić, czy kompensator nie jest uszkodzony.
- Sprawdzić, czy wszystkie uchwyty, punkty stałe i podpory przesuwne są zamontowane i działają.
- Sprawdzić, czy ogranicznik rozciągania jest równomiernie obciążony i ew. ustawić go na aktualny stan rurociągu.

- Zamontować kompensator i dokręcić dwoma kluczami w następujący sposób:

DN 20/25

Przednia wkręcana część jest używana do przytrzymania, następnie dokręcić nakrętkę kołpakową (aby zapobiec naprężeniom miecha).

DN 32 - 50

Przednia wkręcana część jest używana do przytrzymania, następnie dokręcić nakrętkę kołpakową (aby zapobiec naprężeniom miecha).

10. Próba ciśnieniowa

Kompensator gumowy nie jest w ścisłym sensie zbiornikiem ciśnieniowym, lecz jest sklasyfikowany w dyrektywie o urządzenia ciśnieniowych pod pojęciem „Akcesoria rurociągów” (komponenty rurociągów). Przy wbudowywaniu kompensatora w rurociąg uszczelnienie nie następuje przez założenie oddzielnej uszczelki, lecz bezpośrednio przez zintegrowaną powierzchnię uszczelniającą miecha gumowego.

Przy stuprocentowej próbie ciśnieniowej kompensatorów gumowych u producenta, może dojść do pogorszenia właściwości zintegrowanej gumowej powierzchni uszczelniającej. Dlatego próba ciśnieniowa kompensatorów gumowych u producenta jest przeprowadzana u producenta tylko na specjalne życzenie klienta, z zachowaniem szczególnej staranności.

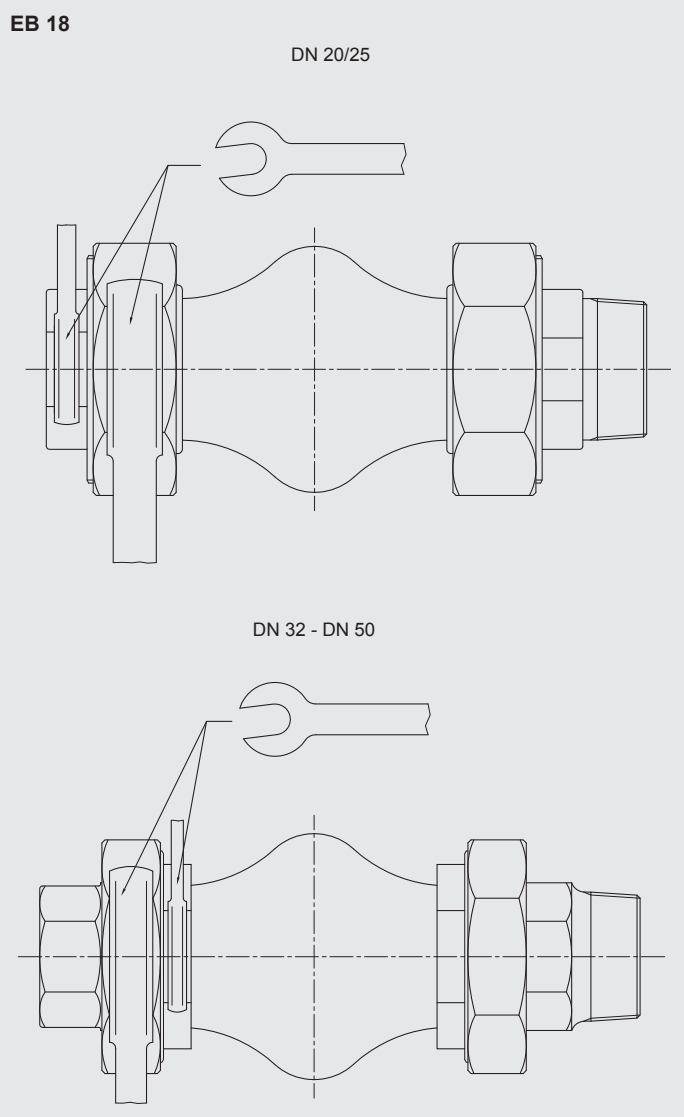
Zazwyczaj próba ciśnieniowa odbywa się dopiero po zamontowaniu kompensatora gumowego w całkowicie zmontowanej instalacji rurowej. Przed próbą ciśnieniową zapoznać się ze wszystkimi wskazówkami podanymi w niniejszej instrukcji obsługi.

Jeżeli podczas próby ciśnieniowej w strefie połączenia kołnierzowego wystąpią wycieki, należy dokręcić połączenie kołnierzowe zgodnie z tabelą dokręcania, etap 3.

11. Uzupełniające wskazówki dotyczące instalacji i montażu, typ 46

Montaż kompensatora gumowego typu 46 musi następować bez naprężeń. Połączenia śrubowe należy zawsze montować dwoma kluczami, aby zapobiec szkodliwym naprężeniom kompensatora (**EB 18**).

