



WILLBRANDT Informazioni per la progettazione, il montaggio e la manutenzione di compensatori di gomma con flange girevoli o flange intere

I compensatori di gomma WILLBRANDT vengono forniti pronti per il montaggio in due versioni (con attacchi normali secondo DIN, ASA, BS ecc.):

- **Flange d'acciaio girevoli**

Queste flange dovrebbero adattarsi in modo pulito, senza bava nella zona di serraggio del soffietto di gomma, tenendo conto che la superficie di tenuta può sporgere di ca. 1 - 10 mm, a seconda del diametro nominale. Le superfici di tenuta delle controflange possono essere eseguite secondo la norma EN 1092 - 1: 2001 con struttura liscia (forma A) risp. con listello di tenuta (forma B).

- **Flange di gomma intera resistenti alla pressione**

I soffietti flangiati fino al DN 2400 vengono forniti con le flange d'acciaio d'appoggio (a partire dal DN 2500). Le controflange dovrebbero essere eseguite con superficie di tenuta liscia secondo la norma EN 1092 - 1: 2001 (forma A).

Ambedue le guide dei compensatori sono ad autotenuta, non sono perciò richieste delle guarnizioni supplementari.

1. Informazioni per la progettazione

I compensatori vanno installati nelle tubazioni in modo da rendere possibile una periodica manutenzione ed una eventuale sostituzione senza alcuni problemi.

È necessario accertarsi che i compensatori non graffino contro i componenti vicini qualora venisse sfruttato il massimo raggio di movimento ammissibile. Inoltre, i compensatori non devono essere esposti ad una eccessiva irradiazione termica dall'esterno o a calore statico.

Compensatori universali (non teso) per supporti di movimento assiali, laterali e angolari

Affinché un compensatore possa supportare il movimento assiale, laterale o angolare (espansione o compressione) di una tubazione, è necessario che questo sia montato fra due punti fissi. Inoltre, sono da prevedere dei cuscinetti radenti (GL) come guida/supporto delle condotte.

Per quanto riguarda il dimensionamento dei punti fissi e i cuscinetti radenti, è necessario considerare le forze di reazione, le forze di regolazione e le forze di attrito.

Forza di reazione = superficie attiva x pressione di esercizio

$$F = A \times P$$

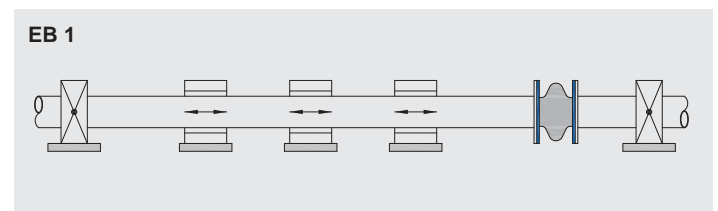
(N) (mm²) (N/mm²)

(Forze di regolazione forza di attrito secondo la scheda dei dati tipologici)

Esempio di montaggio 1 (EB 1)

Compensazione dell'espansione assiale con compensatori non teso

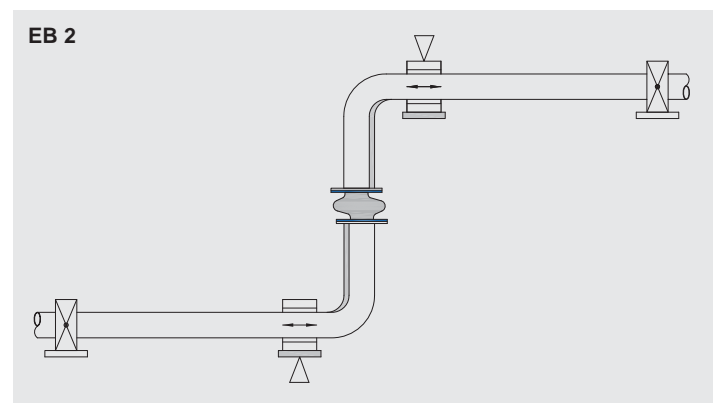
Le forze di reazione del compensatore vengono supportate dalle tensioni delle articolazioni.



Esempio di montaggio 2 (EB 2)

Compensazione dell'espansione laterale e assiale con un compensatore non teso

Le forze di reazione del compensatore vengono supportate dai cuscinetti fissi nonché dai cuscinetti radenti. I cuscinetti radenti devono essere rispettivamente supportati! Le forze di regolazione vengono supportate dai punti fissi.



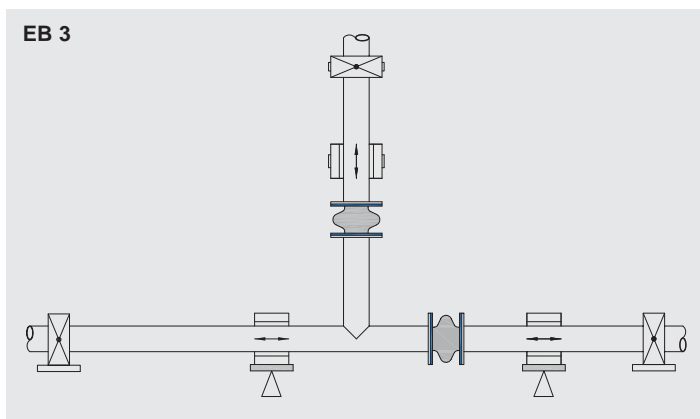


WILLBRANDT Informazioni per la progettazione, il montaggio e la manutenzione di compensatori di gomma con flange girevoli o flange intere

Esempio di montaggio 3 (EB 3)

Compensazione dell'espansione laterale assiale con compensatore non teso in un tratto di partenza della tubazione

Le forze di reazione del compensatore vengono supportate dai cuscinetti fissi nonché dai cuscinetti radenti. I cuscinetti radenti devono essere rispettivamente supportati!



Compensatori laterali (contravvento del tirante) portare i movimenti laterali

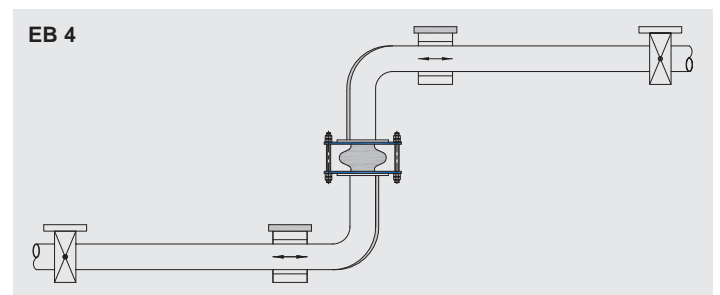
Se un compensatore per il movimento assiale non può essere montato tra due punti fissi, il movimento assiale deve essere convertito in movimento laterale. A questo punto esiste la possibilità di inserire un compensatore teso, che neutralizzi le forze di reazione risultanti (superficie interna del compensatore x pressione di esercizio). In questa disposizione è sufficiente montare soltanto i rispettivi cuscinetti radenti per ottenere una corretta introduzione delle forze di espansione.

Nel nostro catalogo si trova un vasto assortimento di compensatori di gomma tesi.

Esempio di montaggio 4 (EB 4)

Compensazione dell'espansione assiale tramite una deviazione del movimento laterale con compensatori tesi

Le forze di regolazione del compensatore vengono supportate dai cuscinetti fissi. I cuscinetti radenti servono solo per garantire una corretta regolazione del movimento nel compensatore! Un movimento assiale del fianco tubolare perpendicolare viene trascurato, contrariamente all'esempio di montaggio EB 2.



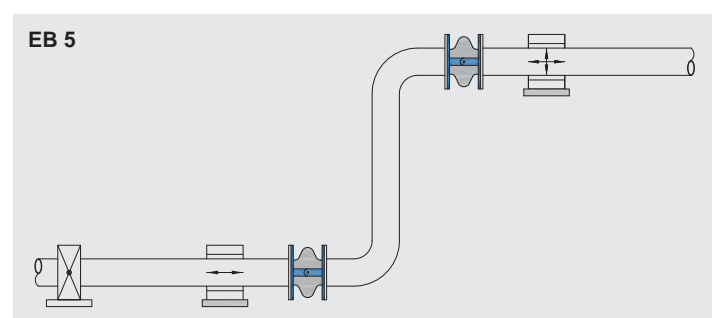
Compensatori angolari (tensionamento articolazioni) per il supporto di movimento regolare

Per poter supportare un grande movimento assiale con ridotte forze di regolazione, è possibile lavorare con la combinazione di compensatori tesi in modo angolare.

Esempio di montaggio 5 (EB 5)

Compensazione del movimento assiale tramite una deviazione nel movimento angolare con compensatori tesi

Vantaggio: I grandi movimenti assiali possono essere supportati da due soli compensatori. Le forze di reazione del compensatore vengono supportate dalle tensioni delle articolazioni. I cuscinetti radenti servono solo per garantire una corretta regolazione del movimento nel compensatore!



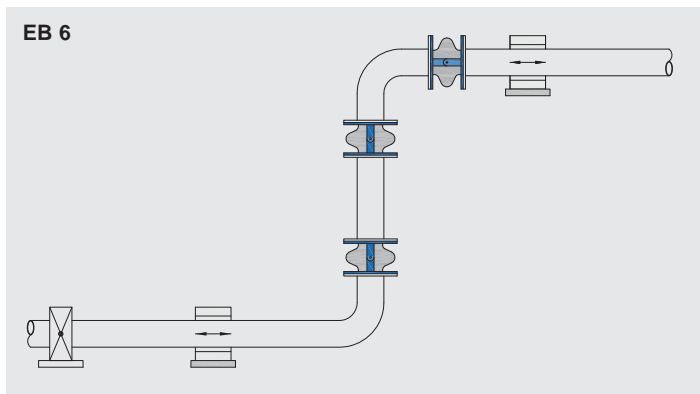


WILLBRANDT Informazioni per la progettazione, il montaggio e la manutenzione di compensatori di gomma con flange girevoli o flange intere

Esempio di montaggio 6 (EB 6)

Disposizione di compensatori tubolari articolati in tre sistemi di articolazione per supportare l'espansione in due direzioni

Vantaggio: Elevato supporto dell'espansione, ridotte forze di regolazione, angolo morbido. Le forze di reazione del compensatore vengono supportate dalle tensioni delle articolazioni. I cuscinetti radenti servono solo per garantire una corretta regolazione del movimento nel compensatore!

