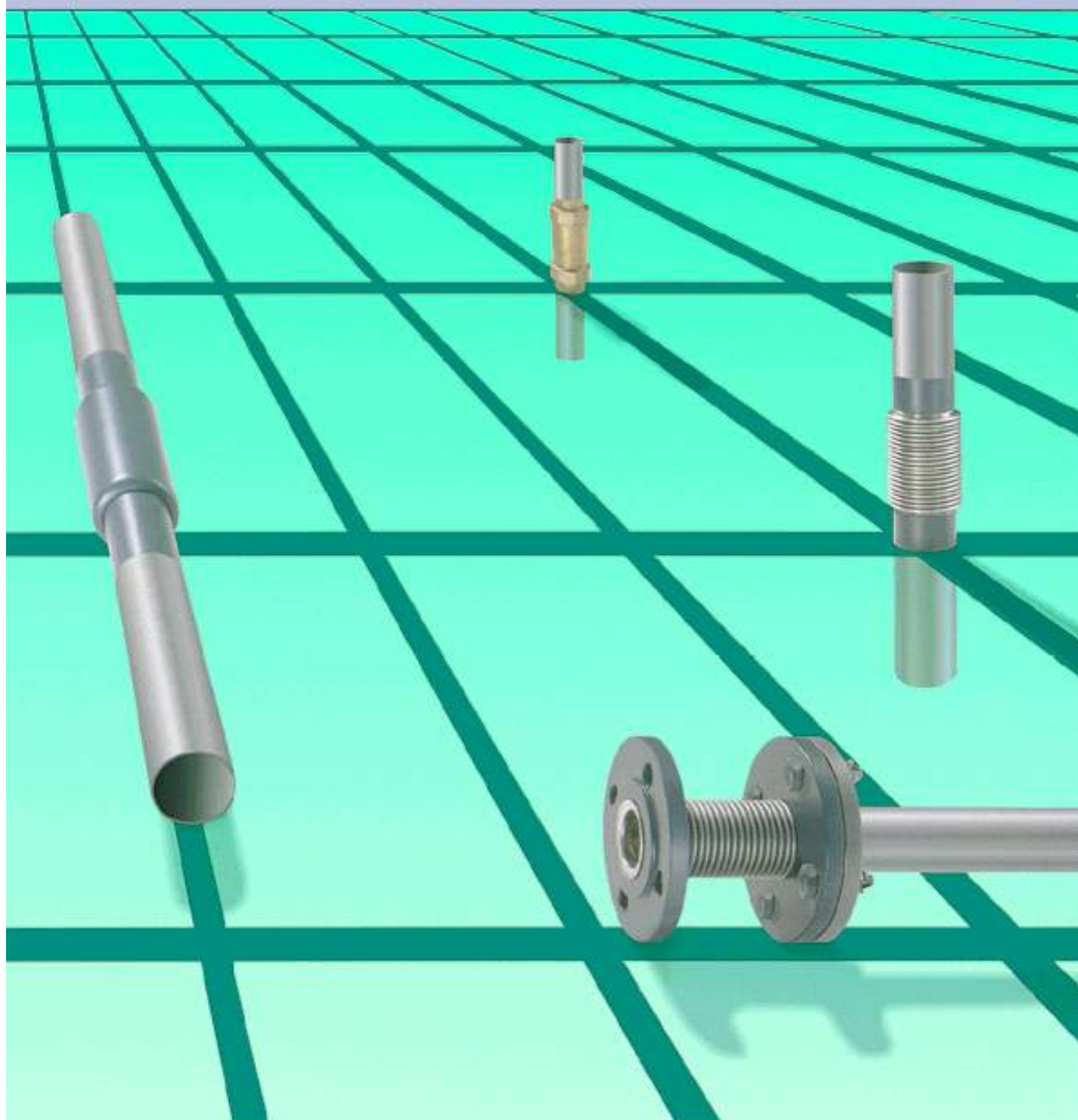




IWKA BKT GmbH

Vlnovce a kompenzátory

AXIÁLNE KOMPENZÁTORY



Obsah

Všeobecne	
Axiálne kompenzátory	1
Vodiaca rúra	2
Výpočty	
Určenie dilatácie potrubia	3
Zaťaženie v pevnom bode	4
Prehľad výrobného programu	6
Montážne pokyny	
Bezpečnostné poznámky	11
Vedenie rúr, uloženie rúr	12
Pevné body	13
Kompenzácia vibrácií	
Zachytenie dilatácie	
Prevádzkový tlak	14
Predpätie	
Kompenzátory dodané s predpätím	15
Diagram predpätí	
Príklad k diagramu	16
Montáž	
Prírubový kompenzátor	
Montáž kompenzátorov Mapress	17
Montáž hrdlových kompenzátorov (s predpätím)	18
Montáž demontážnej spojky BOA	19
Uvedenie do prevádzky	
Kontrola	
Izolácia	
Nedovolené spôsoby prevádzky	
Nábeh	
Údržba	20
Údajový list kompenzátorov	21

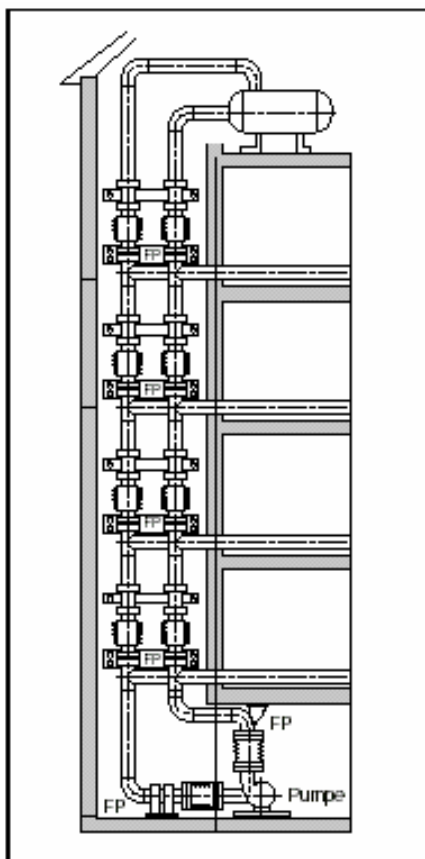
Axiálne kompenzátory

Axiálne kompenzátory IWK sú vhodné na zachytenie axiálnych (osových) dilatácií v priamych úsekoch potrubí (ohraničených susednými pevnými bodmi).

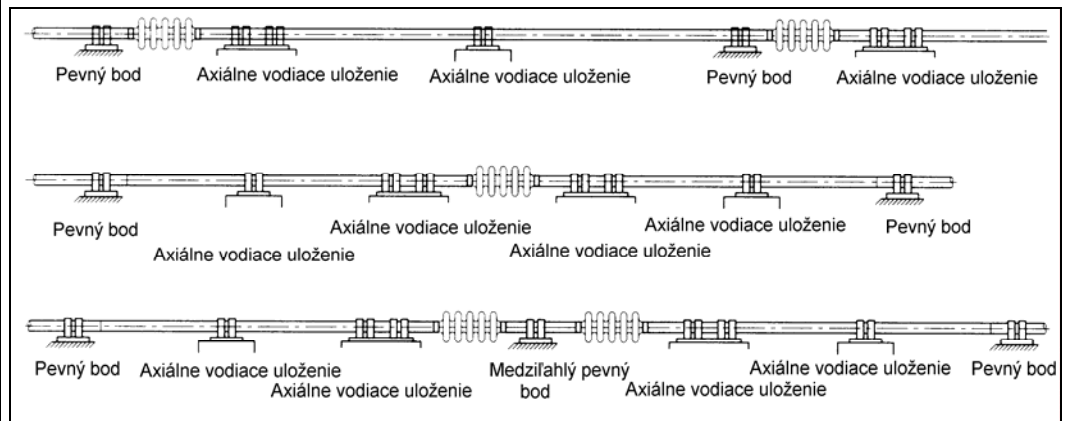
Axiálne kompenzátory IWK sa okrem toho používajú

- na tlmenie prenosu vibrácií a na redukciu prenosu zvuku do potrubia od čerpadiel a kompresorov
- ako uzatváracie kompenzátory u plášťových potrubí v systémoch CZT
- v potrubíach na odvod spalín u kotlov a motorov na zachytenie teplotnej rozťažnosti a redukciu vibrácií
- ako montážna spojka za čerpadlami, armatúrami a doskovými výmenníkmi
- na plynutesné prechody potrubí cez steny u konštrukcie reaktorov a lodí
- na zachytenie diferenčných dilatácií pri konštrukcii nádrží a aparátov