- Zamontować elementy połączenia śrubowego na rurociągu i sprawdzić wymiar przerwy! Przerwa powinna być równa długości miecha kompensatora (np. przy 130 mm +/- 5 mm).



Wszystkie inne punkty montażu są wykonywane zgodnie z naszymi ogólnymi wskazówkami montażowymi.

Momenty dokręcania dla wszystkich typów 100 Nm.



WILLBRANDT Wskazówki dotyczące planowania, montażu i konserwacji kompensatorów gumowych z kołnierzami obrotowymi lub litymi

12. Uzupełniające wskazówki dotyczące instalacji i montażu, typ 49

Do podłączania kompensatorów typu 49 do rurociągu dostępne są sortowane **zestawy śrub SU**. W ten sposób zagwarantowane jest, że przy zastosowaniu kołnierzy DIN śruby będą kończyły się na równi z kołnierzem od strony miecha kompensatora.

Przy montażu uważać, aby powierzchnie przylegania przy miechu gumowym były gładkie i pozbawione zadziorów. Podkładki służą do korekty długości (podłożyć pod łeb śruby).

Przynależny zestaw śrub (normy DIN)

	PN 6	PN 10	PN 16
DN 32	SU 1	SU 2	SU 2
DN 40	SU 1	SU 2	SU 2
DN 50	SU 1	SU 3	SU 3
DN 65	SU 1	SU 5	SU 5
DN 80	SU 4	SU 7	SU 7
DN 100	SU 4	SU 7	SU 7
DN 125	SU 5	SU 6	SU 6
DN 150	SU 6	SU 10	SU 10
DN 175	SU 6	SU 10	SU 10
DN 200	SU 8	SU 10	SU 11
DN 250	SU 9	SU 13	SU 17
DN 300	SU 11	SU 14	SU 18
DN 350	SU 12	SU 15	SU 19
DN 400	SU 15	SU 19	SU 21
DN 500	SU 16	SU 20	SU 22

Zawartość

Zestaw śrub	Liczba	Śruby	Liczba	Podkładki	
kg		ISO 4017		Ø	
SU 1	0,35	8	M 12X30	8	13
SU 2	0,62	8	M 16X30	8	17
SU 3	0,67	8	M 16X35	8	17
SU 4	0,68	8	M 16X35	16	17
SU 5	1,4	16	M 16X35	16	17
SU 6	1,5	16	M 16X40	16	17
SU 7	1,55	16	M 16X40	32	17
SU 8	2,6	16	M 16X45	16	17
SU 9	2,4	24	M 16X45	48	17
SU 10	2,7	16	M 20X45	16	21
SU 11	4,1	24	M 20X45	24	21
SU 12	4,2	24	M 20X45	48	21
SU 13	4,3	24	M 20X50	48	21
SU 14	4,2	24	M 20X50	24	21
SU 15	5,8	32	M 20X50	64	21
SU 16	7,3	40	M 20X50	80	21
SU 17	6,7	24	M 24X50	48	25
SU 18	6,6	24	M 24X50	24	25
SU 19	9,3	32	M 24X55	64	25
SU 20	11,7	40	M 24X55	80	25
SU 21	13,5	32	M 27X60	64	28
SU 22	22,0	40	M 30X60	80	31



WILLBRANDT Wskazówki dotyczące planowania, montażu i konserwacji kompensatorów gumowych z kołnierzami obrotowymi lub litymi

13. Uzupełniające wskazówki dotyczące instalacji i montażu, typ 60 - WRG

- Montaż gumowo-metalowego łącznika rurowego typu 60 WRG musi następować bez naprężeń.
- Przerwa montażowa musi wynosić 70 mm.
- Łącznika rurowego nie wolno obciążać w sposób rozciągający, skręcający lub zginający.
- Nie są wymagane żadne dodatkowe uszczelnienia.
- Wolno używać tylko śrub z łbem sześciokątnym wg ISO 4017 z podkładką (uwzględnić długość śrub – patrz poniższa tabela)
- Moment dokręcania śrub wynosi 30 Nm

Wszystkie inne punkty montażu są wykonywane zgodnie z naszymi wskazówkami montażowymi.

14. Uzupełniające wskazówki dotyczące instalacji i montażu, typ 61

- Montaż typu 61 odbywa się w ramach montażu rurociągu. Montaż w przerwie w rurociągu jest możliwy tylko przy bardzo dużych średnicach znamionowych i wymaga większego nakładu pracy.
- Końce rur muszą mieć taką długość, aby sięgały one po obu stronach aż do początku wału..
- Do mocowania kompensatora używać tylko szerokich obejm GBS (min. 20 x 1 mm).
- Przy ciśnieniu roboczym do 2 bar wystarczy jedna obejma z każdej strony. Powyżej 2 bar zalecamy stosowanie dwóch obejm.