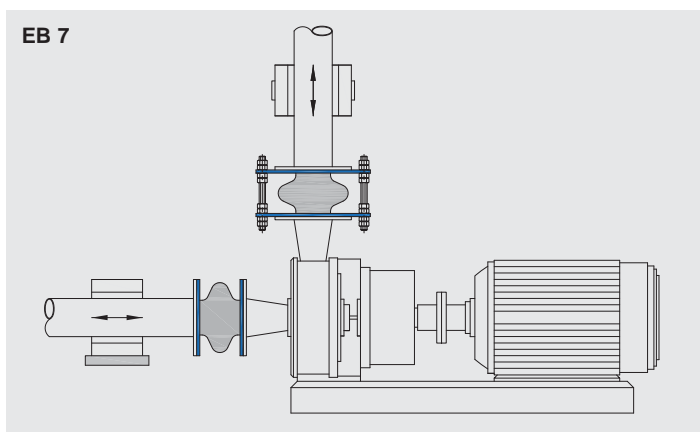


Esempio di montaggio 7 (EB 7)

Compensatori per il collegamento di pompe (tesi/non tesi) per supportare vibrazioni

Se i compensatori di gomma vengono utilizzati in pompe, questi devono evitare la trasmissione delle forze, tensioni e vibrazioni, per accoppiare il sistema di tubazione dalla pompa.

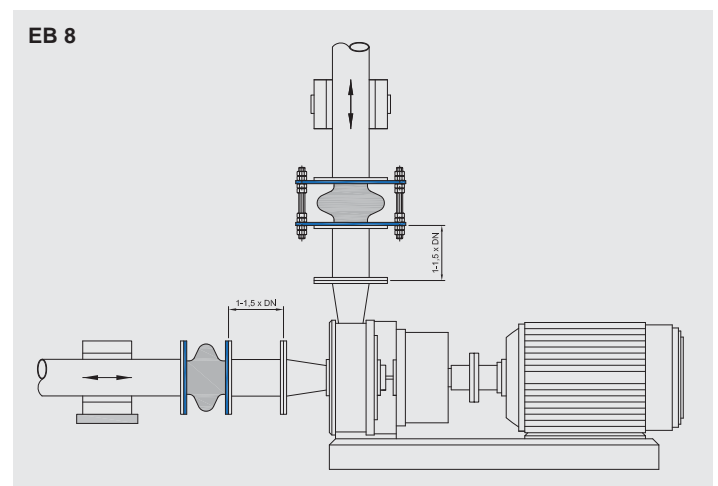
I compensatori nella condotta di mandata fondamentalmente dovrebbero essere utilizzati in versione tesa, per evitare un sovraccarico del supporto della pompa a causa della forza di reazione. Nel lato aspirante si dovrebbe utilizzare eventualmente un anello di sostegno sottovuoto (si veda la scheda dei dati tipologici).



Esempio di montaggio 8 (EB 8)

In caso di un convogliamento di mezzi abrasivi (liquidi con contenuto solido, ad esempio, acqua/sabbia) non si dovrebbero disporre i compensatori direttamente sui raccordi delle pompe (lato aspirante/di mandata). Altrimenti persiste un imminente pericolo di danneggiare i compensatori a causa delle velocità relativamente elevate e a causa del moto rotatorio e della formazione di vortici. Lo stesso vale anche per collettori e linee di partenza.

La distanza di montaggio con una pompa verso il compensatore/collettore delle corrispondere a 1 fino 1,5 volte il diametro nominale. È da evitare un funzionamento della pompa contro serrande o valvole completamente o parzialmente chiuse. È altrettanto necessario evitare la cavitazione, poiché può distruggere in breve tempo il compensatore.

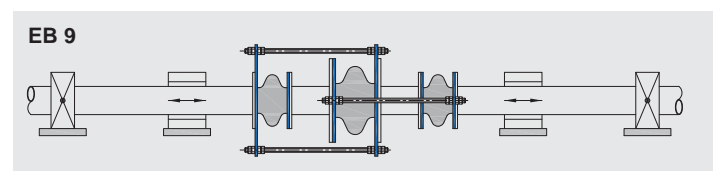


Esempio di montaggio 9 (EB 9)

Compensatori con scarico di pressione per il supporto di movimenti assiali e laterali

Se non si devono trasmettere alcune forze di reazione in sovrappressione o depressione ai supporti fissi limitrofi, apparecchiature o macchinari, si possono utilizzare compensatori con scarico di pressione.

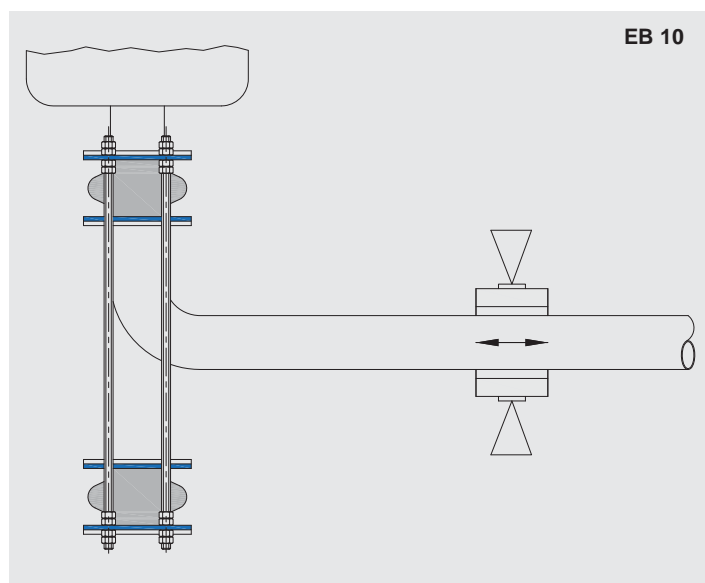
Compensatori per il supporto di dilatazioni assiali, senza esercitare forze di reazione in sovrappressione o depressione sui supporti fissi limitrofi, apparecchiature o macchinari (Osservare le forze di regolazione!).



WILLBRANDT Informazioni per la progettazione, il montaggio e la manutenzione di compensatori di gomma con flange girevoli o flange intere

Esempio di montaggio (EB 10)

Compensatori per supportare movimenti assiali e laterali in un collettore tubolare, senza esercitare forze di reazione in sovrappressione e depressione sui supporti fissi limitrofi (Osservare le forze di regolazione!).



Compensatori per il tensionamento di tiranti come elemento di montaggio/smontaggio

Per compensare le precisioni di montaggio o per semplificare l'operazione di montaggio o smontaggio, è possibile montare un compensatore teso anche direttamente ad una rubinetteria.

Esempio di montaggio 11 (EB 11)

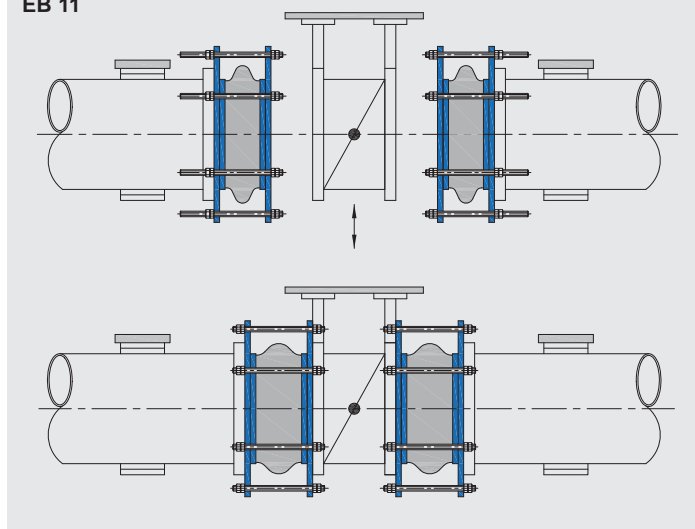
Compensatore teso come elemento di montaggio/smontaggio

Le contrazioni impediscono da un lato la trasmissione delle forze di reazione sulla rubinetteria collegata, dall'altro, dopo aver allentato il collegamento flangiato con l'ausilio della flangia di tensionamento, è possibile comprimere il soffietto di gomma al suo massimo spostamento assiale possibile per creare spazio sufficiente per smontare la valvola.

Attenzione:

Questo vale solo per compensatori con flange di gomma intera resistenti a pressione. Nei compensatori con flange girevoli vi è il rischio di far saltare fuori la protuberanza di tenuta del soffietto dalla scanalatura nella flangia. In un montaggio nuovo ciò può causare uno schiacciamento delle superfici di tenuta (si veda EB 16 F).

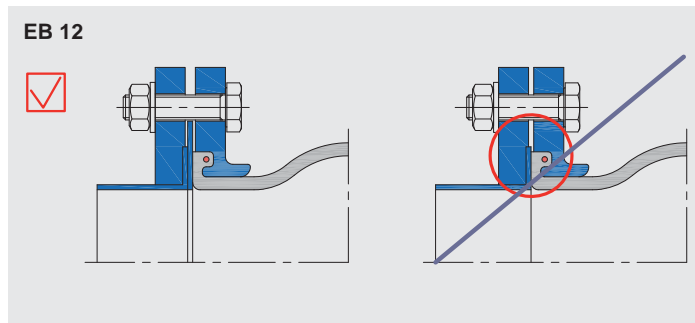
EB 11



Esempio di montaggio 12 (EB 12)

Nelle tubazioni o rubinetterie gommate è da prevedere una lastra ad innesto, per evitare una tenuta di gomma su gomma.