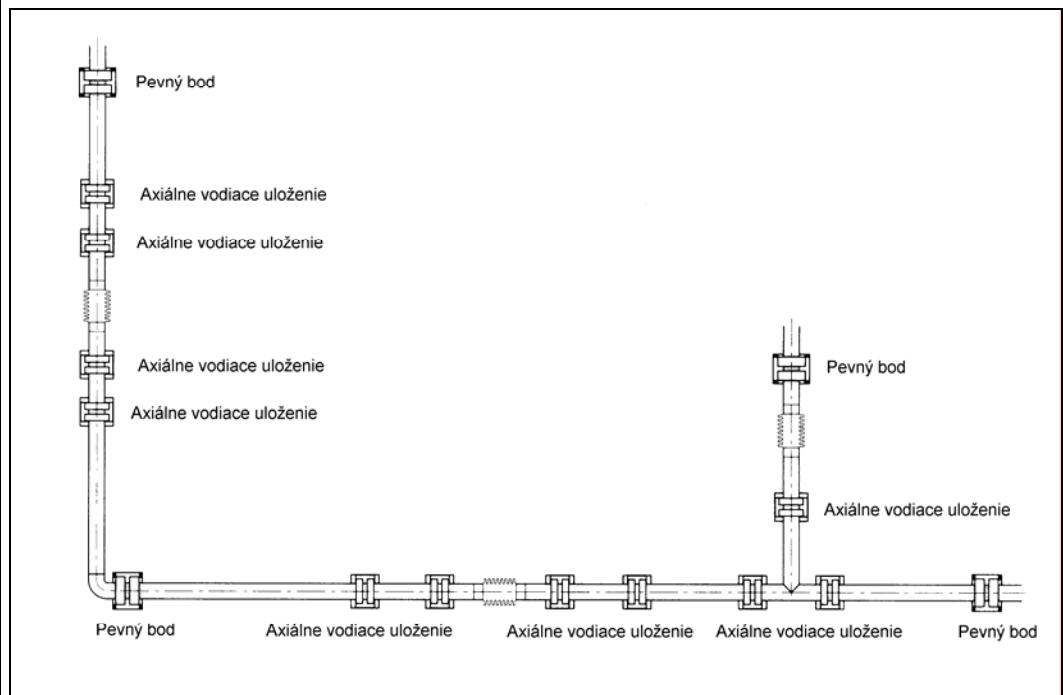
Predpokladom mnohostranného použitia axiálnych kompenzátorov je existencia príslušných pevných bodov a axiálnych vodiacich uložení.



Obr.: Ukážka inštalácie axiálnych kompenzátorov vo výškovej budove



Obr.: Ukážka možnosti inštalovania axiálnych kompenzátorov



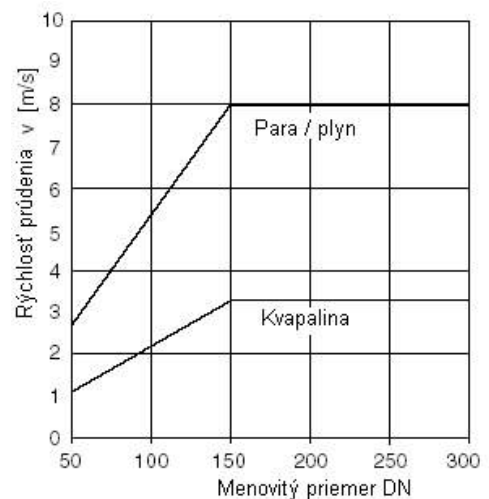
Obr.: Ukážka možnosti inštalovania axiálnych kompenzátorov

Vodiaca rúra

Ak možno v prúdiacom médiu očakávať vysokofrekvenčné kmitania alebo turbulencie resp. vysoké rýchlosti prúdenia, doporučujeme zabudovanie kompenzátorov s vnútornou vodiacou rúrou.

V diagrame „Smernice pre použitie vodiacich rúr“ (vpravo) sú uvedené priebehy hraničných kriviek pre paru a plyn, resp. pre kvapaliny, nad ktorými sa doporučuje bezpodmienečne použiť vodiace rúry.

Vodiace rúry sa používajú a ochranu vlnovca. Redukujú indukciu vibrácií prúdiacim médiom, usadzovanie nečistôt a opotrebovanie.



Výpočty

Na základe vedenia trasy potrubia, dĺžok potrubných úsekov ako aj prevádzkovej teploty je potrebné určiť dilatáciu potrubia, ktorú je treba zachytiť jednotlivými kompenzátormi.

V závislosti od vyhotovenia kompenzátora možno kompenzovať axiálne (pozdĺžne) dilatácie (kompenzácia dilatácie potrubia v smere osi potrubia) alebo laterálne (bočné) dilatácie (napr. vykompenzovanie miesta napojenia odbočky ďaleko od pevného bodu). Na presné určenie vznikajúcich dilatácií, najmä pri použití teplovzdorných a nekorodujúcich materiálov potrubí sa doporučuje výpočet podľa nasledovného vzorca:

$$\Delta_{R0} = \frac{L_0 \cdot \Delta_t \cdot \alpha}{100} \text{ [mm]}$$

Δ_{R0} = výpočtová dilatácia potrubia [mm]

L_0 = dĺžka potrubia v smere osi medzi dvomi susednými pevnými bodmi [m]

Δ_t = rozdiel teplôt potrubia [K]

α = koeficient teplotnej rozťažnosti [mm / m . °C]

Koeficient teplotnej rozťažnosti α

Pre teploty v rozsahu [°C]	Teplovzdorné potrubné ocele	Austenit 1.4541/1.4878	Austenit 1.4571
-190 až 0	-0,88	-1,42	-1,46
0 až 100	1,11	1,64	1,68
0 až 200	1,21	1,71	1,75
0 až 300	1,29	1,76	1,80
0 až 400	1,35	1,80	1,84
0 až 500	1,39	1,83	1,88
0 až 600	1,43	1,86	1,91

Určenie dilatácie potrubia

Výpočty

Zaťaženie pevných bodov

Úlohou pevných bodov v potrubí je bezpečne zachytiť sily, pôsobiace v potrubí a priradenie teplotných dilatácií jednotlivým úsekom potrubí, ohraničených susednými pevnými bodmi.

Základné zaťaženia, ktoré musia zachytiť pevné body pri použití axiálnych kompenzátorov (bez upínacej konštrukcie) sú:

1. sila tlak. reakcie v smere osi potrubia F_P
2. vlastný odpor vlnovca (sila od osovej tuhosti axiálneho kompenzátora) F_E
3. trecie sily potrubia v uloženiach ΣF_T

1. Sila tlakovej reakcie v smere osi

Sila tlakovej reakcie v smere osi potrubia má tendenciu rozťahnuť vlnovec kompenzátora. Keďže sila tlakovej reakcie v smere osi je skoro vo všetkých prípadoch podstatne väčšia ako vnútorný odpor vlnovca, nemôže sa vytvoriť rovnovážny stav týchto síl.

Bez príslušných pevných bodov by to spôsobilo nadmerné rozťahnutie a tým zničenie vlnovca. Sila tlakovej reakcie v smere osi sa vypočíta ako súčin aktívnej plochy prierezu vlnovca (táto hodnota je uvedená v časti Axiálne kompenzátory - Technické údaje) a pretlaku média.

$$F_P = 10 \cdot p \cdot A_B \quad [\text{N}]$$

kde p - pretlak média [bar] 1 bar = 100 kPa

2. Sila od vlastného odporu vlnovca

Vlastný odpor vlnovca zodpovedá sile, ktorá pôsobí voči rozťahnutiu alebo tlačeniu vlnovca. Špecifický vlastný odpor vlnovca voči dilatácii +/- 1 mm sa uvádza v technických tabuľkách (pre axiálne kompenzátory IWK) ako **pružinová konštanta c_{ax}** [N/mm]

$$F_E = c_{ax} \cdot \Delta_{ax} \quad [\text{N}]$$

3. Trecie sily

Trecie sily potrubia v uloženiach závisia od hmotnosti potrubia vrátane média, izolácie (+ napr. zaťaženie snehom, vetrom atď.) a od súčiniteľa trenia uloženia potrubia. V praxi overené hodnoty súčiniteľov trenia uložení potrubí μ_R :

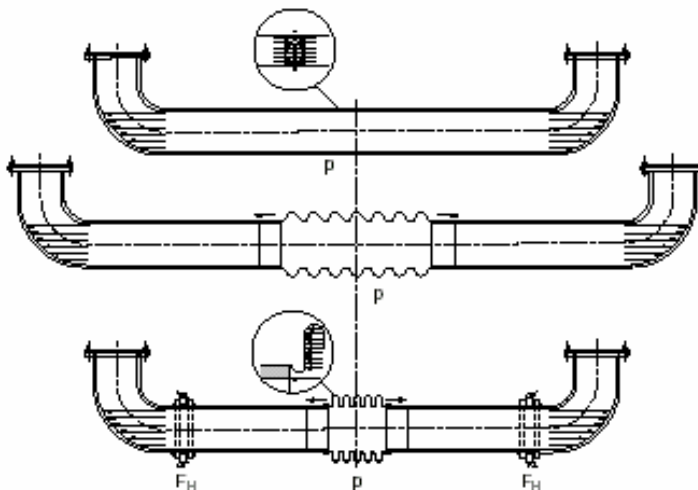
ocel / ocel	0,15 - 0,5
ocel / PTFE (teflon)	0,1 - 0,25
valčekové uloženie	0,03 - 0,1

$$F_T = g \cdot m_R \cdot \mu_R \quad [\text{N}]$$

g	gravitačné zrýchlenie 9,81 m/s ²
m_R	hmotnosť potrubia s izoláciou a s médiom (hmotnosť 1 m potrubia s izoláciou a médiom x dĺžka potrubia)
μ_R	koefficient šmykového trenia (pozri vyššie).

Najväčší podiel silového pôsobenia na pevný bod pochádza u axiálnych kompenzátorov od sily osovej tlakovej reakcie.