Wszystkie inne punkty montażu są wykonywane zgodnie z naszymi wskazówkami montażowymi.

15. Uzupełniające wskazówki dotyczące instalacji i montażu, typ 64

Montaż kompensatora nie powinien zaczynać się, zanim nie zostaną zakończone wszystkie prace przy przewodach rurowych i kołnierzach i zanim nie zostaną zamontowane wszystkie kotwy i podpory. Ma to na celu zapobieżenie uszkodzeniom kompensatora na skutek iskier, kontaktu z ostrymi przedmiotami itp.

Ze względu na to, że kompensatory typu 64 są wykonane z wysokoelastycznych materiałów, ich trwałość zależy od starannego i prawidłowego montażu.

- Unikać ostrych krawędzi i zagięć.
- Kołnierze kanałowe, kołnierze podkładowe i inne elementy stalowe należy sprawdzić. Muszą one odpowiadać rysunkom. Otwory na sworznie muszą być symetryczne we wszystkich kołnierzach.
- Przy podnoszeniu kompensatora zaleca się skorzystanie z płyty podporowej lub ramy wewnętrznej. Jeszcze lepszym rozwiązaniem jest wstępne zmontowanie kompensatora na ziemi wraz z kołnierzami ruchomymi i płytą prowadzącą (jeżeli wchodzi w zakres dostawy).

Wszystkie inne punkty montażu są wykonywane zgodnie z naszymi wskazówkami montażowymi.

Wymiary śrub dla

	kołnierze PN 6	kołnierze PN 10
DN 20	4 x M10 x 25	4 x M12 x 30
DN 25	4 x M10 x 25	4 x M12 x 30
DN 32	4 x M12 x 30	4 x M16 x 30
DN 40	4 x M12 x 30	4 x M16 x 30
DN 50	4 x M12 x 30	4 x M16 x 30
DN 65	4 x M12 x 30	4 x M16 x 30
DN 80	4 x M16 x 35	8 x M16 x 35
DN 100	4 x M16 x 35	8 x M16 x 35
DN 125	8 x M16 x 35	8 x M16 x 40
DN 150	8 x M16 x 35	8 x M20 x 40
DN 200	-	8 x M20 x 45



WILLBRANDT Wskazówki dotyczące planowania, montażu i konserwacji kompensatorów gumowych z kołnierzami obrotowymi lub litymi

Momenty dokręcania dla typu 64

Materiał	kołnierza podporowego / śrub			
	40x10/M10	50x10/M12	60x10/M12	60x12/M16
EPDM	60 Nm	80 Nm	80 Nm	80 Nm
FPM	80 Nm	80 Nm	80 Nm	

Uwaga: Przestrzegać schematu dokręcania!

16. Uzupełniające wskazówki dotyczące instalacji i montażu, typ 80

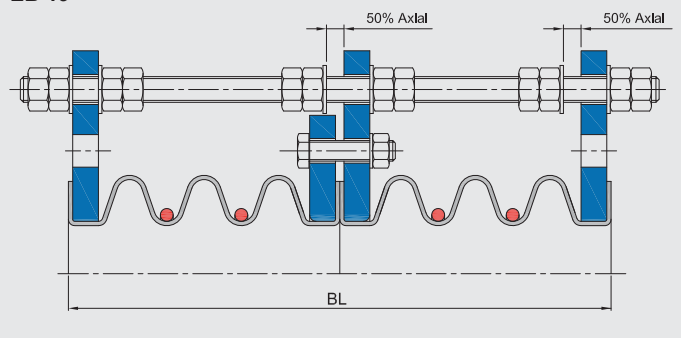
- Kompensatory przy dostawie są wyposażone w pokrywy ochronne, które wolno usuwać dopiero bezpośrednio przed montażem. Jeżeli trzeba je usunąć wcześniej w celu przeprowadzenia przeglądu, należy je w każdym wypadku ponownie zamontować.
- Spawanie, lutowanie i wypalanie w okolicach miecha z PTFE jest zabronione, ponieważ powoduje jego zniszczenie oraz wytwarzanie wysoce toksycznych gazów.
- Nie ma potrzeby stosowania uszczelek między powierzchniami uszczelniającymi PTFE/PTFE. W przypadku podłączenia do szkła, emalii lub innych elementów zaleca się stosowanie uszczelek z PTFE o grubości ok. 5 mm.
- Śruby połączeń kołnierzowych należy dokręcać zgodnie z podanymi momentami (patrz tabela 3).
- Śruby ograniczające (ograniczniki rozciągania) należy ustawić na maksymalne dopuszczalne rozciągnięcie kompensatora po zakończeniu montażu. Nie wolno wykręcać śrub ograniczających rozciąganie.
- W trakcie uruchomienia po osiągnięciu temperatury roboczej należy jeszcze raz dokręcić połączenia kołnierzowe z podanym momentem.
- Jeżeli wystąpią nieszczelności, należy sprawdzić, czy kołnierze w połączeniach kołnierzowych są równoległe i czy powierzchnie uszczelniające nie są zabrudzone ani uszkodzone.