EB 12





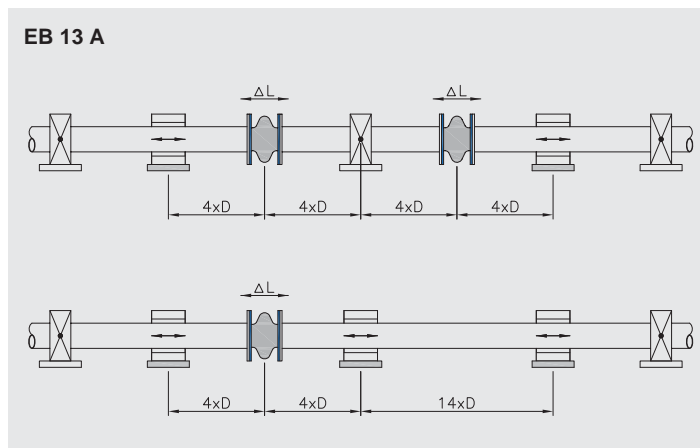
WILLBRANDT Informazioni per la progettazione, il montaggio e la manutenzione di compensatori di gomma con flange girevoli o flange intere

2. Progettazione delle tubazioni

Disposizione dei cuscinetti di guida

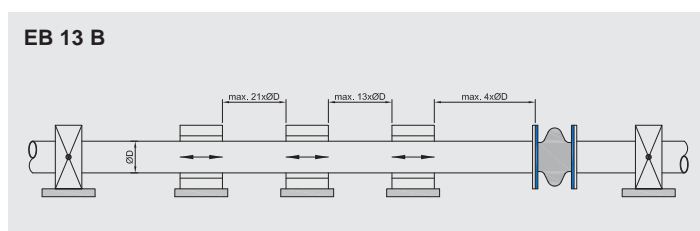
I punti fissi e i cuscinetti di guida devono essere disposti in maniera tale che

- il compensatore non venga caricato dal peso da tubazione.
- sia evitata una flessione a causa della disposizione dei supporti fissi o mobili.
- sia evitata una sospensione nei cuscinetti pendolari. Come cuscinetto di guida sono utilizzare cuscinetti radenti o a rullini.



Distanza dei cuscinetti di guida

- La distanza fra il compensatore e il 1° supporto può corrispondere al max. a 4 volte il diametro del tubo.
- La distanza fra il 1° e il 2° supporto può corrispondere al max. a 14 volte il diametro del tubo
- La distanza fra i rimanenti supporti dei tubi può corrispondere al max. a 21 volte il diametro del tubo Questa distanza dovrebbe essere necessariamente ridotta, qualora richiesto dalla stabilità propria del tubo.



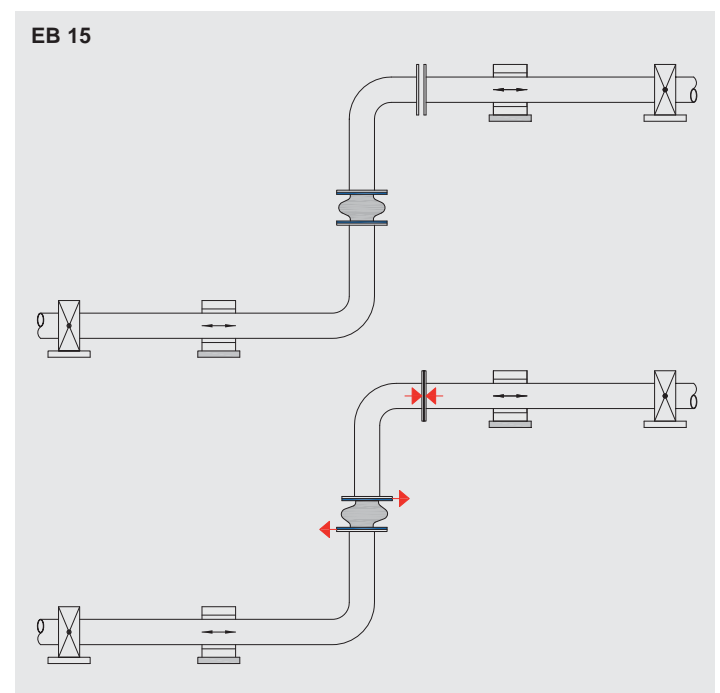
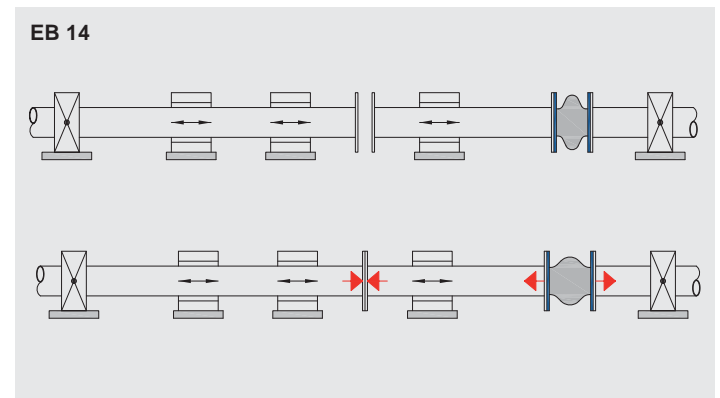
Pre caricamento dei compensatori

Se si dovesse montare un compensatore con una precompressione maggiore rispetto a quella assiale di 10 mm o laterale di 5 mm, sarà necessario osservare che il compensatore sia innanzitutto montato pronto per l'uso e che venga quindi installato in una parte aperta nella condotta. In questo caso la rispettiva precompressione viene generata fissamente con il compensatore montato.

(Esempio di montaggio EB 14 + 15)

Motivo: In caso di una elevata precompressione in stato non montato, la protuberanza di tenuta salta fuori dalla scanalatura della flangia d'acciaio. Di conseguenza non verificarsi un danneggiamento della protuberanza di tenuta o una deformazione con la conseguenza di perdite.

Per la progettazione è da osservare che la tubazione possa essere rispettivamente aperta!





WILLBRANDT Informazioni per la progettazione, il montaggio e la manutenzione di compensatori di gomma con flange girevoli o flange intere

3. Misure di sicurezza

Sovrappressione, aumento della temperatura, vuoto

Proteggere le condotte da una sovrappressione eccessivamente alta, elevati aumenti di temperatura e vuoto incontrollato. I valori limite sono riportate le schede dei dati nel nostro catalogo.

Colpo d'ariete effrazione del vuoto

Sono da prevedere delle possibilità di svuotamento e sfiato, per evitare colpi d'ariete ed effrazioni del vuoto.

Resistenza

Il materiale della parte interna del soffietto in contatto con il mezzo deve essere adatto al mezzo convogliato nella tubazione. Per verificare questo fattore, si dovrebbero fornire i rispettivi dati secondo la scheda dei dati di sicurezza per sostanze chimiche e preparati in conformità con la norma DIN 52900, punto 1 fino 2.13.

Velocità di flusso

In elevate velocità di flusso si dovrebbe chiarire se i compensatori devono essere utilizzati con oppure senza tubo di condotta, per evitare una usura a causa di una formazione di vortici eccessivamente alta.

Spirale/anello di sostegno sottovuoto

Nel caso in cui il vuoto attendibili dovesse essere maggiore di 0,8 bar assoluti, è da prevedere una spirale oppure un anello di sostegno sottovuoto. Questi servono per evitare un ritiro del soffietto. In caso di utilizzo direttamente dietro la pompa, una serranda o collettore tubolare, dopo l'operazione di montaggio è necessario verificare il corretto posizionamento. Si veda l'informazione di montaggio + **esempio di montaggio 17 (EB 17 G)!**

Influssi esterni

Gli influssi esterni estremi richiedono una maggiore protezione dei compensatori, adottando delle misure specifiche:

- **Calotta di copertura e messa a terra:** Protezione contro danneggiamenti del soffietto, sporcizia e compressione della terra nelle tubazioni posate in opera sottoterra.
- **Calotta di protezione UV:** Protezione contro la radiazione UV ed influssi atmosferici in regioni con estrema irradiazione solare.
- **Calotta di protezione antifiamma:** Protezione contro l'influsso di fiamme fino a 800 °C per la durata fino al 30 minuti.

Mezzi pericolosi

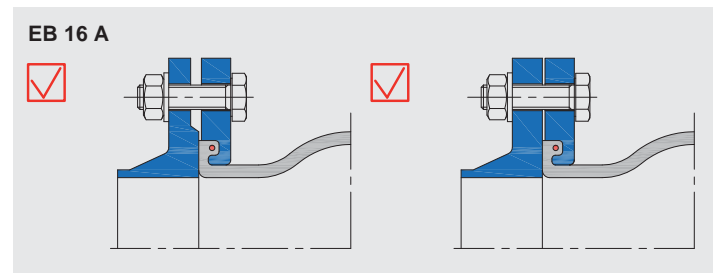
Nelle condotte con mezzi pericolosi o inquinanti l'ambiente è necessario prevedere compensatori con una protezione antispruzzo adatta.

Controflange/collegamento flangiato

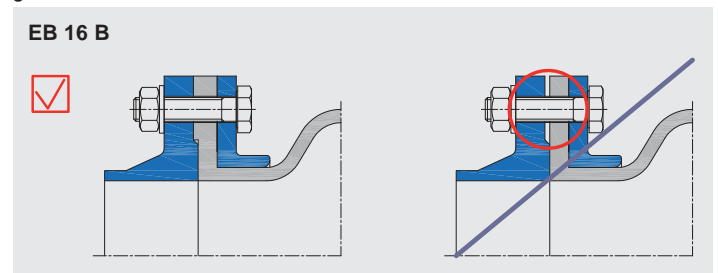
La contro flangia ovvero i collegamenti flangiati devono essere realizzati in corrispondenza del seguente **esempio di montaggio 16 (EB 16)**, al fine di garantire una tenuta sicura ed evitare un danneggiamento dei compensatori di gomma.

Esempio di montaggio 16 (A - F)

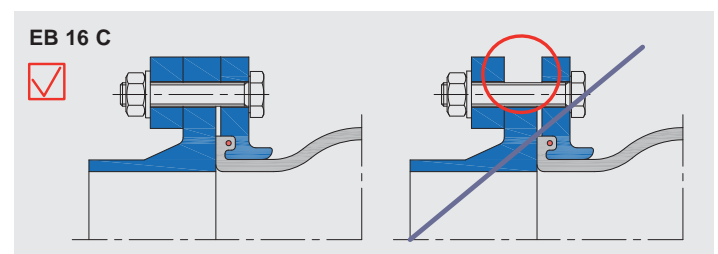
Nei compensatori con flange girevoli si possono utilizzare controflange con oppure senza sporgenza secondo la norma EN 1092-1:2001 forma A o B (EB 16 A). Nei compensatori con flange intere si dovrebbero utilizzare soltanto controflange lisce. Su richiesta sono anche possibili altre forme.



Qualora nei compensatori con flange di gomma intera non fosse possibile utilizzare una controflangia liscia, il rimbalzo della controflangia con il listello di tenuta deve essere compensato con un anello rispettivamente spesso o considerato nell'ambito della realizzazione della flangia di gomma.