Axiálne kompenzátory znamenajú pre potrubie pružné prerušenie, pričom v dôsledku prevádzkového tlaku v potrubí sa vytvára sila osovej tlakovej reakcie a musí sa zachytiť vhodnými pevnými bodmi (obr. 1).

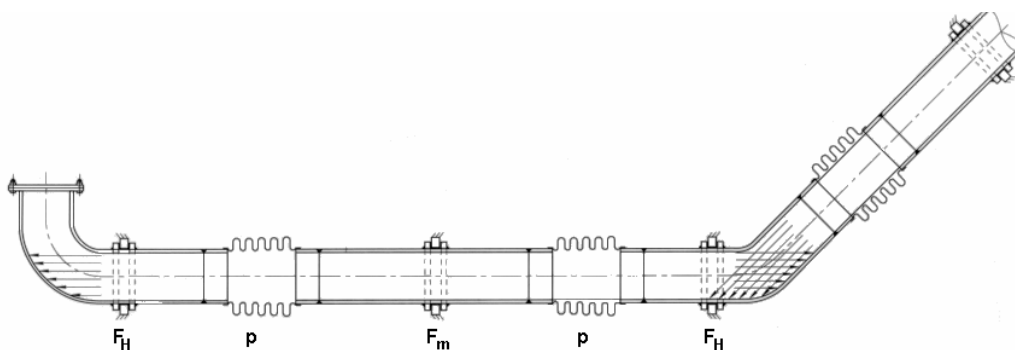


Obr. 1

Zásadne sa rozlišujú **hlavné** a **medziľahlé** pevné body.

Hlavné pevné body sa nachádzajú vždy na začiatku a konci potrubí s axiálnymi kompenzátormi ako aj v bodoch zlomov a vetvení potrubí, teda tam, kde sa vyskytujú plné reakčné sily (obr. 2).

$$F_H = F_p + F_E + \sum F_T \quad [\text{N}]$$



Obr. 2

Medziľahlé pevné body na priamych úsekoch potrubia sú prakticky odľahčené od sily osovej tlakovej reakcie a zachytávajú iba v axiálnom smere silu od vlastného odporu vlnovca a trecie sily z uložení potrubia.

$$F_m = F_E + F_T \quad [\text{N}]$$

Poznámka:

Ak zo stavebných alebo priestorových dôvodov nemožno osadiť pevné body, treba použiť kompenzátory s upínacou konštrukciou (laterálne alebo angulárne kompenzátory).

A_B	- plocha prierezu vlnovca - uvádza sa pre každý typ, DN, PN a dilatačnú schopnosť v časti "Axiálne kompenzátory - Technické údaje" [cm^2]
c_{ax}	- osová pružinová konštanta axiálneho vlnovcového kompenzátora [N/mm]
F_p	- tlaková osová reakčná sila [N]
F_E	- vlastný odpor vlnovca [N]
F_T	- trecie sily v uloženiach potrubia [N]
F_H	- silové zaťaženie hlavného pevného bodu [N]
F_m	- silové zaťaženie medziľahlého pevného bodu [N]
p	- dimenzovaný resp. skúšobný pretlak média [bar]
Δ	- dilatácia potrubia [mm]
μ_R	- koeficient šmykového trenia uloženia [-]
μ_R	- hmotnosť potrubia v danom úseku [kg]

Axiálne kompenzátory



Typ 307/210 (7110 000)

- Axiálny oceľ. vlnovcový kompenzátor IWK
- vlnovec z materiálu 1.4571 (do DN 50)
- vlnovec z materiálu 1.4541 (od DN 65)
- obojstranne navarovacie konce z C- ocele
- **DN ... , PN ... , Δ_{ax} +/- mm, BI ...**
- **osvedčenie DVGW pre plynové zariad.:**
DN 15 - DN 600, PN 10, 16, 25



Typ 307/211 (7120 000)

- Axiálny oceľ. vlnovcový kompenzátor IWK
- vlnovec z materiálu 1.4571 - (do DN 50)
- vlnovec z materiálu 1.4541 - (od DN 65)
- obojstranne pripojov. príruby z C- ocele
- **DN ... , PN ... , Δ_{ax} +/- mm, BI ...**
- **osvedčenie DVGW pre plynové zariad.:**
DN 15 - DN 600, PN 10, 16, 25



Typ 307/212 (7112 000)

- Axiálny oceľ. vlnovcový kompenzátor IWK
- vlnovec z materiálu 1.4541
- obojstranne navarovacie konce z C- ocele
- s ochrannou vonkajšou rúrou z C- ocele
- **DN ..., PN, Δ_{ax} +/- mm, BI ...**
- **osvedčenie DVGW pre plynové zariad.:**
DN 250 - DN 600, PN 10, 16, 25



Typ 307/213 (7122 000)

- Axiálny oceľ. vlnovcový kompenzátor IWK
- vlnovec z materiálu 1.4541
- obojstranne pripoj. príruby z C- ocele
- s ochrannou vonkajšou rúrou z C- ocele
- **DN ..., PN ... , Δ_{ax} +/- mm, BI ...**
- **osvedčenie DVGW pre plynové zariad.:**
DN 250 - DN 600, PN 10, 16, 25



Typ 307/214 (7112 00X)

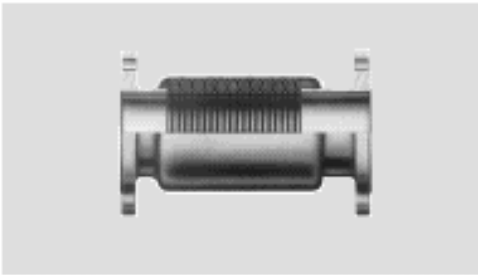
- Axiálny oceľ. vlnovcový kompenzátor IWK
- **DN 800 - DN 1000**
- vlnovec z materiálu 1.4541
- obojstranne navarovacie konce z C- ocele
- s ochrannou rúrou z C- ocele
- **vhodný pre Δ_{ax} bez predpätia**
- **DN, PN, Δ_{ax} mm, BI ...**

Typ 307/214 (7114 00X)

- Axiálny oceľ. vlnovcový kompenzátor IWK
- **DN 200 - DN 700**
- vlnovec z materiálu 1.4541
- obojstranne navarovacie konce z C- ocele
- s ochrannou rúrou z C- ocele
- **s predpätím 50 %**
- **DN, PN, Δ_{ax} mm, BI ...**
- **osvedčenie DVGW pre plynové zariad.:**
DN 250 - DN 600, PN 10, 16, 25

Prehľad programu

Axiálne kompenzátory



Typ 307/215 (7122 00X)

- Axiálny oceľ. vlnocový kompenzátor IWK
- DN 800 - DN 1000
- vlnovec z materiálu 1.4541
- obojstranne pripoj. príruby z C- ocele
- s ochrannou rúrou z C- ocele
- **vhodné pre Δ_{ax} bez predpätia**
- DN ..., PN, Δ_{ax} mm, BI

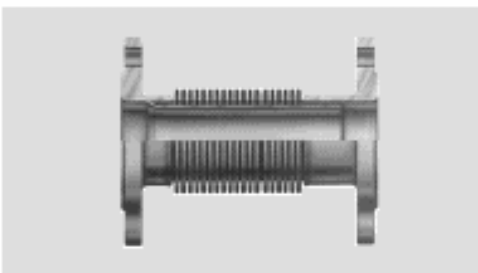
Typ 307/215 (7124 00X)

- Axiálny oceľ. vlnocový kompenzátor IWK
- DN 200 - DN 700
- vlnovec z materiálu 1.4541
- obojstranne pripoj. príruby z C- ocele
- s ochrannou rúrou z C- ocele
- **s predpäťm 50%**
- DN ..., PN, Δ_{ax} mm, BI
- **osvedčenie DVGW pre plynové zariad.:**
DN 250 - DN 600, PN 10, 16, 25



Typ 307/220 (7111 000)

- Axiálny oceľ. vlnocový kompenzátor IWK
- vlnovec z materiálu 1.4571 (do DN 50)
- vlnovec z materiálu 1.4541 (od DN 65)
- obojstranne navarovacie konce z C- ocele
- s vnútornou vodiacou rúrou z C- ocele
- DN ..., PN ..., Δ_{ax} mm, BI
- **osvedčenie DVGW pre plynové zariad.:**
DN 15 - DN 600, PN 10, 16, 25



Typ 307/221 (7121 000)

- Axiálny oceľ. vlnocový kompenzátor IWK
- vlnovec z materiálu 1.4571 (do DN 50)
- vlnovec z materiálu 1.4541 (od DN 65)
- obojstranne pripoj. príruby z C- ocele
- v vnútornou vodiacou rúrou z C- ocele
- DN ..., PN ..., Δ_{ax} +/-..... mm, BI ...
- **osvedčenie DVGW: DN 15 - DN 600,**
PN 10, 16, 25



Typ 307/222 (7119 000)

- Axiálny oceľ. vlnocový kompenzátor IWK
- vlnovec z materiálu 1.4541
- obojstranne navarovacie konce z C- ocele
- s vnútornou vodiacou rúrou z C- ocele
- s vonkajšou ochrannou rúrou z C- ocele
- DN ..., PN ..., Δ_{ax} +/- mm, BI...
- **osvedčenie DVGW pre plynové zariad.:**
DN 250 - DN 600, PN 10, 16, 25

Prehľad programu

Axiálne kompenzátory



Typ 307/223 (7129 000)