Niewielkie odciski lub uszkodzenia można usunąć papierem ściernym.

Przy podłączaniu kompensatorów typu 80 należy uważać, aby między miechami zostały włożone przekładki w celu uniknięcia efektu „PTFE na PTFE”.

Przy regulacji przelotowych trzpieni ograniczających należy uważać, aby kołnierze środkowe zostały zamocowane przeciwnakrętkami na lewo i na prawo od pary kołnierzy, aby zapobiec wygięciu na zewnątrz. Luz między nakrętkami i kołnierzem może wynosić maks. 2 mm (aby zachować luz dla ruchów bocznych). Przy zewnętrznych kołnierzach należy umieścić nakrętki sześciokątne od wewnątrz i od zewnątrz w taki sposób, aby kompensować ewentualne rozciągnięcie osiowe. Uważać przy tym, aby rozciągnięcie osiowe rozkładało się równomiernie na dwa kompensatory. Przestrzegać informacji podanych EB 19.

EB 19



17. Uzupełniająca instrukcja montażu dla kompensatorów z ogranicznikiem rozciągania

Aby prawidłowo zamontować kompensator gumowy z ogranicznikiem rozciągania, należy uwzględnić następujące punkty:

- Sprawdzić przerwę w rurociągu pod kątem prawidłowej tolerancji montażowej i ew. skorygować.
- Poluzować trzpienie ograniczające tak, aby możliwy był montaż bez naprężeń.
- Zamontować kompensator i skrócić zgodnie z planem dokręcania (strona 113), uwzględniając momenty dokręcania dla odpowiednich typów (tabela 1–3).
- Dokręcić trzpienie ograniczające (bez luzu) tak, aby dały się jeszcze obracać ręcznie. Następnie skontrolować trzpienie ograniczające za pomocą nakrętki sześciokątnej po stronie przeciwnej do kołnierza, zgodnie z podanym momentem dokręcania.



WILLBRANDT Wskazówki dotyczące planowania, montażu i konserwacji kompensatorów gumowych z kołnierzami obrotowymi lub litymi

18. Konserwacja i kontrola

- Przed ostatecznym uruchomieniem jeszcze raz skontrolować moment dokręcania połączenia kołnierzowego.
- Pierwsza kontrola 1 tydzień po uruchomieniu. Po 1, 4 i 12 miesiącach, a następnie co roku przeprowadzić kolejne kontrole.

Sprawdzić przy tym następujące punkty:

- Zewnętrzne uszkodzenia miecha gumowego, kołnierza oraz ogranicznika rozciągania
- Odształcenia kołnierza gumowego między śrubami (przesunięcie powierzchni kołnierza)
- Zmiany w miechu gumowym (pęcherze, spękanie, pęknięcia, mikropęknięcia)
- Niedopuszczalne przechylenie i przesunięcie ograniczników rozciągania.
- Ocena korozji i zużycie całego elementu
- Kompensatory można czyścić wodą z niewielką ilością mydła i czystą wodą. Nie używać przedmiotów o ostrych krawędziach, szczotek druczianych ani tkaniny ściерnej.

19. Wskazówki dotyczące konserwacji i przeglądów

Po montażu kompensatorów gumowych zgodnie z naszymi wskazówkami dotyczącymi montażu, podczas corocznego przeglądu należy wykonać następujące kontrole:

- Sprawdzić sytuację montażową kompensatora gumowego - czy nie jest nadmiernie rozciągnięty, tzn. nie mogą być przekroczone dopuszczalne połączone rozciągnięcia - osiowe i boczne.

Przyczyna: Przesunięcie rurociągu wskutek poluzowania się punktów stałych lub podpór przesuwnych.

- Sprawdzić gumę i ogranicznik rozciągania pod kątem zewnętrznych uszkodzeń.
- Sprawdzić korozję i zużycie całego elementu.
- Sprawdzić miech gumowy pod kątem pęcherzy.

Przyczyna: Ze względu na niewielkie uszkodzenia miecha wewnętrznego może dojść do przeniknięcia medium przez wkład nośny do płaszczka, wskutek czego powstaną tam niewielkie pęcherze.

- Sprawdzić miech za kołnierzami podkładowymi pod kątem pęknięć przebiegających dookoła.

Przyczyna: Wskutek nadmiernego rozciągnięcia zewnętrzny płaszcz może zerwać się przy końcach wystających wkładów nośnych. Jeżeli pęknięcia są głębsze niż 2 mm, zalecamy, aby niezwłocznie wymienić miech.