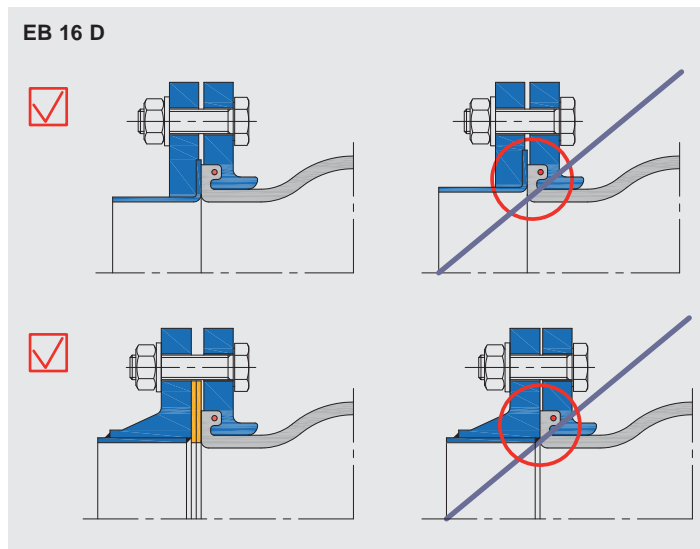
Se si utilizzano delle flange mobili con bordo grosso, la fessura al di sopra delle viti fra le due flange dovrà essere otturata con un rispettivo anello. Ciò evita un ribaltamento della flangia mobile, con la conseguenza di una compressione erronca della superficie di tenuta!gomma.



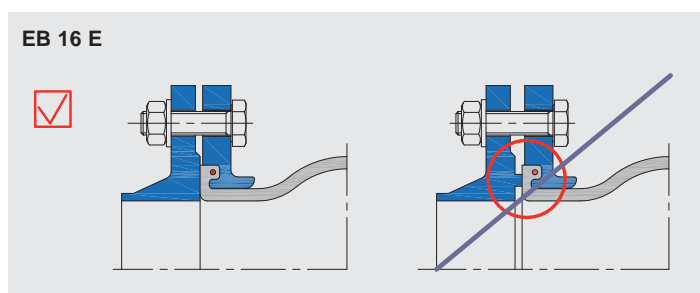


WILLBRANDT Informazioni per la progettazione, il montaggio e la manutenzione di compensatori di gomma con flange girevoli o flange intere

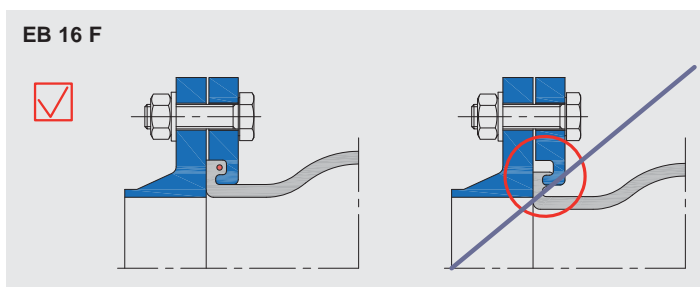
Sia nella flangia con bordo che nelle flange Slip-On è necessario osservare che il diametro interno della superficie di tenuta della controflangia corrisponda con il diametro interno del soffietto. In caso contrario e qualora il diametro interno della controflangia dovesse essere maggiore, sarà necessario prevedere una lastra innestabile di metallo e una guarnizione supplementare!



Non si possono utilizzare alcune controflange con scanalatura o molla.



All'operazione di montaggio è necessario accertarsi che la protuberanza di gomma sia inserita correttamente nella scanalatura della flangia del compensatore, poiché altrimenti verrebbe danneggiata la superficie di tenuta con la conseguenza di perdite!



4. Imballaggio

- Controllare l'imballaggio per accertare se presenta dei danneggiamenti esterni.
- Controllare il contenuto in base alla bolla di consegna o la lista dei colli.
- Non disimballare i compensatori possibilmente prima del montaggio.
- Per aprire l'imballaggio si raccomanda di utilizzare soltanto degli oggetti non taglienti.
- Accertarsi che negli imballaggi di legno i chiodi o le graffe non vengano in contatto con il soffietto di gomma.

5. Stoccaggio

Si veda DIN 7716, direttive per lo stoccaggio dei componenti di gomma:

- I compensatori di gomma devono essere immagazzinati in un luogo senza tensioni meccaniche, senza deformazioni o punti di piegatura.
- I compensatori di gomma con flange d'acciaio devono essere immagazzinati in posizione verticale sulla flangia (altrimenti persiste un diretto pericolo di schiacciamento).
- Il luogo di immagazzinamento dovrebbe essere fresco, asciutto ed esente da polvere e moderatamente ventilato.
- I componenti di gomma vanno protetti da correnti d'aria, coprirli, se necessario. Non utilizzare alcuni sistemi che producono ozono, quali ad esempio i motori elettrici, fonti luminose fluorescenti ecc., nei luoghi di immagazzinamento.
- Non immagazzinare contemporaneamente solventi, carburanti, sostanze chimiche o similari.

6. Trasporto

- Lasciare imballati i componenti.
- Osservare le indicazioni „TOP“ sopra e „Fune risp. gancio di carico“.
- Le rondelle d'acciaio (con tensionamento) e le flange per compensatori di gomma devono rimanere fissate fino a loro definitivo montaggio, per evitare dei carichi eccessivi sulla parte di gomma!
- Non utilizzare degli utensili taglienti, cavi d'acciaio, catene o ganci di carico (pericolo di danneggiamento della gomma).
- Sollevare sempre contemporaneamente ambedue le flange d'acciaio. Agganciare i fori delle flange in ambedue i lati oppure utilizzare una traversa imbottita attraverso intorno il compensatore.
- Per il trasporto a livello terra senza mezzi di trasporto, fare rotolare il compensatore sulle flange.



WILLBRANDT Informazioni per la progettazione, il montaggio e la manutenzione di compensatori di gomma con flange girevoli o flange intere

7. Montaggio

I compensatori di gomma sono stabiliti per supportare movimenti da rilevare in precedenza in determinate condizioni di pressione e temperatura. Al fine di raggiungere anche la massima durata utile, per l'operazione di montaggio sono osservare i punti seguenti:

Prima del montaggio

- Controllare l'imballaggio dei compensatori di gomma e il compensatore stesso - dopo il disimballaggio - per accertare se presenta segni di danneggiamento. Fondamentalmente i compensatori danneggiati non dovrebbero essere deliberati per il montaggio.
- Controllare il decorso della tubazione, per accertarsi che sia perfettamente dritto nella zona in cui montare il compensatore e se la tubazione è eventualmente limitata a causa di rispettivi punti fissi. Fra i punti fissi può essere installato solo un compensatore o compensatori accoppiati in unità.
- Controllare il dimensionamento della fessura costruttiva prevista. Le controflange dovrebbero essere montate in maniera allineata fra di loro. La massima deviazione della fessura costruttiva verso il compensatore può corrispondere in senso assiale a +/- 10 mm e in senso laterale a +/- 5 mm.
- **Nota:** Qualora non venissero rispettate le tolleranze summenzionate, sarà necessario procedere come descritto in precedenza al punto „Precompressione dei compensatori“ **Esempio di montaggio 14 - 15 (EB 14 - 15)** vorgegangen werden.
- Le flange delle tubazioni non devono essere montate una rivolta verso l'altra all'operazione di montaggio del compensatore con flange di gomma intera, poiché altrimenti il compensatore verrebbe sollecitato da torsione. Ciò non è ammissibile, poiché la torsione fondamentalmente danneggia il compensatore
- Le flange della tubazione devono essere pulite, esenti da grasso, lisce, piane e senza bava.
- È necessario accertarsi che i collegamenti flangiati siano eseguiti come descritto al punto „Controflangia/collegamento flangiato“ **(EB 16 A - F)** al paragrafo Sicurezza.
- Se il compensatore è dotato di un tubo di condotta, quest'ultimo dovrà essere inserito nel compensatore prima di essere montato nella tubazione. (Non dimenticare la guarnizione fra il tubo di condotta e la controflangia).
- Qualora a causa della depressione dovesse rendersi necessaria una spirale di sostegno sottovuoto oppure un anello di sostegno sottovuoto, si raccomanda di montarli in precedenza. Nel caso di un anello di sostegno sottovuoto è necessario osservare il punto „Anello di sostegno sottovuoto“ in seguito **(EB 17 G)**!

IMPORTANTE!

Non è consentito eseguire delle saldature in prossimità dei compensatori di gomma. Qualora ciò fosse inevitabile, si raccomanda di coprire il compensatore per proteggerlo dal calore di saldatura e dallo scintillio con del materiale refrattario resistente ad alte temperature.

I lavori di saldatura all'intero sistema di tubazione possono distruggere i compensatori di fili di ferro per via delle correnti vagabonde o a causa della linea di massa elettrica. L'anodo e il catodo dell'allacciamento elettrico di saldatura devono trovarsi sempre sullo stesso tratto della condotta. (Non separato dal compensatore di gomma!) È necessario accertarsi che il soffietto di gomma non venga verniciato dopo l'operazione di montaggio nella tubazione.

Inoltre, il compensatore non deve essere isolato a temperature di oltre 50 °C, poiché il soffietto di gomma si riscalda e si indurisce a causa del calore statico..

Montaggio di un compensatore con collegamento flangiato

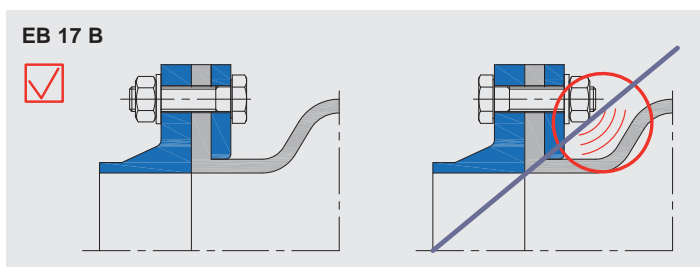
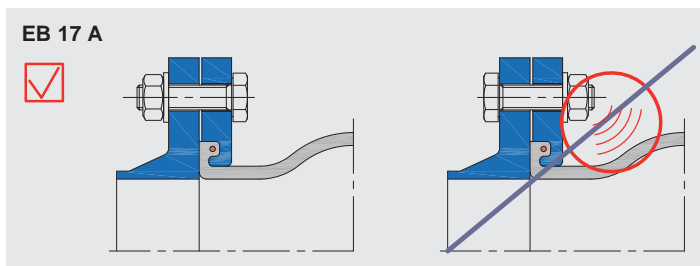
- Per il montaggio sono richieste spine di centraggio, martello di gomma e una chiave dinamometrica. Non utilizzare degli utensili taglienti!
- Inserire con cautela il compensatore nella fessura costruttiva. Sono assolutamente da evitare dei danni alle superfici di tenuta.
- Non sono richieste delle guarnizioni supplementari. La protuberanza di tenuta in gomma della flangia di gomma funge come tenuta diretta contro la flangia della condotta.
- **Attenzione:** Eccezioni nelle flange gommate delle condotte o rubinetterie ovvero per l'utilizzo di lastre innestabili - si veda al rispettivo capitolo precedente!
- Fissare il compensatore ad ambedue le flange ciascuno con almeno due viti o aste filettate. A questo punto è possibile allentare/rimuovere ev. il dispositivo di sollevamento.
- Per il montaggio di compensatori tesi è necessario accertarsi che la compressione sia disattivata, affinché il compensatore possa adattarsi alla fessura costruttiva durante la fase di tensionamento. La nuova regolazione dei contravventi avverrà poi dopo l'operazione di montaggio del compensatore - si veda la seguente descrizione „Montaggio dei contravventi“.
- A questo punto si possono inserire le rimanenti viti di fissaggio e stringerle a mano.
- Per l'avvitatura della flangia si dovrebbero utilizzare viti della classe di resistenza 8.8.
- Non utilizzare alcune rondelle nella flangia del compensatore.