- Axiálny oceľ. vlnovcový kompenzátor IWK
- vlnovec z materiálu 1.4541
- obojstranne s pripoj. prírubou z C- ocele
- s vnútornou vodiacou rúrou z C- ocele
- s vonkajšou ochrannou rúrou z C- ocele
- DN ..., PN ..., Δ_{ax} +/- ..., BI
- **osvedčenie DVGW pre plynové zariad.:**
DN 250 - DN 600, PN 10, 16, 25



Typ 307/224 (7119 00X)

- Axiálny oceľ. vlnovcový kompenzátor IWK
- **DN 15 - DN 150 a DN 800 - DN 1000**
- vlnovec z materiálu 1.4571 (do DN 50)
- vlnovec z materiálu 1.4541 (od DN 65)
- obojstranne navarovacie konce z C- ocele
- s vodiacou vnútornou rúrou z C- ocele
- s vonkajšou ochrannou rúrou z C- ocele
- **vhodné pre Δ_{ax} bez predpätia**
- DN, PN, Δ_{ax} ... , BI

Typ 307/224 (7117 00X)

- Axiálny oceľ. vlnovcový kompenzátor IWK
- **DN 200 - DN 700**
- vlnovec z materiálu 1.4541
- obojstranne navarovacie konce z C- ocele
- s vnútornou vodiacou rúrou z C- ocele
- s vonkajšou ochrannou rúrou z C- ocele
- **s predpätím 50 %**
- DN, PN ... , Δ_{ax} , BI ...
- **osvedčenie DVGW pre plynové zariad.:**
DN 15 - DN 600, PN 10, 16, 25



Typ 307/225 (7129 00X)

- Axiálny oceľ. vlnovcový kompenzátor IWK
- **DN 15 - DN 150 a DN 800 - DN 1000**
- vlnovec z materiálu 1.4571 (do DN 50)
- vlnovec z materiálu 1.4541 (od DN 65)
- obojstranne pripoj. príruha z C- ocele
- s vodiacou vnútornou rúrou z C- ocele
- s vonkajšou ochrannou rúrou z C- ocele
- **vhodné pre Δ_{ax} bez predpätia**
- DN, PN, Δ_{ax} ... , BI

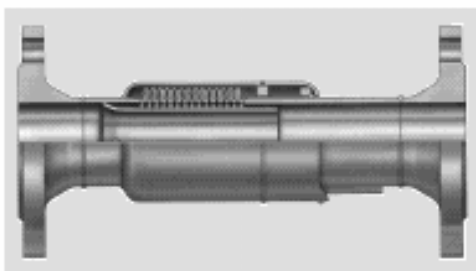
Typ 307/225 (7127 00X)

- Axiálny oceľ. vlnovcový kompenzátor IWK
- **DN 200 - DN 700**
- vlnovec z materiálu 1.4541
- obojstranne pripoj. príruha z C- ocele
- s vnútornou vodiacou rúrou z C- ocele
- s vonkajšou ochrannou rúrou z C- ocele
- **s predpätím 50 %**
- DN, PN ... , Δ_{ax} , BI ...
- **osvedčenie DVGW pre plynové zariad.:**
DN 15 - DN 600, PN 10, 16, 25



Typ 307/234 (7918 00S)

- Axiálny ocel'. vlnocový kompenzátor IWK
- vlnovec z materiálu 1.4571 (do DN 50)
- vlnovec z materiálu 1.4541 (od DN 65)
- obojstranne navarovacie konce z C- ocele
- s vnútornou vodiacou rúrou z C- ocele
- s vonkajšou ochrannou rúrou z C- ocele
- s ohranič. zdvihu a s poistkou voči skrúteniu
- **vhodné pre Δ_{ax} bez predpätia**
- **DN ..., PN ..., Δ_{ax} ..., BI ...**



Typ 307/235 (7928 00S)

- Axiálny ocel'. vlnocový kompenzátor IWK
- vlnovec z materiálu 1.4571 (do DN 50)
- vlnovec z materiálu 1.4541 (od DN 65)
- obojstranne pripoj. príruha z C- ocele
- s vnútornou vodiacou rúrou z C- ocele
- s vonkajšou ochrannou rúrou z C- ocele
- s ohranič. zdvihu a s poistkou voči skrúteniu
- **vhodné pre Δ_{ax} bez predpätia**
- **DN ..., PN ..., Δ_{ax} ..., BI ...**

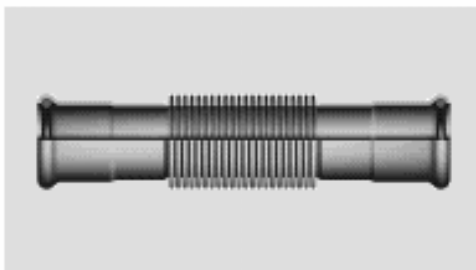


Typ 7179 00X-MS

- **Axiálny ocel'. vlnocový kompenzátor IWK s pripojovacím dielom Mapress**
- vlnovec z materiálu 1.4571, obojstranne navarovacie konce z C- ocele
- s vodiacou rúrou a ochr. rúrou z C- ocele
- **vhodné pre Δ_{ax} bez predpätia** (predpätie nie je potrebné)
- **DN ..., PN ..., Δ_{ax} - ..., BI ...**

Typ 7179 00X-ME

- **Axiálny ocel'. vlnocový kompenzátor IWK s pripojovacím dielom Mapress**
- vlnovec z materiálu 1.4571,
- obojstranne navarovacie konce z ocele 1.4571
- s pripojovacím dielom z ocele 1.4404
- s vodiacou a ochr. rúrou z ocele 1.4571 alebo 1.4404
- **vhodné pre Δ_{ax} bez predpätia** (predpätie nie je potrebné)
- **DN ..., PN ..., Δ_{ax} - ..., BI ...**

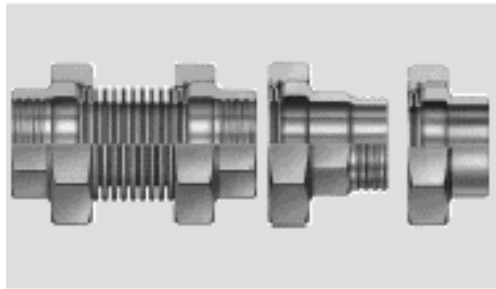


Typ 7170 00S-ME

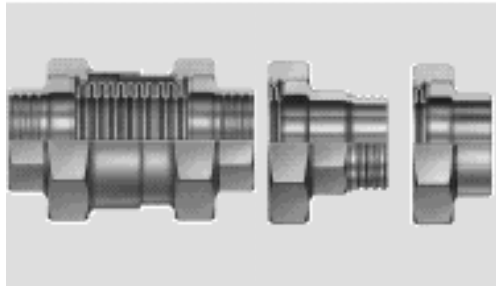
- **Axiálny ocel'. vlnocový kompenzátor IWK s pripojovacím dielom Mapress**
- vlnovec z materiálu 1.4571,
- obojstranné pripojovacie konce z ocele 1.4404,
- **DN ..., PN ..., Δ_{ax} .±. , BI ...**

Prehľad programu

Axiálne kompenzátory



- Typ 307/243 (71600 00S)**
- Axiálny oceľ. vlnovcový kompenzátor IWK
 - vlnovec za materiálu 1.4571,
 - obojstranne pripoj. hrdlá so závitom
 - vhodné pre Δ_{ax} bez predpätia
 - prípoj: TI (temper. liatina/ vnút. závit) alebo RI (bronz/ vnútorný závit) alebo TA (temper. liatina / vonkaj. závit) RA (bronz / vonkajší závit) EI (ušľacht. oceľ / vnútorný závit) LF (spájkovaný fitting)
 - DN ..., PN ..., Δ_{ax} , BI
 - osvedčenie DVGW pre plynové zariadenia: R 1/2" až R 2", prípoj iba temperovaná liatina a ušľachtilá oceľ

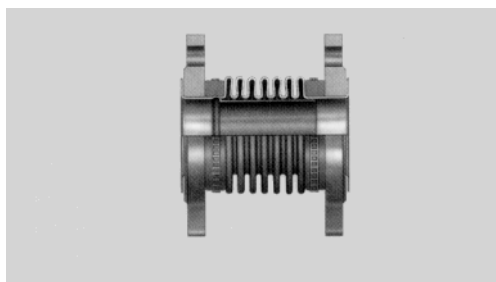


- Typ 307/245 (71600 00S)**
- Axiálny oceľ. vlnovcový kompenzátor IWK
 - vlnovec za materiálu 1.4571, s ochran. rúrou
 - obojstranne pripoj. hrdlá so závitom
 - vhodné pre Δ_{ax} bez predpätia
 - prípoj: TI (temper. liatina, vnút. závit) alebo RI (bronz, vnútorný závit) alebo TA (temper. liatina / vonkaj. závit) RA (bronz / vonkajší závit) EI (ušľacht. oceľ / vnútorný závit) LF (spájkovaný fitting)
 - DN ..., PN ..., Δ_{ax} , BI
 - osvedčenie DVGW pre plynové zariadenia: R 1/2" - R 2", prípoj iba temperovaná liatina a ušľachtilá oceľ