- Sprawdzić, czy na miechu nie ma mikropęknięć. Przyczyna: Wskutek czynników zewnętrznych lub zastosowania niewłaściwego medium od zewnątrz, płaszcz może stwardnieć.

Ocena: Jeżeli niewielkie pęknięcia pojawiają się tylko na powierzchni, należy wykonać zdjęcie.

Przy przeglądzie w kolejnym roku należy ponownie ocenić pęknięcia. Jeżeli nastąpiła tylko niewielka zmiana, można poczekać do następnego przeglądu. Jeżeli pęknięcia są głębsze niż 1,5 mm, należy dokonać wymiany.

- Sprawdzić, czy miech nie twardnieje. Można sprawdzić to poprzez próbę odcisku, np. wciskając kant monety w gumę. Jeżeli guma jest elastyczna, wgłębienie znów się wyrównuje, natomiast jeżeli guma stwardniała, odształcenie pozostanie na stałe.

Należy wykonać ostateczną próbę poprzez pomiar twardości wg Shore'a, aby ocenić, czy nie należy niezwłocznie wymienić kompensatora. Twardość wg Shore'a nie może przekraczać od 80 do 84.

W razie ewentualnych niejasności zalecamy, aby wysłać do naszego zakładu zdjęcia kompensatorów, abyśmy mogli ocenić ich stan. Nasz personel niezwłocznie przekaże Państwu wynik oceny.

20. Przewodność elektryczna

W przypadku kompensatorów gumowych należy zwrócić uwagę, aby w odpowiednich mediach kompensatory były albo izolujące, przewodzące elektrycznie lub przewodzące powierzchniowo.

Wartości podane w naszym katalogu dla różnych jakości kompensatorów gumowych odnoszą się do warstwy wewnętrznej, tzn. powierzchni gumowej mającej kontakt z medium. Należy przy tym przestrzegać następującej klasyfikacji:

- **Strefa I**
przewodząca prąd = opór elektryczny < 10⁶ om cm
- **Strefa II**
antystatyczna = wartość oporu elektrycznego: om cm od 10⁶ do 10⁹
- **Strefa III**
izolator elektryczny - opór elektryczny: om cm >10⁹.
Zasadniczo można powiedzieć, że im twardsza jest mieszanka, tym lepiej przewodzi prąd. Przyczyną jest zwiększająca się ilość sadzy w mieszankach, zmniejszająca opór.



WILLBRANDT Wskazówki dotyczące planowania, montażu i konserwacji kompensatorów gumowych z kołnierzami obrotowymi lub litymi

21. Prędkości przepływu

W przypadku kompensatorów gumowych oraz z PTFE należy zwrócić uwagę, aby nie przekroczyć maksymalnych dopuszczalnych prędkości przepływu bez rury prowadzącej. Dopuszczalna prędkość przepływu wielu mediów bez udziału cząstek stałych:

- dla kompensatorów gumowych 4,5 m/s
- dla kompensatorów gumowych z wyłożeniem PTFE 3 m/s

Jeżeli mają być osiągnięte wyższe prędkości przepływu, zalecamy zastosowanie rury prowadzącej. W mediach z zawartością substancji stałych ze względu na zużycie zasadniczo zalecamy rurę prowadzącą.

Przy zastosowaniu rur prowadzących należy zwrócić uwagę, aby standardowe rury prowadzące były przystosowane do tolerancji bocznych ± 5 mm. Jeżeli mają być wymagane większe wartości przesunięcia bocznego, należy zmniejszyć rury prowadzące odpowiednio do podwójnej wartości przesunięcia bocznego.

Przed poddaniem próbie ciśnieniowej: Sprawdzić moment dokręcenia w 1 przebiegu na krzyż z wartością końcową (etap 3).

Późniejsze kontrole: Przestrzegać instrukcji montażu. Śruby kołnierzy dokręcać tylko do wartości końcowej (etap 3).

Moment dokręcania kołnierzy

Momenty dokręcania śrub kołnierzy podane w tabeli powodują uzyskanie określonego docisku powierzchni w odniesieniu do całkowitej powierzchni uszczelniającej pełnego kołnierza lub obrzeża uszczelniającego w przypadku kołnierzy obrotowych.

Docisk powierzchni spada w warunkach eksploatacji wskutek procesu osiadania w strefie kołnierzy gumowych do ok. 50% uzyskanej wartości końcowej w przypadku kołnierzy z gumy litej (III. etap). Pozostała efektywna siła mocowania i uszczelnienia jest jeszcze zupełnie wystarczająca i pozwala wytrzymać próbę ciśnieniową z 1,5-krotnością ciśnienia roboczego.

Niedopuszczalne są naprężenia rozciągające i nadmierne rozciągnięcie kompensatora.