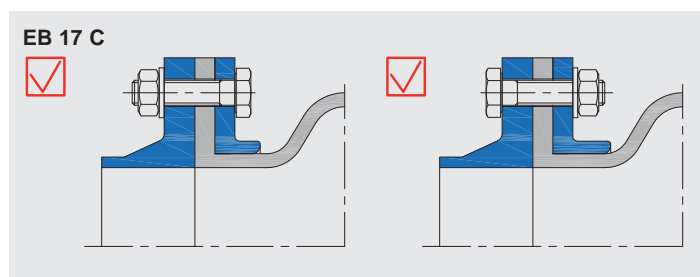
WILLBRANDT Informazioni per la progettazione, il montaggio e la manutenzione di compensatori di gomma con flange girevoli o flange intere

All'inserimento delle viti è da osservare quanto segue:

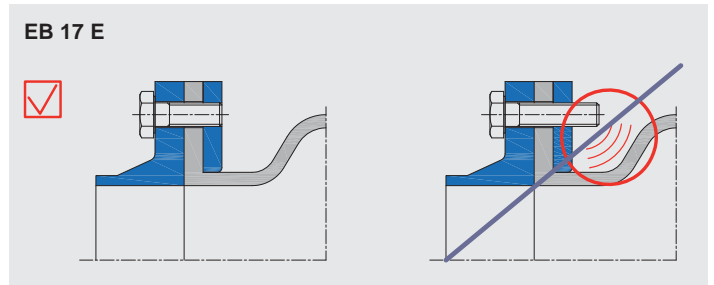
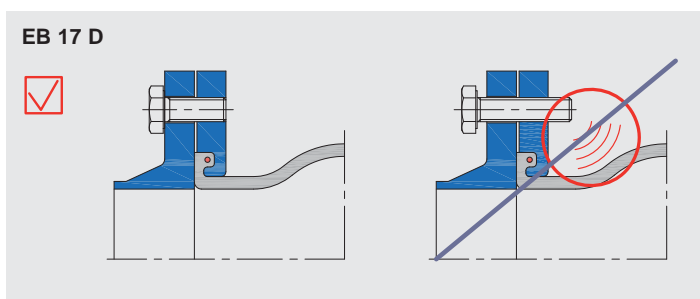
- Osservare le coppie di serraggio (si veda alla tabella 1, 2 e 3)
- Nei compensatori con fori passanti è necessario inserire le viti con le teste rivolte verso il soffietto, per evitare di danneggiare il soffietto sotto pressione.



Eccezione: Se la flangia del compensatore è realizzata con un collare lungo (spallamento protettivo), è possibile montare la vite anche nel senso inverso – ma la vite non deve essere più lunga del collare!



- Nei compensatori con fori filettati nella flangia, le viti dovrebbero essere allineate al lato del soffietto con la flangia, poiché in caso di viti sporgenti non sono da escludere dei danni al soffietto sotto pressione



- I collegamenti a vite flangiati devono essere serrati nel modo seguente:

Livello 1:

- stringere la mano tutte le viti
- applicare il livello di coppia 1 e stringere uniformemente in croce
- controllare la larghezza della fessura nel bordo esterno della flangia
- tempo di assestamento ≥ 30 minuti.

Livello 2:

- riserrare in croce tutte le viti secondo il livello 2
- controllare la larghezza della fessura

Livello 3:

- applicare la coppia finale secondo il livello 3 in due passaggi in croce.

- Non è necessario serrare ulteriormente le viti. Ciò causerebbe solo una distruzione della superficie di tenuta..
- Durante l'intera operazione di montaggio è necessario accertarsi di non spigolare la protuberanza di tenuta. La presente superficie di tenuta dovrebbe essere compressa omogeneamente tutt'intorno.
- All'operazione di montaggio dei compensatori di caucciù di silicone è necessario ridurre del 30% le coppie di serraggio indicate.
- Qualora dovesse verificarsi una perdita durante la successiva prova di pressione, si raccomanda di stringere ulteriormente le viti alla copia del livello 3. Nel caso in cui il collegamento flangiato dovesse perdere ulteriormente, basterà aumentare leggermente la coppia di serraggio. Prima di serrare le viti è necessario ridurre la pressione nel compensatore.
- Durante l'intera operazione di montaggio è necessario accertarsi di non dilatare eccessivamente o schiacciare il compensatore.

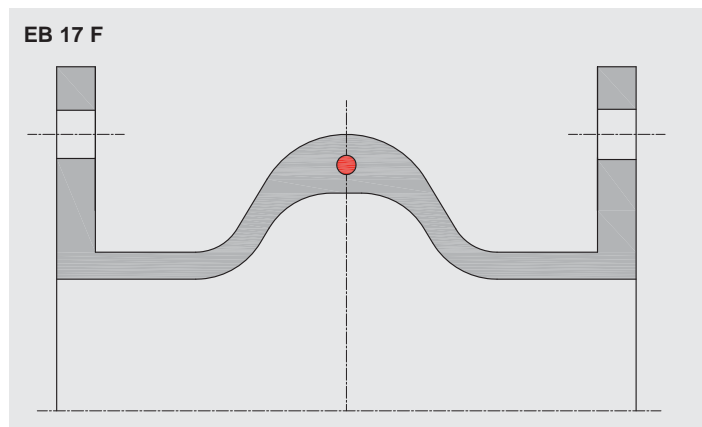


WILLBRANDT Informazioni per la progettazione, il montaggio e la manutenzione di compensatori di gomma con flange girevoli o flange intere

Anello di sostegno sottovuoto

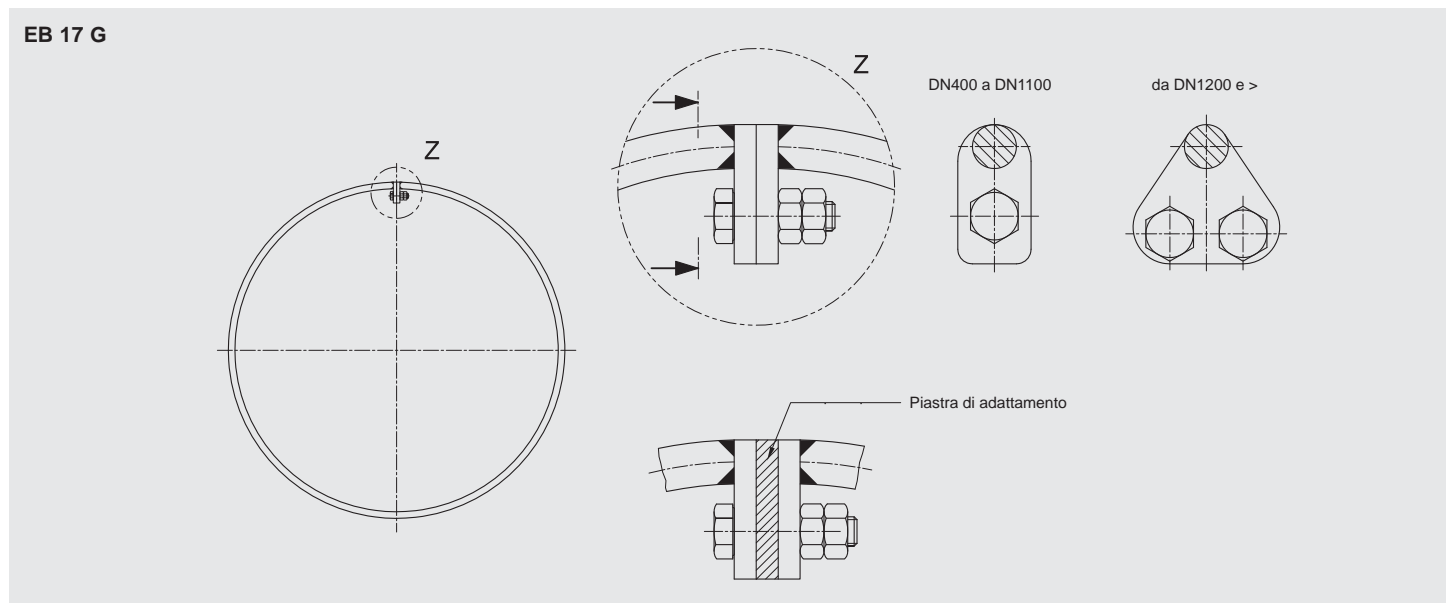
Al montaggio degli anelli di sostegno sottovuoto è necessario accertarsi che all'inserimento direttamente dietro la pompa, valvola o collettore sia controllato il corretto posizionamento degli anelli di sostegno sottovuoto dopo l'operazione di montaggio (**EB 17 G**):

- Sede corretta (max. 10 - 15 mm di gioco fra il soffietto e l'anello in un lato).
- Inserire necessariamente delle piastre di adattamento, per ottenere il gioco ammissibile nella sede.
- Il lucchetto di collegamento dovrebbe trovarsi sempre sotto la zona di flusso (6°).
- In caso di una elevata velocità di flusso si dovrebbe considerare l'eventualità di utilizzare un compensatore con un anello di sostegno vulcanizzato, per evitare danni per vibrazioni durante le turbolenze più forti (**EB 17 F**).
- Controllare dopo il montaggio se tutte le viti esagonali e i dadi esagonali sono rispettivamente bloccati contro un allentamento.