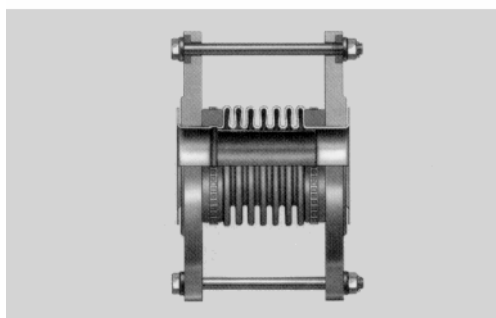


- Typ 307/241 (715 000)**
- Axiálny oceľ. vlnovcový kompenzátor IWK
 - s vlnovcom vytiahnutým ako lem až na príruby
 - vlnovec a lem z materiálu 1.4571 (do DN 50), z materiálu 1.4541 (od DN 65)
 - obojstranne voľne otočná príruha z C- ocele
 - DN ... , PN ... , Δ_{ax} ... , BI ...
 - osvedčenie DVGW pre plynové zariadenia: DN 15 - DN 600

Protihlukové kompenzátory



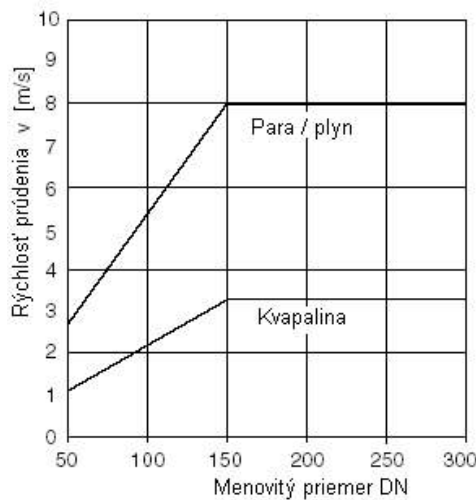
- Typ 303/445 (7951 00S)**
- Axiálny oceľ. vlnovcový kompenzátor IWK
 - vlnovec a lem z materiálu 1.4571 (do DN 50), z materiálu 1.4541 (od DN 65)
 - obojstranne voľne otočná príruha z C- ocele
 - s vodiacou rúrou z drôt. tkaniny (do DN 150)
 - DN ... , PN ... , Δ_{ax} +/- ... mm, BI ...
 - osvedčenie DVGW pre plynové zariadenia: DN 20 - DN 150



- Typ 303/487 (7951 DFS)**
- Axiálny oceľ. vlnovcový kompenzátor IWK
 - vlnovec a lem z materiálu 1.4571 (do DN 50), z materiálu 1.4541 (od DN 65)
 - obojstranne voľne otočná príruha z C- ocele
 - so spojovacími ťažnými tyčami z C- ocele
 - s vodiacou rúrou z drôt. tkaniny (do DN 150)
 - DN ... , PN ... , Δ_{ax} +/- ... mm, BI ...
 - osvedčenie DVGW pre plynové zariadenia: DN 20 - DN 150

- Pevné body a vedenia potrubí treba pevne namontovať ešte pred naplnením a natlakovaním zariadenia.
- Kompenzátor sa nesmie zaťažovať skrútením. To platí najmä pre montáž kompenzátorov s hrdlovým prípojom. Výnimkou sú iba typy 7918 ... a 7928 ..., ktoré sú sériovo odolné voči skrúteniu.
- Oceľový vlnovec treba chrániť pred poškodením a znečistením (napr. odstreky pri zváraní, sadrovaní, omietaní)..
- Parné potrubia treba klásť tak, aby sa nemohli vyskytnúť vodné rázy. Možno to dosiahnuť dostatočným odvodnením, izoláciou a zabránením kompaktného zhromažďovania vody ako aj vhodným spádom potrubí.
- U kompenzátorov s vodiacimi rúrami treba dbať na smer prúdenia média.
- Treba sa vyhnúť zabudovaniu kompenzátorov v bezprostrednej blízkosti redukčných staníc, chladičov horúcej pary a rýchlozatváracích ventilov (ak možno očakávať vibrácie s vyššou frekvenciou v dôsledku turbulentného prúdenia – prípade treba realizovať špeciálne opatrenia (napr. zabudovanie hrubostenných rúr, dierovaných clôn, ukludňujúcich úsekov atď.).
- Ak možno predpokladať prúdenie média s turbulenciou, s vibráciami s vyššou frekvenciou alebo s veľkou rýchlosťou, doporučujeme použiť kompenzátory s vodiacou rúrou.
- Pri menovitých svetlostiach $DN \geq 150$ doporučujeme pre vzduch, plyn alebo paru zabudovanie kompenzátorov s vodiacou rúrou pre rýchlosti prúdenia nad 8 m/s

a pre kvapaliny pre rýchlosti prúdenia nad 3 m/s.



• Montáž hrdlových kompenzátorov do plynových potrubí:

- Z dôvodu použitia závitových spojov je pri montáži do plynových potrubí dovolený maximálny prevádzkový pretlak 4 bar (0,4 MPa).
- Gumené tesnenia sa nesmú olejovať ani natierať tukom.
- Potrubia s kyslíkom s nesmú dostať do kontaktu s olejom alebo tukom. Vzniká nebezpečenstvo výbuchu!

Bezpečnostné pokyny



Montážne pokyny

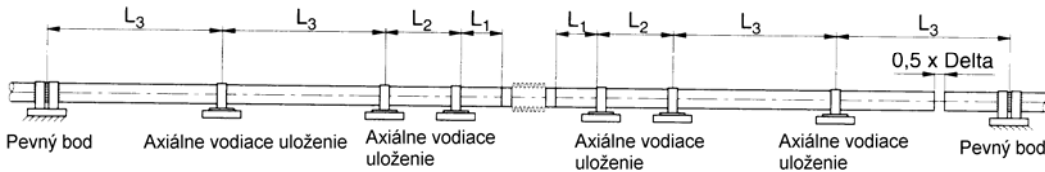
- Zabezpečiť sklony pre odvodnenie.
- Potrubie vyrovať v osi podoprenia vo všetkých smeroch: dbať na vzdialenosti vedení potrubí podľa obrázku.

POZOR

V oblasti kompenzátorov nie sú dovolené výkyvné závesy!

POZNÁMKA

Najbezpečnejším uložením potrubí na ich ochranu voči vyhnutiu a nadvihnutiu sú klzné alebo valčekové uloženia.



$$L_1 = \max. 2 \cdot DN + \Delta/2 \quad [\text{mm}]$$

$$L_2 = 0,7 \cdot L_3 \quad [\text{mm}]$$

$$L_3 = 400 \cdot \sqrt{DN} \quad [\text{mm}] \quad (\text{smerná hodnota})$$

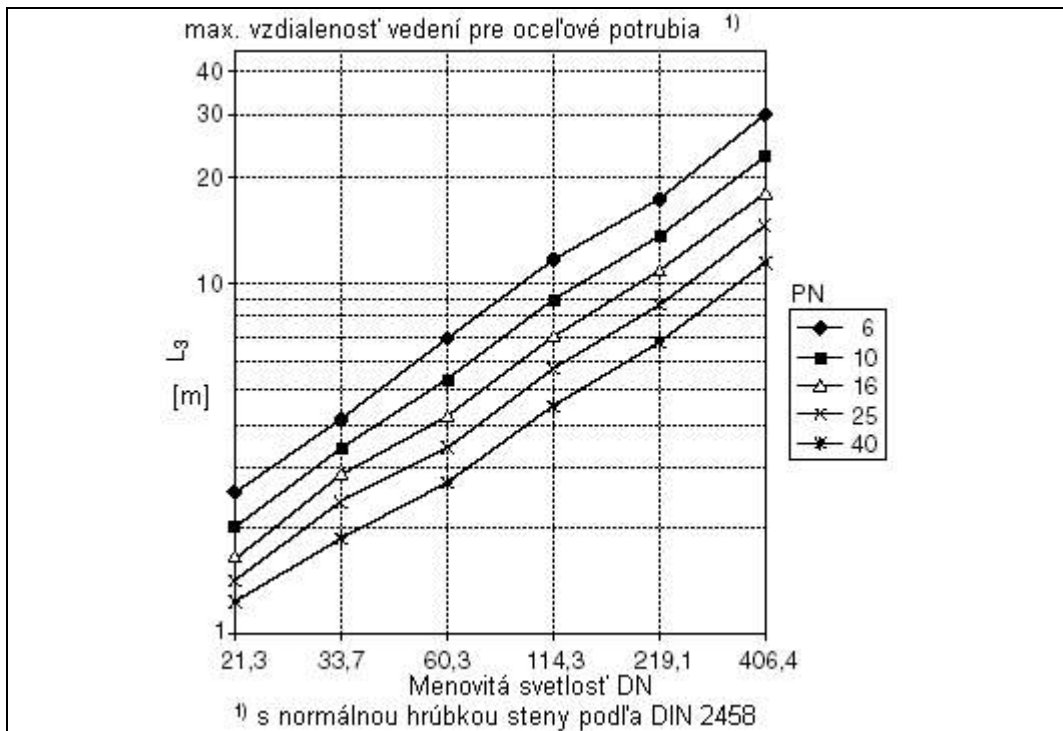
$$\Delta = \text{dilatácia kompenzátora} \quad [\text{mm}]$$

L_3 zodpovedá normálnej vzdialenosti uložení. Ak je obava z ohnutia (zlomenia) potrubia treba vzdialenosť L_3 príslušne redukovať.