22. Stosowane momenty dokręcania

Wskazówka dotycząca montażu

Narzędzia Klucz dynamometryczny, młotek gumowy, trzpienie centrujące. Wszystkie narzędzia muszą być pozbawione zadziorów (niebezpieczeństwo uszkodzenia elementów gumowych).

Uwaga: Zasadniczo nie wolno przekraczać podanych maks. momentów dokręcania, ponieważ przy zbyt wysokim obciążeniu ciśnieniem proces przepływu elastomeru będzie postępował i spowoduje zniszczenie (zgniecenie) materiału.

Moment dokręcania: Ustalenie z zapasem końcowego momentu dokręcania kołnierzy specjalnych:

Stosować śruby kołnierzowe o klasie wytrzymałości 8.8
(śruby niepowlekane, smarowane)

- I. etap
- a) Wsunąć wszystkie śruby i dokręcić równomiernie ręcznie.
 - b) Przyłożyć moment dokręcania z etapu 1 na krzyż i równomiernie w około 3 przebiegach. Skontrolować wymiar szczeliny przy zewnętrznym brzegu kołnierza.
 - c) Czas osiadania ≥ 30 minut
- II. etap
- d) Dokręcić na krzyż wszystkie śruby w 3 przebiegach lub z 2/3 końcowego momentu dokręcania. Sprawdzić wymiar szczeliny.
 - e) Czas osiadania ≥ 60 minut
- III. etap
- f) Końcowy moment dokręcania zastosować w 2 cyklach na krzyż.

POTEM JUŻ NIE DOKRĘCAĆ!

Podstawowy wzór: $MA = 0,2 \times FVM \times d2$ (Nm)

MA = moment dokręcenia śrub

d2 = średnica boku gwintu

FVM = siła naprężenia przy montażu = KA x FKL (N)

KA = współczynnik dokręcania $\approx 1,4$ smarowany z twardą podkładką

K = wartość uzyskana doświadczalnie = wybrano 1,0

Proces przepływu w kołnierzu gumowym

FKL = siła zacisku / docisku

7 N/mm² dla całej powierzchni kołnierza

w typie 40

$$FKL = \left(\frac{\text{Kołnierz } D^2 - DN^2}{4} \right) \times \pi \times \frac{\text{Siła docisku}}{\text{Liczba śrub}} \quad (\text{N})$$



WILLBRANDT Wskazówki dotyczące planowania, montażu i konserwacji kompensatorów gumowych z kołnierzami obrotowymi lub litymi

Wskazówka

Momenty dokręcania śrub dotyczą tylko połączeń z kołnierzami stalowymi i kompensatorami z uszczelnieniami gumowymi / profilowymi kołnierzami. W połączeniach kołnierzowych GFK należy uwzględnić specjalne momenty dokręcania

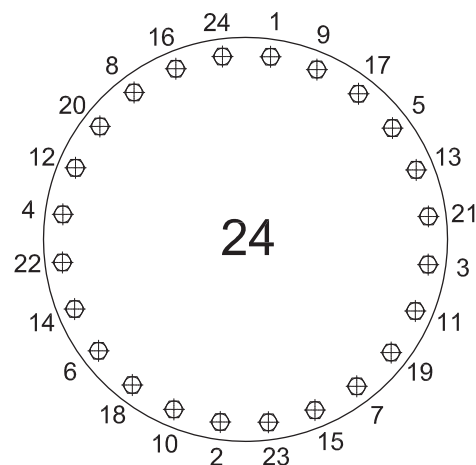
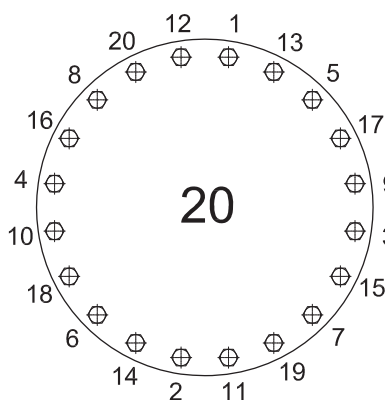
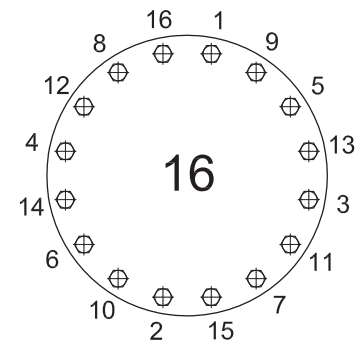
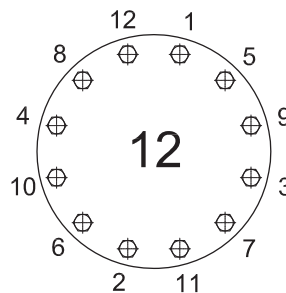
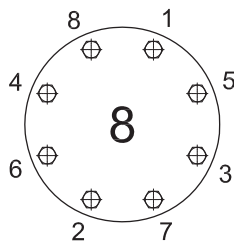
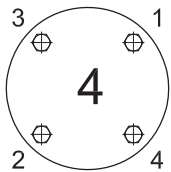
Ważna wskazówka dotycząca demontażu kompensatorów gumowych

Przy demontażu kompensatorów gumowych, rewizji lub przebudowy uważać, aby śruby były odkręcane na krzyż, podobnie jak podczas montażu.