8. Controllo finale dell'operazione di montaggio

- Controllare i compensatori tutt'intorno se presentano dei danni visibili esternamente e pulire in particolare la fessura fra la flangia d'attacco in acciaio e il soffietto di gomma (eliminando i corpi estranei, sabbia e similari).
- Dopo il montaggio i compensatori dovrebbero essere protetti contro il danneggiamento adottando dei dispositivi adeguati, da rimuovere direttamente solo prima della messa in servizio.
- I componenti di gomma non devono essere verniciati. I solventi e le sostanze chimiche aggrediscono la superficie e distruggono il soffietto.
- Non è consentito isolare i compensatori, poiché in questo caso si verificherebbe un surriscaldamento e un'essiccazione del soffietto, il che causa altrettanto dei danni.
- I migliori risultati di esercizio si raggiungono quando il compensatore può lavorare in condizioni di esercizio esenti da tensioni (considerare la rispettiva precompressione all'operazione di montaggio!).
- Controllare i tiranti con i compensatori spigolati. Questi dovrebbero lasciarsi girare a mano. È necessario osservare anche i controdadi
- Se ammesso dalla situazione di montaggio, controllare le spirali/anelli di sostegno presenti per accertare la sede corretta e la sicurezza





WILLBRANDT Informazioni per la progettazione, il montaggio e la manutenzione di compensatori di gomma con flange girevoli o flange intere

9. Provvedimenti prima della prova di pressione ovvero della messa in servizio

- Rimuovere le coperture protettive e pulire il compensatore.
- Controllare il compensatore per accertare se presenta segni di danneggiamento.
- Accertarsi che tutti i sostegni, cuscinetti fissi e radenti siano montati nel modo dovuto e funzionanti.
- Controllare i contravviti per accertarsi che siano caricati omogeneamente e regolare eventualmente l'attuale della condotta condizione della condotta.

10. Prova di pressione

Il compensatore di gomma non è un vero e proprio serbatoio in pressione, bensì classificato conformemente alla direttiva per apparecchiature pressurizzate con la denominazione „accessorio per tubazioni“ (componente per tubazioni). All'installazione del compensatore nella tubazione l'impermeabilizzazione non avviene attraverso una guarnizione separata introdotta, bensì direttamente sulla superficie di tenuta integrato nel soffietto di gomma.

Con una prova di pressione risultante al 100% dei compensatori di gomma presso il costruttore può verificarsi un successivo influsso svantaggioso della superficie di tenuta in gomma integrata. Per questo motivo presso il costruttore si esegue una prova di pressione dei compensatori di gomma solo su speciale richiesta del cliente e con una particolare accuratezza.

La prova di pressione avviene normalmente solo dopo l'installazione del compensatore di gomma all'interno del sistema di tubazione completamente montato. Prima della prova di pressione si dovrebbero osservare tutte le informazioni riportate nelle presenti istruzioni per il montaggio.

Qualora dovessero verificarsi delle perdite nella zona del collegamento flangiato durante la prova di pressione, sarà necessario riserrare il collegamento a vite come indicato nella tabella di serraggio al livello 3.

11. Informazioni di installazione e montaggio integrative per il tipo 46

Il montaggio del compensatore di gomma tipo 46 dovrebbe avvenire senza tensioni meccaniche. I collegamenti a vite dovrebbero essere montati sempre per mezzo di due chiavi per viti, per evitare una torsione dannosa al compensatore (**EB 18**).

- I componenti avvitabili vanno montati sulla tubazione e la fessura costruttiva opportunamente controllata! La fessura costruttiva dovrebbe presentare sempre la medesima lunghezza del soffietto compensatore (ad esempio in 130 mm +/- 5 mm).

- Inserire il compensatore e stringerlo per mezzo di due chiavi per viti nel modo seguente:

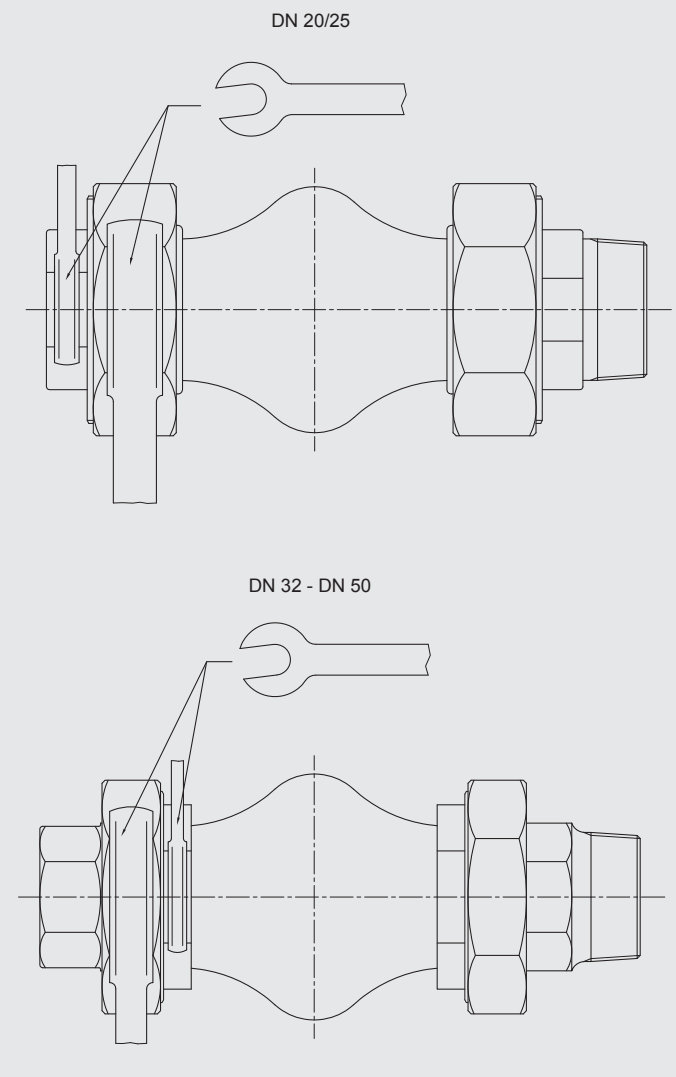
DN 20/25

Viene utilizzata la parte avvitabile anteriore come controspunto e il dado a risvolto rispettivamente serrato (per evitare una torsione sul soffietto).

DN 32 - 50

Viene utilizzata la parte avvitabile posteriore come controspunto e il dado a risvolto rispettivamente serrato (per evitare una torsione sul soffietto).

EB 18



Per tutti gli altri punti di montaggio procedere secondo la nostra istruzione di montaggio principale.

Coppie di serraggio per tutti i tipi 100 Nm.



WILLBRANDT Informazioni per la progettazione, il montaggio e la manutenzione di compensatori di gomma con flange girevoli o flange intere

12. Informazioni di installazione e montaggio integrative per il tipo 49

Per il collegamento dei compensatori tipo 49 alla tubazione sono disponibili **pacchetti di viti SU** selezionate. In tal modo si può garantire che la lunghezza delle viti chiude in piano il soffietto del compensatore nell'utilizzo di flange DIN.

All'operazione di montaggio è necessario accertarsi che le superfici d'appoggio siano lisce e senza bava sul soffietto di gomma, nel quale si trovano le rondelle per la correzione della lunghezza (da collocare sotto la testa delle viti).

Rispettivo pacchetto di viti (norme 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

Contenuto

Pacchetto di viti	Quantità	Viti ISO 4017	Quantità	Rondelle 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 Informazioni per la progettazione, il montaggio e la manutenzione di compensatori di gomma con flange girevoli o flange intere

13. Istruzioni di installazione e montaggio integrative per il tipo 60 - WRG

- Il montaggio del raccordo per tubi in gomma/metallo tipo 60 WRG deve avvenire senza tensioni meccaniche.
- La fessura di montaggio deve corrispondere a 70 mm.
- Il raccordo per tubi non deve essere caricato da trazione, torsione o spigolamento.
- Non sono richieste alcune guarnizioni supplementari.
- Si devono utilizzare soltanto viti esagonali secondo ISO 4017 con una rondella. (osservare la lunghezza delle viti - si veda la tabella seguente)
- La coppia di serraggio per le viti corrisponde a 30 Nm

Per tutti gli altri punti di montaggio procedere secondo la nostra istruzione di montaggio principale.

Dimensione vite per	Dimensione vite per	
	Flangia PN 6	Flangia 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

14. Informazioni di installazione e montaggio integrative per il tipo 61

- Il montaggio del tipo 61 avviene nell'ambito del montaggio della tubazione. Il montaggio in una fessura costruttiva è possibile soltanto con un elevato dispendio in diametri nominali molto grandi.
- Le estremità dei tubi devono essere talmente lunghe da raggiungere in ambedue i lati l'inizio dell'albero.
- Per il fissaggio del compensatore utilizzare soltanto delle fascette larghe GBS (min. 20 x 1 mm).
- Con una pressione di esercizio fino a 2 bar è sufficiente una fascetta per ciascun lato. Per una pressione di 2 bar consigliamo l'utilizzo di due fascette.

Per tutti gli altri punti di montaggio procedere secondo la nostra istruzione di montaggio principale.

15. Informazioni di installazione e montaggio integrative per il tipo 64

Il montaggio del compensatore non dovrebbe iniziare prima di aver completato tutti i lavori alle tubazioni alle flange e dopo montato tutti gli ancoraggi e i sostegni. Ciò serve anche per evitare di danneggiare il compensatore a causa di scintillio, oggetti taglienti ecc.

Poiché i compensatori del tipo 64 sono realizzati in materiali altamente flessibili, la durata utile dipende ovviamente da una installazione accurata e corretta:

- Evitare spigoli taglienti e pieghe.
- Le flange canalizzate comprese in dotazione, flange d'appoggio posteriore o altri componenti d'acciaio dovrebbero essere controllati accuratamente per accertarsi che corrispondano con i disegni. I fori dei perni dovrebbero essere disposti simmetricamente in ogni flangia.
- Al sollevamento del compensatore si consiglia di utilizzare una piastra di sostegno oppure un telaio interno. Sarebbe ancora meglio premontare il compensatore sul pavimento prima del sollevamento con le flange mobili e il deflettore (se compresi in dotazione).

Per tutti gli altri punti di montaggio procedere secondo la nostra istruzione di montaggio principale.