DN	L_1 mm	L_2 mm	L_3 mm	DN	L_1 mm	L_2 mm	L_3 mm
15	$30 + \Delta/2$	1050	1550	200	$400 + \Delta/2$	3950	5650
20	$40 + \Delta/2$	1200	1750	250	$500 + \Delta/2$	4400	6300
25	$50 + \Delta/2$	1400	2000	300	$600 + \Delta/2$	4850	6900
32	$64 + \Delta/2$	1550	2250	350	$700 + \Delta/2$	5200	7450
40	$80 + \Delta/2$	1750	2500	400	$800 + \Delta/2$	5600	8000
50	$100 + \Delta/2$	1950	2800	450	$900 + \Delta/2$	5900	8450
65	$130 + \Delta/2$	2250	3200	500	$1000 + \Delta/2$	6250	8900
80	$160 + \Delta/2$	2500	3550	600	$1200 + \Delta/2$	6850	9800
100	$200 + \Delta/2$	2800	4000	700	$1400 + \Delta/2$	7450	10600
125	$250 + \Delta/2$	3100	4450	800	$1600 + \Delta/2$	7900	11300
150	$300 + \Delta/2$	3450	4900				

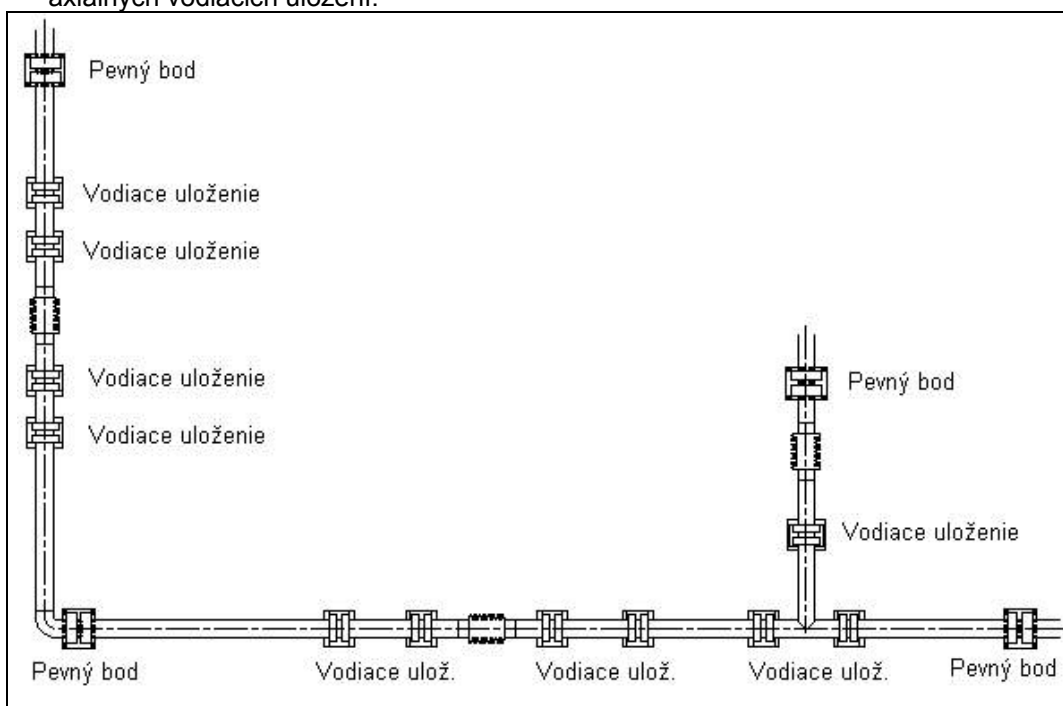
(platí iba pre oceľové potrubia)

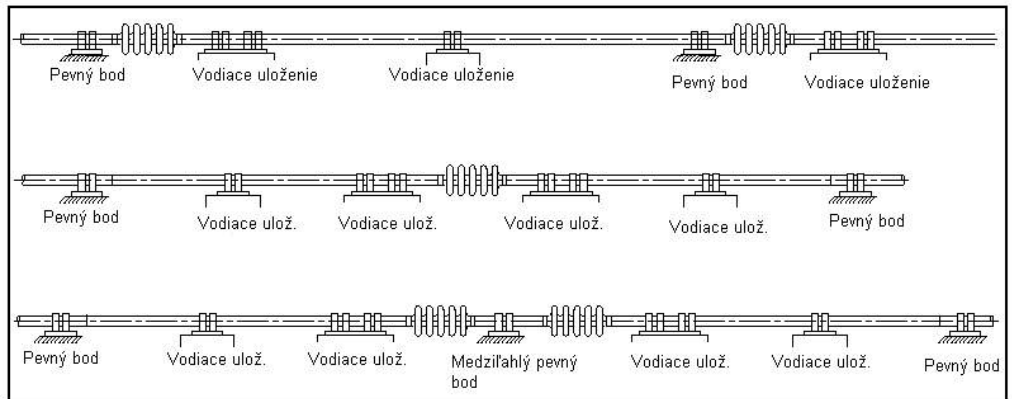
Vedenie potrubia Uloženie potrubia



- Pri zmene smeru potrubia treba inštalovať hlavné pevné body.
- Každý úsek potrubia ktorý sa má kompenzovať treba vymedziť pevnými bodmi.
- Medzi dvomi pevnými bodmi sa smie zabudovať vždy iba jeden kompenzátor.
- Smerové odchýlky zadržia hlavné pevné body. Ich úlohou je zachytiť reakčné tlakové sily kompenzátorov a trecie sily axiálnych vodiacich uložení.
- Medziľahlé pevné body sú potrebné vtedy, keď na zachytenie vznikajúcich dilatácií dlhých úsekov potrubí už nepostačuje zabudovanie axiálneho kompenzátoru a sú potrebné viaceré axiálne kompenzátory.
- Pri prevádzke s podtlakom musia byť pevné body vhodné na zachytenia ťahových a tlakových síl.

Pevné body



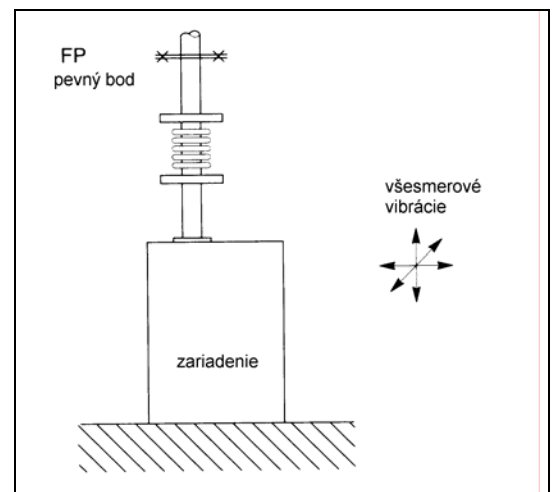


Kompenzácia vibrácií

- Kompenzátor treba namontovať podľa možnosti priamo na kmitajúci agregát.
- Priamo za kompenzátorom treba umiestniť pevný bod. Montáž kompenzátora je bez predpätia.

POZNÁMKA

Pri použití tlmičov vibrácií bez predpätia treba zohľadniť aj reakčnú silu.



Dilatačná schopnosť

POZNÁMKA

Maximálna dovolená dilatačná schopnosť je uvedená na kompenzátore. Vzťahuje sa na 1000 cyklov zmeny zaťaženia. Pri častejších zmenách teploty treba dilatáciu kompenzátora redukovať koeficientom cyklov zaťaženia K_L podľa tabuľky. Pri zachytení laterálnej dilatácie treba dbať na údaj maximálnej laterálnej dilatácie v technických katalógových listoch.

Koeficient cyklov zaťaženia K_L

Cykly zaťaženia N_{dovol}	Koef. cyklov zaťaž. K_L
1000	1,00
2000	0,82
3000	0,73
5000	0,63
10000	0,51
30000	0,37
50000	0,32
100000	0,26
200000	0,22
1000000	0,14
25000000	0,05

$$K_L = (1000 / N_{dov})^{0,29}$$

Prevádzkový tlak

POZNÁMKA

Dovolený prevádzkový tlak vyplýva z menovitého tlaku pri zohľadnení redukčných koeficientov podľa dokumentácie

„Axiálne kompenzátory – Technické údaje“

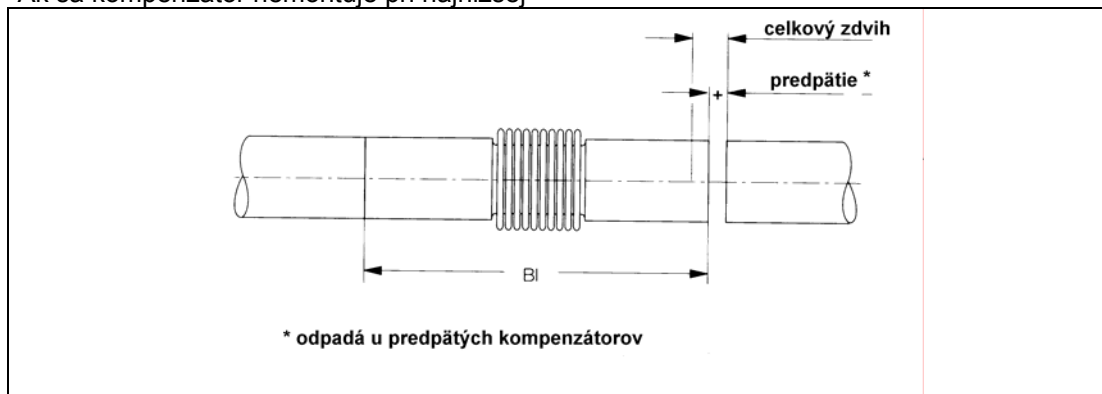
- Pri vyšších teplotách treba menovitý tlak redukovať prostredníctvom koeficientov v technickej dokumentácii..