Przyczyna

W połączeniach śrubowych uszczelnień gumowych / profilowych kołnierzy w elementach gumowych magazynuje się duża energia. Przy odkręcaniu element gumowy działa jak sprężyna. Gdy tylko śruby zostaną odkręcone z jednej strony, kołnierz gumowy/uszczelnienie profilowe próbuje przepłynąć do swobodnej przestrzeni, wskutek czego następują uszkodzenia powierzchni uszczelniającej i kompensator nie nadaje się do dalszego użytku.

Schemat dokręcania śrub kołnierza





WILLBRANDT Wskazówki dotyczące planowania, montażu i konserwacji kompensatorów gumowych z kołnierzami obrotowymi lub litymi

Tabela 1 Momenty dokręcania śrub dla typów 40, 42, 58 i 59

DN	Etap 1				Etap 2				Etap 3			
	PN 6 Nm	PN 10 Nm	PN 16 Nm	ASA 150 Nm	PN 6 Nm	PN 10 Nm	PN 16 Nm	ASA 150 Nm	PN 6 Nm	PN 10 Nm	PN 16 Nm	ASA 150 Nm
200	34	54	37	57	67	107	74	114	100	160	110	170
250	30	44	57	50	61	87	114	101	90	130	170	150
300	47	50	70	74	94	101	141	147	140	150	210	220
350	57	47	64	97	114	94	127	194	170	140	190	290
400	47	67	87	87	94	134	174	174	140	200	260	260
450	54	60	84	100	107	121	167	201	160	180	250	300
500	47	67	117	94	94	134	234	187	140	200	350	280
550				114				227				340
600	70	97	174	134	141	194	347	267	210	290	520	400
650				124				247				370
700	67	104	134	117	134	207	267	234	200	310	400	350
750				134				267				400
800	97	144	180	200	194	287	361	401	290	430	540	600
850				190				381				570
900	110	137	170	204	221	274	341	407	330	410	510	610
950				240				481				720
1000	104	180	240	220	207	361	481	441	310	540	720	660
1050				244				487				730
1100	137	187	320	230	274	374	641	461	410	560	960	690
1150				244				487				730
1200	144	230	324	234	287	461	647	467	430	690	970	700
1250				284				567				850
1300	190	284	307	297	381	567	614	594	570	850	920	890
1350				324				647				970
1400	190	280	330	317	381	561	661	634	570	840	990	950
1450				350				701				1050
1500	204	384	450	320	407	767	901	641	610	1150	1350	960
1600	194	400	467		387	801	934		580	1200	1400	
1650				400				801				1200
1700	234	384	450		467	767	901		700	1150	1350	
1800	230	400	467	384	461	801	934	767	690	1200	1400	1150
1900	277	384	584		554	767	1167		830	1150	1750	
1950				467				934				1400
2000	280	417	567		561	834	1134		840	1250	1700	
2100	307	517	0	534	614	1034		1067	920	1550		1600
2200	297	517	600		594	1034	1201		890	1550	1800	
2250				517				1034				1550
2400	314	550	634	667	627	1101	1267	1334	940	1650	1900	2000
2500	384	567	600		767	1134	1201		1150	1700	1800	
2550				800				1601				2400
2600	400	550	634		801	1101	1267		1200	1650	1900	
2700				884				1767				2650
2800					834	1201			1250	1800		
2850	417	600		1034				2067				3100
3000	567	934		1367	1134	1867		2734	1700	2800		4100

Ważna wskazówka

Momenty dokręcania śrub kołnierzy podane w tabeli powodują uzyskanie określonego docisku powierzchni w odniesieniu do całkowitej powierzchni uszczelniającej litego kołnierza gumowego lub obrzeża uszczelniającego w przypadku kołnierzy obrotowych. Docisk powierzchni spada w warunkach eksploatacji wskutek procesu osiadania w strefie kołnierzy gumowych do ok. 50% uzyskanej wartości końcowej w przypadku litego kołnierza gumowego (III. etap).

Pozostała efektywna siła mocowania i uszczelnienia jest jeszcze zupełnie wystarczająca i pozwala wytrzymać próbę ciśnieniową z 1,5-krotnością ciśnienia roboczego.

Uwaga: Podanych maks. momentów dokręcania nie wolno przekraczać w sposób znaczący, ponieważ przy zwiększonym obciążeniu dociskowym proces przepływu elastomeru stale postępuje, prowadząc do zniszczenia (zgniecenia) powierzchni uszczelniającej.