WILLBRANDT Informazioni per la progettazione, il montaggio e la manutenzione di compensatori di gomma con flange girevoli o flange intere

Coppia di serraggio per il tipo 64

Materiale	Flangia posteriore / viti			
	40x10/M10	50x10/M12	60x10/M12	60x12/M16
EPDM	60 Nm	80 Nm	80 Nm	80 Nm
FPM	80 Nm	80 Nm	80 Nm	

Attenzione: Osservare lo schema di serraggio!

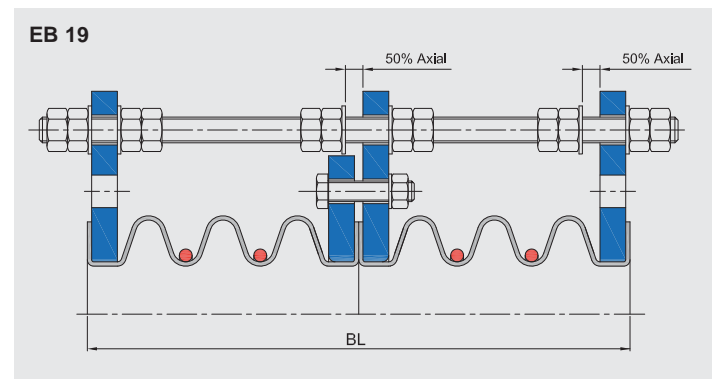
16. Informazioni di installazione e montaggio integrative per il tipo 80

- I compensatori al momento della consegna sono dotati di coperchi protettivi, che vanno rimossi direttamente prima dell'operazione di montaggio. Qualora dovessero essere rimossi per eseguire un'ispezione anticipata, si raccomanda in ogni caso di rimontarli nel modo dovuto.
- Non è consentito eseguire alcuni lavori di saldatura, brasatura e scintillio al soffietto, poiché in tal caso verrebbe distrutto il soffietto e per il fatto che possono svilupparsi gas altamente nocivi.
- Non sono necessarie guarnizioni fra le superfici di tenuta PTFE/PTFE. Per i collegamenti a vetro, smalto o altri componenti si consiglia di utilizzare una guarnizione di ca. 5 mm di spessore in PTFE.
- Le viti del collegamento flangiato dovrebbero essere serrate secondo le coppie prescritte (tabella 3).
- Le viti di delimitazione (contravventi) vanno regolate dopo l'operazione di montaggio del compensatore alla massima espansione ammissibile. Le viti di delimitazione non devono essere rimosse.
- Nel corso della messa in servizio, dopo il raggiungimento della temperatura di esercizio, si dovrebbero serrare ancora una volta i collegamenti flangiati alla coppia specificata.
- Qualora dovessero risultare delle perdite, si raccomanda di controllare i collegamenti flangiati per accertare il parallelismo della flangia ovvero se vi sono delle impurità o anche danneggiamenti della superficie di tenuta.

Le lievi intaccature o danneggiamenti possono essere riparate con dei mezzi abrasivi.

All'accoppiamento dei compensatori tipo 80 è necessario accertarsi che fra i soffietti da accoppiare sia inserita una rispettiva lastra innestabile, per evitare un doppio effetto PTFE.

Alla regolazione dei tiranti continui è necessario accertarsi che la flangia mediana venga fissata in corrispondenza della coppia di flange per mezzo dei controdadi a sinistra e a destra, per evitare una piegatura verso il lato. Il gioco fra i dadi e la flangia dovrebbe corrispondere a max. 2 mm (per ottenere lo spazio libero per i movimenti laterali). Nelle flange esterne è necessario disporre i dadi esagonali cavi all'interno e all'esterno in modo da poter supportare l'espansione assiale desiderata. Qui è necessario osservare che l'espansione assiale sia distribuita omogeneamente su due compensatori. Osservare anche il punto EB 19.



17. Istruzione di montaggio integrativa del compensatore con limitatore di lunghezza

Per montare correttamente il compensatore di gomma con limitatori di lunghezza, sono da osservare i punti seguenti:

- Controllare la misura della fessura costruttiva, per accertare che sia contenuta nelle tolleranze di montaggio ammissibili e correggerla secondo necessità.
- Allentare l'avvitatura del tirante in modo da consentire l'installazione senza tensioni.
- Inserire il compensatore e avvitarlo secondo lo schema di serraggio, osservare le coppie di serraggio dei rispettivi tipi (tabella 1 - 3).
- Fissare i tiranti sull'arresto (senza gioco) in modo da poterle girare ancora manualmente. Dopodiché contro serrare i tiranti per mezzo del dado esagonale rivolto verso l'esterno della flangia in conformità con la coppia di serraggio specificata.



WILLBRANDT Informazioni per la progettazione, il montaggio e la manutenzione di compensatori di gomma con flange girevoli o flange intere

18. Manutenzione e controllo

- Prima della messa in servizio definitiva è richiesto un controllo unico della coppia di serraggio del collegamento flangiato.
- Prima ispezione 1 settimana dopo la messa in servizio. Eseguire ulteriori ispezioni dopo 1, 4 e 12 mesi e dopodiché annualmente.

Controllare a tal fine quanto segue:

- danni esterni al soffietto di gomma, alla flangia e al contravvento
- deformazioni alla flangia di gomma, fra le viti (spostamenti delle superfici flangiate)
- cambiamenti al soffitto di gomma (molle, screpolature, incrinature capillari)
- controllare il contravventi per accertare se presentano delle deviazioni o trasposizioni inammissibili.
- valutazione dello stato di corrosione e di usura del componente costruttivo complessivo
- I compensatori possono essere lavati con una liscivia di sapore delicata e acqua limpida. Non utilizzare degli oggetti taglienti, spazzole di ferro o mezzi abrasivi.

19. Informazioni sulla manutenzione e l'ispezione

Dopo il montaggio dei compensatori di gomma in corrispondenza delle nostre istruzioni per il montaggio, nell'ambito dell'ispezione annuale e da osservare quanto segue:

- Situazione di montaggio del compensatore di gomma, in particolare lo stato di sovra-espansione, vale a dire, non si dovrebbe superare l'espansione combinata ammissibile in senso assiale e laterale.

Motivo: Spostamento della condotta a causa di punti fissi allentati o cuscinetti radenti.
- Controllare se vi sono danni visibili esternamente sulla gomma e nel contravvento.
- Valutazione dello stato di corrosione e di usura del componente costruttivo complessivo.
- I controllare il soffietto di gomma, per accertare se presenta delle bolle.
Motivo: A causa di piccoli danneggiamenti nel soffietto interno può verificarsi una penetrazione del mezzo attraverso le strutture portanti verso il soffitto, in modo che qui possono formarsi piccole bollicine.
- Controllare il soffietto dietro le flange posteriori, per accertarsi se presentano delle screpolature.
Motivo: In caso di un'eccessiva espansione possono verificarsi delle screpolature nella coperta esterna alla fine delle strutture portanti in uscita. Qualora queste screpolature dovessero essere più profondi 2 mm, consigliamo un'immediata sostituzione del soffietto.

- Controllare la superficie del soffietto per accertare se presenta delle incrinature capillari
Motivo: A causa di influssi esterni o l'utilizzo di un mezzo non appropriato dall'esterno può verificarsi un indurimento della coperta.

Valutazione: Qualora queste screpolature dovessero presentarsi solo nella superficie finemente strutturata, potrebbe essere necessario eseguire una registrazione (foto superficiale).

Alla prossima ispezione si dovrebbero valutare di nuovo queste screpolature. Se si è verificato solo un lieve cambiamento, si può aspettare fino alla prossima ispezione. Ma se le screpolature dovessero essere più profonde di 1,5 mm, si raccomanda di procedere con una sostituzione.

- Controllare il soffietto per accertarsi se presenta segni di indurimento. Ciò può essere effettuato per mezzo di una prova di compressione, ad esempio, utilizzando il bordo di una monetina, da comprimere nella gomma. Se la gomma è elastica, l'intaglio sparisce subito dopo, ma se la gomma è indurita rimane una deformazione permanente.

È necessario eseguire una valutazione definitiva tramite una misurazione della durezza Shore, per valutare se è necessario sostituire compensatore entro breve. La durezza Shore non dovrebbe superare 80 fino 84 Shore.

In caso di eventuali dubbi, consigliamo di spedire rispettive fotografie dei compensatori al nostro stabilimento per una migliore valutazione. Il nostro personale specializzato procederà immediatamente con una valutazione.

20. Conduttività elettrica

Nei compensatori di gomma è necessario osservare che nei rispettivi mezzi i compensatori siano isolati, elettricamente conduttivi o conduttivi in superficie.

I valori specificati nel nostro catalogo per le diverse qualità di compensatori in gomma si riferiscono allo strato interno, vale a dire, la superficie di gomma in contatto con il mezzo. Qui è da osservare la classificazione seguente:

- **Campo I**
conduttore elettrico = resistenza elettrica < 10⁶ Ohm cm
- **Campo II**
antistatico - valore di resistenza elettrica: Ohm cm da 10⁶ a 10⁹
- **Campo III**
misuratore elettrico - resistenza elettrica: Ohm cm >10⁹.
Generalmente si potrebbe affermare che una mescola più dura comporta proporzionalmente un incremento della conduttività. Il motivo sta nella crescente quantità di fuliggine nella mescola, che riduce la resistenza.



WILLBRANDT Informazioni per la progettazione, il montaggio e la manutenzione di compensatori di gomma con flange girevoli o flange intere

21. Velocità di flusso

Nei compensatori di gomma e nei compensatori di PTFE è necessario accertarsi di non superare la massima velocità di flusso ammissibile senza tubo di condotta. Velocità di flusso ammissibile di molti mezzi senza contenuto solido:

- per compensatori di gomma 4,5 m/sec.
- per compensatori di gomma con rivestimento PTFE 3 m/sec.

Qualora si dovessero raggiungere elevate velocità, consigliamo di inserire un tubo di condotta. Per i mezzi con contenuto solido consigliamo fondamentalmente un tubo di condotta per motivi di usura.

Per l'utilizzo dei tubi di condotta è necessario osservare che i tubi di condotta standard siano concepiti per un movimento laterale di ± 5 mm. Qualora fossero richiesti dei valori laterali maggiori, si raccomanda di ridurre rispettivamente i tubi di condotta in corrispondenza del doppio valore di deviazione laterale.