Všetky normálne kompenzátory treba zabudovať s predpätím 50% dilatácie (pre potrubia teplonosnej látky: konštrukčná dĺžka plus 50% dilatácie, pre potrubia s prúdením chladiv: konštrukčná dĺžka mínus 50% dilatácie).

Ak sa kompenzátor nemontuje pri najnižšej

prevádzkovej teplote (potrubia na prenos tepla) resp. pri maximálnej prevádzkovej teplote (potrubia s chladivami; napr. oprava ešte teplého potrubia), potom je potrebné individuálne predpätie (pozri diagram predpätí)

Predpätie



Nasledujúce kompenzátory sú už s predpätím 50% resp. sú vhodné na zachytenie dilatácií bez predpätia:

s predpätím 50%

7114 00X	(307/214; DN 200 až DN 700)
7124 00X	(307/215; DN 200 až DN 700)
7117 00X	(307/224; DN 200 až DN 700)
7127 00X	(307/225; DN 200 až DN 700)

Príložky, ktoré sa nachádzajú na jednej strane pred ochranným plášťom (aretácia predpätia) treba po montáži odraziť.

vhodné pre Δ_{ax} bez predpätia

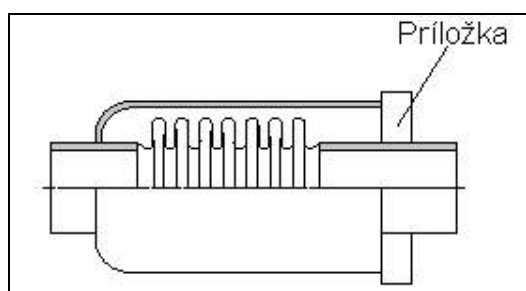
7112 00X	(307/214; DN 800 až DN 1000)
7122 00X	(307/215; DN 800 až DN 1000)
7119 00X	(307/224; DN 15 až DN 150 a DN 800 až DN 1000)
7129 00X	(307/225; DN 15 až DN 150 a DN 800 až DN 1000)
7918 00X	
7928 00X	
7160 00S	(307/243; R $\frac{1}{2}$ " až R2")
7162 00S	(307/245; R $\frac{1}{2}$ " až R2")

Pozor:

Pevné body potrubia musia byť pred uvoľnením príložiek pevne ukotvené.

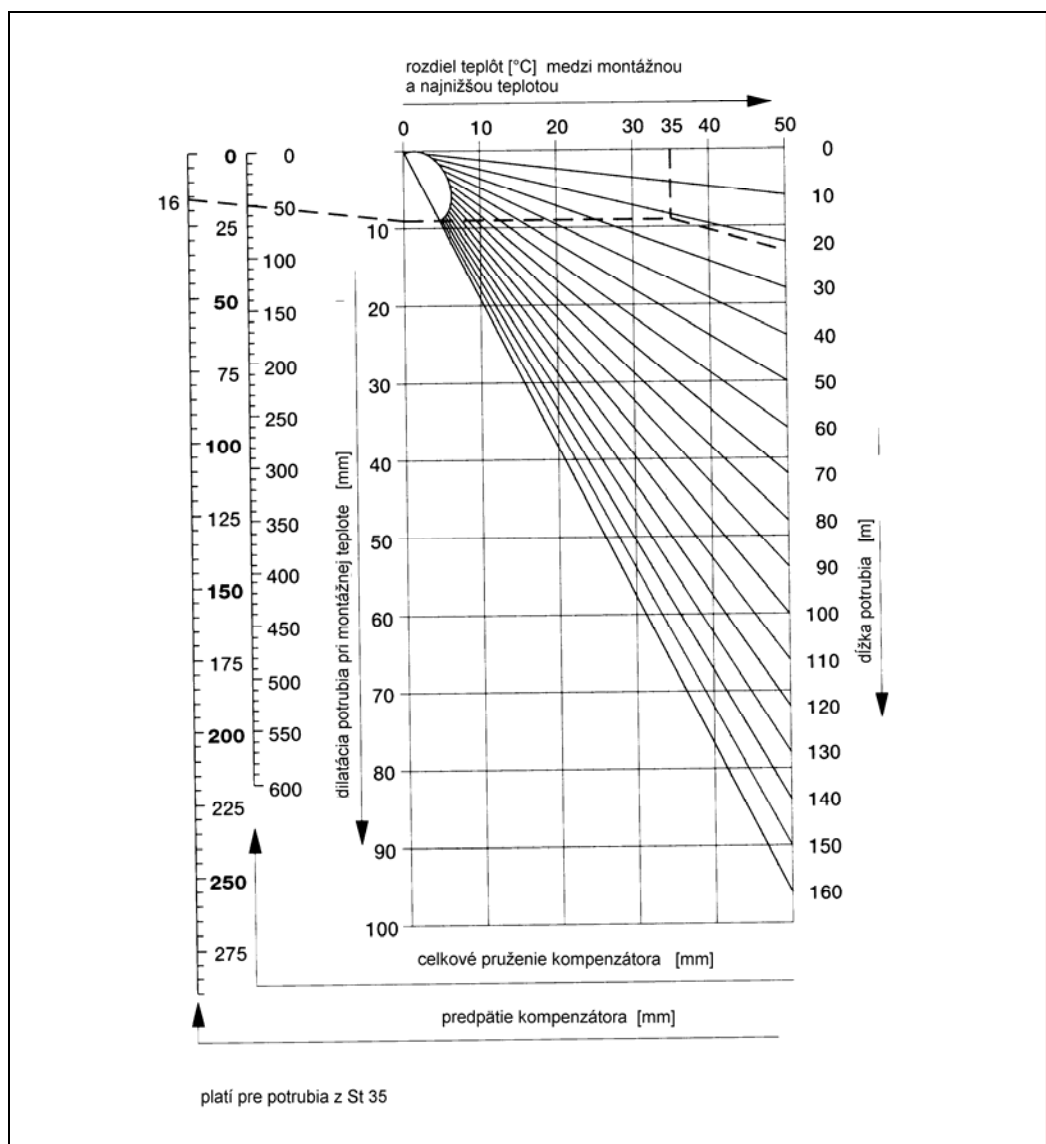
- Po montáži a pred uvedením do prevádzky treba príložky (aretácia predpätia) odstrániť. Dbajte na to
 - aby sa nepoškodil kompenzátor
 - aby sa vlnovec pri pohybe ničoho nedotýkal.

Kompenzátory dodávané s predpätím



Montážne pokyny

Diagram predpätí



Príklad k diagramu:

Je objednaný axiálny kompenzátor pre potrubie dĺžky 22 m. Najnižšia teplota je -15°C , najvyššia teplota je $+165^{\circ}\text{C}$.

Najväčšia dilatácia pre ohrev o $+180^{\circ}\text{C}$ je 50 mm. Hodnota predpätia (rozťahnutia) kompenzátora má byť 50% tejto dilatácie, t.j. 25 mm. O zostávajúcich 50%, t.j. 25 mm sa stlačí počas prevádzky. Pri montáži treba venovať špeciálnu pozornosť predpätiu. Teplota v deň montáže nie je -15°C alebo $+20^{\circ}\text{C}$. Z toho vyplýva príslušná dilatácia potrubia 9 mm (pozri diagram dilatácií potrubí), t.j. kompenzátor treba predpäť menej: $25 - 9 = 16$ mm. Vyššie uvedený diagram na určenie predpätia umožňuje okamžité určenie tejto hodnoty bez potreby pomocných výpočtov:

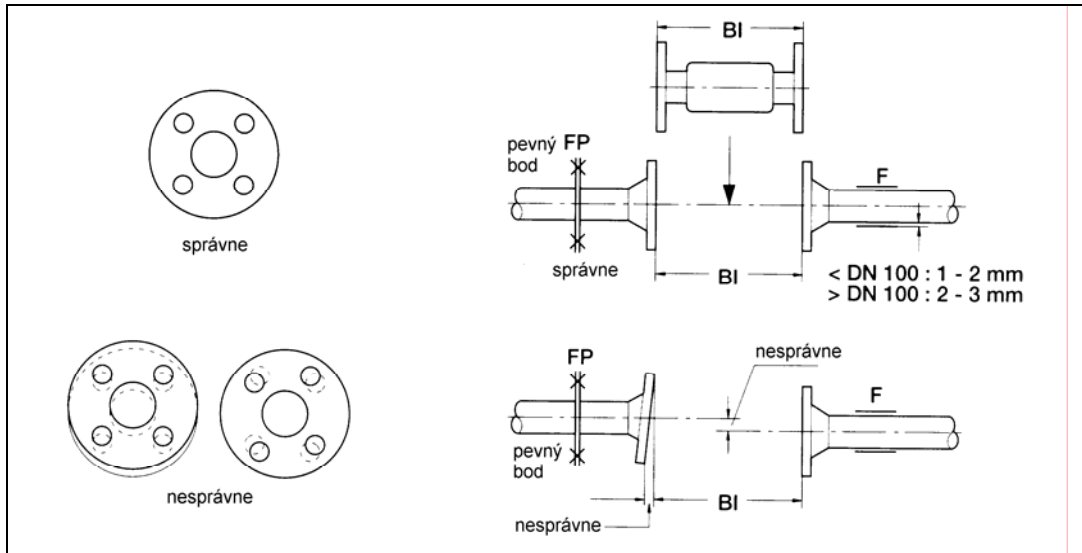
1. Teplotný rozdiel medzi montážnou a najnižšou teplotou je 35°C ($+20$ až -15)