WILLBRANDT Wskazówki dotyczące planowania, montażu i konserwacji kompensatorów gumowych z kołnierzami obrotowymi lub litymi

Tabela 2 Momenty dokręcania śrub dla typów 48, 49, 50, 51, 53, 55, 56 i 65

DN	Etap 1 dla wszystkich Nm		Etap 2 dla wszystkich Nm		PN 6 Nm	PN 10 Nm	Etap 3		ASA 150 Nm
							PN 16 Nm	PN 25 Nm	
25	ręcznie	50	60	80	80	80	80	80	
32	ręcznie	50	60	80	80	80	80	80	
40	ręcznie	50	60	80	80	80	80	80	
50	ręcznie	50	60	80	80	80	80	80	
65	ręcznie	50	60	80	80	80	80	80	
80	ręcznie	50	60	80	80	80	80	80	
100	ręcznie	50	80	100	100	100	100	100	
125	ręcznie	50	80	100	100	100	100	100	
150	ręcznie	50	80	100	100	100	100	100	
175	ręcznie	50	90	100	100	100	100	100	
200	ręcznie	50	90	100	100	100	100	100	
250	ręcznie	50	90	100	100	110	100	100	
300	ręcznie	50	100	110	110	110	110	100	
350	ręcznie	50	120	130	135	165	110	110	
400	ręcznie	50	120	140	155	200	140	140	
450	ręcznie	50	140	145	165	200	145	145	
500	ręcznie	50	120	145	170	200	145	145	
600	ręcznie	100	185	210	255	280	210	210	
700	ręcznie	100	200	225	300	300	230	230	
800	ręcznie	100	235	300	360	410	300	300	
900	ręcznie	100	235	300	360	415	300	300	
1000	ręcznie	100	300	360	425	525	360	360	

Uwaga: Przestrzegać schematu dokręcania!

Tabela 3 Momenty dokręcania śrub dla typu 80

DN	PN 10			PN 25		
	Liczba	Śruby	Moment obrotowy Nm	Liczba	Śruby	Moment obrotowy Nm
20	4	M12	10	4	M12	10
25	4	M12	20	4	M12	20
32	4	M16	30	4	M16	30
40	4	M16	40	4	M16	40
50	4	M16	50	4	M16	50
65	8	M16	70	8	M16	40
80	8	M16	40	8	M16	40
100	8	M16	40	8	M20	50
125	8	M16	50	8	M24	80
150	8	M20	60	8	M24	90
200	8	M20	90	12	M24	100
250	12	M20	60	12	M27	120
300	12	M20	70	-	-	-
350	16	M20	110	-	-	-
400	16	M24	160	-	-	-
500	20	M24	180	-	-	-
600	20	M27	240	-	-	-
700	24	M27	260	-	-	-

Uwaga: Przestrzegać schematu dokręcania!



WILLBRANDT Załącznik ułatwiający planowanie, montaż i konserwację

Śruby gwintowane i nakrętki sześciokątne do mocowania kołnierzy współpracujących spawanych wstępnie wg DIN 1092-1, typ 11 dla typów 50, 51, 55 i 39 (z otworami przelotowymi)

DN	PN 6			PN 10			PN 16		
	Szt.	Rozmiar	Długość mm	Szt.	Rozmiar	Długość mm	Szt.	Rozmiar	Długość mm
20	8	M10	45	8	M12	55	8	M12	55
25	8	M12	50	8	M12	55	8	M12	55
32	8	M12	50	8	M16	55	8	M16	60
40	8	M12	50	8	M16	55	8	M16	60
50	8	M12	50	8	M16	60	8	M16	60
65	8	M12	50	16	M16	60	16	M16	60
80	8	M16	60	16	M16	65	16	M16	65
100	8	M16	60	16	M16	65	16	M16	65
125	16	M16	60	16	M16	65	16	M16	70
150	16	M16	65	16	M20	75	16	M20	75
200	16	M16	70	16	M20	80	24	M20	75
250	24	M20	75	24	M20	80	24	M24	85
300	24	M20	75	24	M20	80	24	M24	90
350	24	M20	75	32	M20	80	32	M24	90
400	32	M32	80	32	M24	90	32	M27	100
450	32	M32	85	40	M24	100	40	M27	110
500	40	M40	90	40	M24	100	40	M30	110
600	40	M40	90	40	M27	100	40	M33	120
700	48	M10	100	48	M27	110	48	M33	120
800	48	M27	110	48	M30	120	48	M36	130
900	48	M27	110	56	M30	120	56	M36	130
1000	56	M27	110	56	M33	120	56	M39	140

1 zestaw = śruby z łbem sześciokątnym ISO 4017 + nakrętki sześciokątne ISO 4032 + podkładki ISO 7089

Uwaga: Przestrzegać schematu dokręcania!