22. Applicazione delle coppie di serraggio

Nota per il montaggio

Utilizzare utensili Chiavi dinamometriche, martelli di gomma, spine di centraggio. Tutti gli utensili devono essere bava (pericolo di danneggiamento dei componenti di gomma).

Utilizzare viti flangiate della classe di resistenza 8.8

(viti senza post-trattamento, lubrificate)

- | | |
|--------------|---|
| I. Livello | a) Inserire tutte le viti e stringerle a mano.
b) Applicare il livello di coppia 1 in croce e uniformemente in ca. 3 operazioni.
Controllare la larghezza della fessura nel bordo esterno della flangia.
c) Tempo di assestamento ≥ 30 minuti |
| II. Livello | d) Riserrare tutte le viti in croce in 3 operazioni ovvero 2/3 della copia finale. Controllare la larghezza della fessura.
e) Tempo di assestamento ≥ 60 minuti |
| III. Livello | f) Applicare la coppia finale in 2 operazioni in croce. |

NESSUN ULTERIORE SERRAGGIO

Prima della pressione di prova: Controllare la coppia in 1 operazione in croce con il valore finale (livello 3).

Future ispezioni: Osservare le istruzioni per la manutenzione. Stringere le viti flangiate solo fino al valore finale (livello 3).

Coppia di serraggio delle flange

Le coppie di serraggio specificate nella tabella a per le viti delle flange portano al risultato di una compressione superficiale specifica in riferimento all'intera superficie di tenuta della flangia intera o della protuberanza di tenuta delle flange girevoli.

La compressione superficiale in condizioni di esercizio incomincia a ridursi per via del processo di assestamento temporale nella zona della flangia di gomma, in particolare nelle flange intere di circa 50% del valore finale applicato (III. livello). La forza di serraggio e tenuta effettiva è assolutamente sufficiente per prove di pressione pari a 1,5 volte pressione di esercizio.

Non sono ammissibili tensioni di trazione dovute ad una eccessiva espansione del compensatore.

Attenzione: Non è consentito superare sostanzialmente le coppie di serraggio massimali specificate, poiché in caso di una eccessiva sollecitazione per pressione verrebbe proseguito in continuazione il processo di flusso del materiale elastomerico con la conseguenza di una sua distruzione (schiacciamento).

Coppia di serraggio: Rilevamento approssimativo della coppia di serraggio finale per le flange speciali:

Regola di massima: $MA = 0,2 \times FVM \times d2$ (Nm)

MA = coppia di serraggio delle viti
 d2 = diametro della filettatura del fianco

FVM = forza di precompressione per il montaggio = KA x FKL (N)
 KA = fattore di serraggio $\approx 1,4$ lubrificato
 Contro un appoggio fisso

K = valore empirico = 1,0 scelto
 Processo di flusso nella flangia di gomma

FKL = forza di bloccaggio, forza di compressione
 7 N/mm² per l'intera superficie flangiata
 nel tipo 40

$$FKL = \left(\frac{\text{Flangia } D^2 - DN^2}{4} \right) \times \pi \times \frac{\text{forza di compressione}}{\text{Numero di viti}} \quad (N)$$



WILLBRANDT Informazioni per la progettazione, il montaggio e la manutenzione di compensatori di gomma con flange girevoli o flange intere

Importante

Le coppie di serraggio delle viti valgono solo per collegamenti flangiati d'acciaio e compensatori con flange di gomma/guarnizioni profilate.

Nei collegamenti flangiati GFK sono da osservare coppie di serraggio specifiche

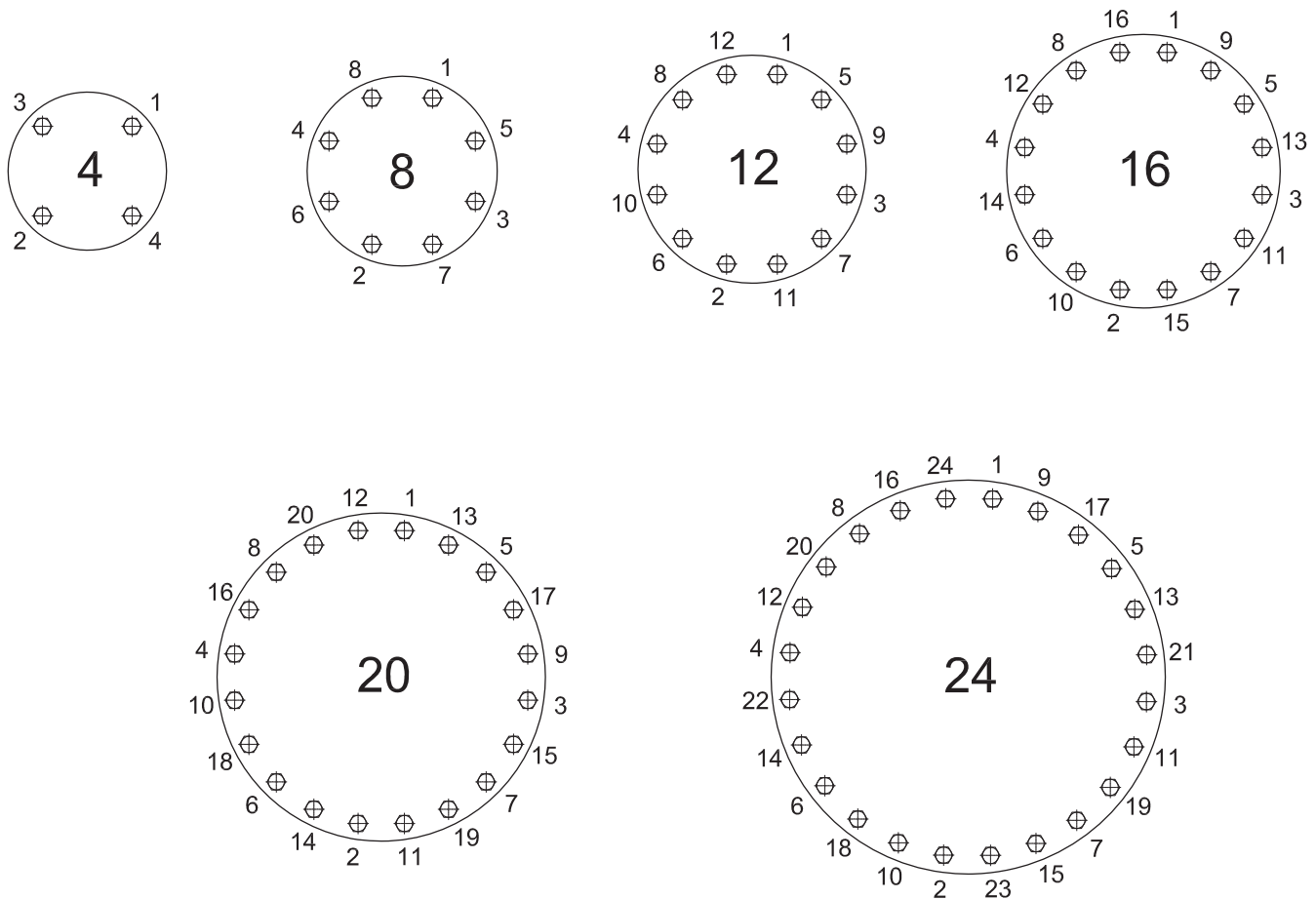
Informazione importante per l'operazione di smontaggio dei compensatori di gomma

Per lo smontaggio dei compensatori di gomma, per revisioni o trasformazioni è necessario osservare che le viti vengano allentate in croce, proprio come nell'operazione di montaggio.

Motivo

Per l'avvitatura delle flange di gomma/guarnizioni profilate si accumula una maggiore energia elastica negli elementi di gomma. All'allentamento elemento di gomma allo stesso effetto di una molla. Non appena le viti vengono allentate in un lato, la flangia di gomma/guarnizione profilata cerca di fluire nella zona libera la conseguenza di possibili danneggiamenti nella zona di tenuta e la mancata possibilità di utilizzare ulteriormente il compensatore.

Schema di serraggio avvitatura flangia





WILLBRANDT Informazioni per la progettazione, il montaggio e la manutenzione di compensatori di gomma con flange girevoli o flange intere

Tabella 1 Coppie di serraggio delle viti per il tipo 40, 42, 58 e 59

DN	Livello 1				Livello 2				Livello 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	417	600			834	1201			1250	1800		
2850				1034				2067				3100
3000	567	934		1367	1134	1867		2734	1700	2800		4100

Nota importante

Le coppie di serraggio specificate nella tabella a per le viti delle flange portano al risultato di una compressione superficiale specifica in riferimento all'intera superficie di tenuta della flangia intera o della protuberanza di tenuta delle flange girevoli. La compressione superficiale in condizioni di esercizio incomincia a ridursi per via del processo di assestamento temporale nella zona della flangia di gomma, in particolare nelle flange intere di circa 50% del valore finale applicato (III. livello). La forza di serraggio e tenuta effettiva è assolutamente sufficiente per prove di pressione pari a 1,5 volte pressione di esercizio.

Attenzione: Non è consentito superare sostanzialmente le coppie di serraggio massimali specificate, poiché in caso di una eccessiva sollecitazione per pressione verrebbe proseguito in continuazione il processo di flusso del materiale elastomerico con la conseguenza di una sua distruzione (schiacciamento).



WILLBRANDT Informazioni per la progettazione, il montaggio e la manutenzione di compensatori di gomma con flange girevoli o flange intere

Tabella 2 Coppie di serraggio delle viti per il tipo 48, 49, 50, 51, 53, 55, 56 e 65

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

Attenzione: Osservare lo schema di serraggio!

Tabella 3 Coppie di serraggio delle viti per il tipo Typ 80

DN	PN 10			PN 25		
	Quantità	Viti	Coppia Nm	Quantità	Viti	Coppia 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	-	-	-

Attenzione: Osservare lo schema di serraggio!



WILLBRANDT Informazioni per la progettazione, il montaggio e la manutenzione di compensatori di gomma con flange girevoli o flange intere

Viti filettate e dadi esagonali per il fissaggio della controflangia secondo DIN 1092-1 tipo 11 per il tipo 50, 51, 55 e 39 (con fori passanti)

DN	PN 6			PN 10			PN 16		
	Pezzo	Dimensione	Lunghezza mm	Pezzo	Dimensione	Lunghezza mm	Pezzo	Dimensione	Lunghezza 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 serie = viti esagonali ISO 4017 + dadi esagonali ISO 4032 + rondelle ISO 7089

Attenzione: Osservare lo schema di serraggio!