2. Dĺžka kompenzovaného úseku potrubia je 22 m
3. Z bodu "dĺžka potrubia 22 m" ved'te priamku do bodu " 0°C "
4. Z bodu "teplotný rozdiel 35°C " ved'te zvislú priamku až po vyššie uvedenú priamku, vychádzajúcu z bodu "22 m"
5. V priesečníku týchto priamok ved'te vodorovnú priamku smerom k osi "dilatácia potrubia v [mm]"; ako bolo vypočítané vyššie, je na tejto osi vymedzená hodnota "9 mm".
6. Spojte tento bod s hodnotou "celkové pruženie kompenzátora = 50 mm" na príslušnej osi a predĺžte túto priamku až po priesečník s osou (stupnicou) "predpätie kompenzátora v [mm]". Tu je vymedzená hodnota predpätia 16 mm. O túto hodnotu treba axiálny kompenzátor pri montáži rozťahnuť.

Montážne pokyny

- Dbáť na súososť osí potrubí a dier prírub
 - príruby musia byť paralelné
 - tesnenia musia byť vystredené
 - skrutky doťahovať do kríža.
- Dbáť na to, aby kompenzátor nebol počas montáže zaťažený krútiacim momentom.
- Po montáži skontrolovať čistotu vlnovca.

Montáž kompenzátorov s pripojovacími prírubami



Axiálne kompenzátory IWK typu 7179 00X a 7170 00S sú vhodné na zachytávanie axiálnych dilatácií v priamych potrubíach a boli vyvinuté špeciálne pre systém Mapress. Obojstranne navarené pripojovacie diely umožňujú bezproblémovú rýchlu a čistú miestnu montáž.

Pripojovacie diely sú navarované pri zohľadnení prísnych technologických smerníc firmy Mapress.

Bezpodmienečne treba dodržiavať smernice firmy Mapress ohľadne spracovania a kladenia rúr a tlakových fittingov

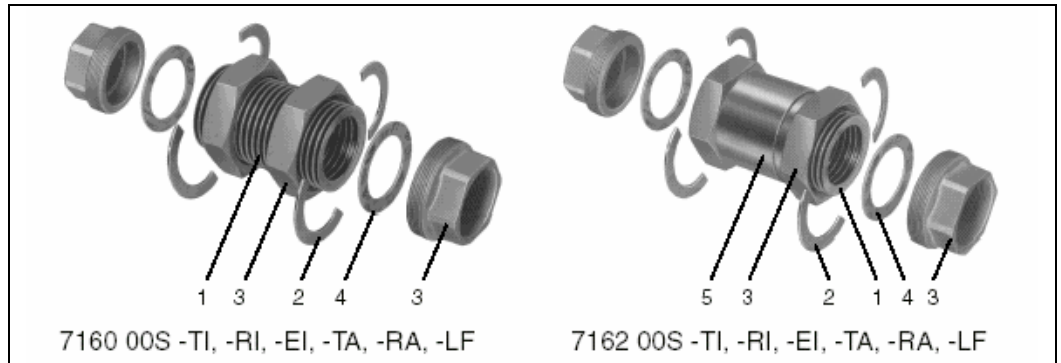
z nelegovanej ocele (vykurovanie) ako aj z nerezovej ocele (zdravotníka)

Montáž kompenzátorov Mapress

Montážne pokyny

Montáž kompenzátorov s pripojovacími hrdlami (s predpätím)

- Dbajte na súososť potrubí
- Dbajte na to, aby kompenzátor nebol počas montáže zaťažený krútiacim momentom
- Po montáži skontrolovať čistotu vlnovca.

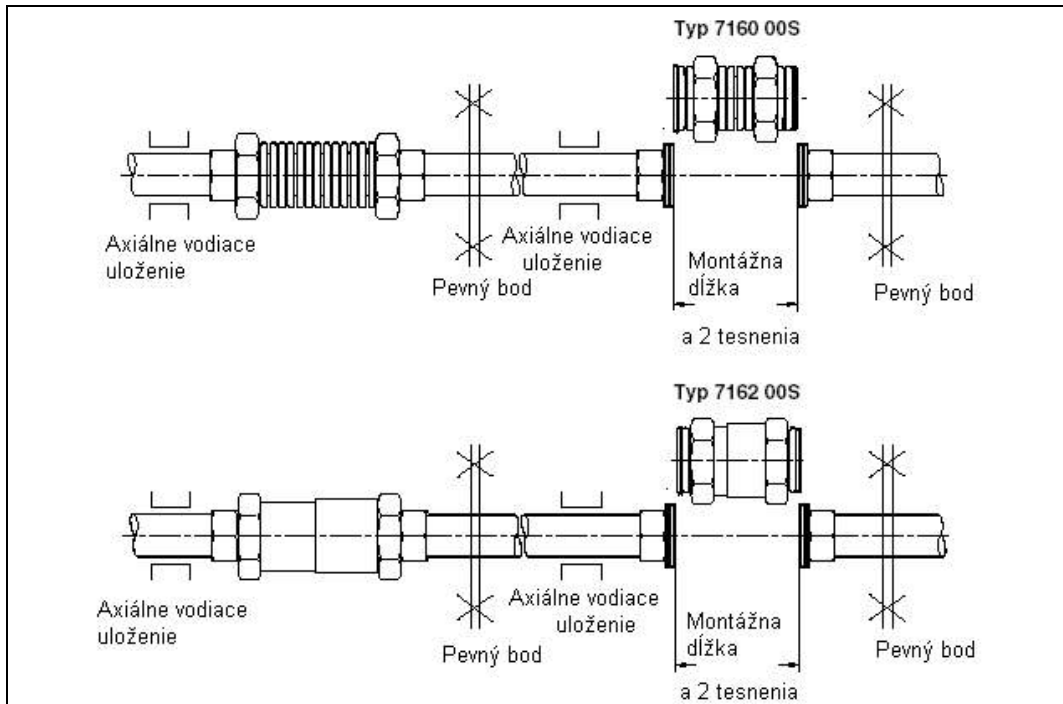


- | | | | |
|----------------------|--|-------------------|--|
| 1 vlnovec: | ušľachtilá oceľ,
č. materiálu 1.4571 | 4 tesnenie: | klingerit C-4400 |
| 2 prídržné krúžky: | ušľachtilá oceľ,
č. materiálu 1.4301 | 5 ochranný plášť: | typ T: C- oceľ, pozinkovaná,
mäkko spájkovaný |
| 3 závitová prípojka: | typ T: temperov. liatina
pozinkovaná
typ R: bronz
typ E: č. materiálu
1.4571
typ LF: spájkov. fitting | | typ R: mosadz,
mäkko spájkovaný
typ E: ušľachtilá oceľ
Typ L: mosadz,
mäkko spájkovaný |

Typ 7160 00S (307/243) + 7162 00S (307/245) -

Prípoj:

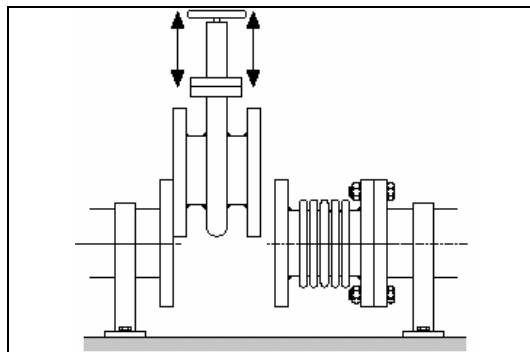
- TI - (temperovaná liatina, vnútorný závit)
- TA - (temperovaná liatina, vonkajší závit)
- RI - (bronz, vnútorný závit)
- RA - (bronz, vonkajší závit)
- EI - (ušľachtilá oceľ, vnútorný závit)
- LF - (spájkovaný fitting)



POZNÁMKA

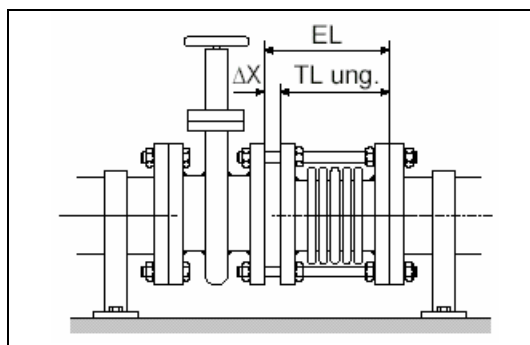
Montážna dĺžka *EL* má byť, v závislosti od menovitého priemeru o max. 20–30 mm väčšia ako celková dĺžka bez predpätia *TL ung.*

- Na začiatku a na konci inštalovať pevné body: pri vyhotovení bez predpätia sa musí dať zachytiť v pevných bodoch reakčná sila.



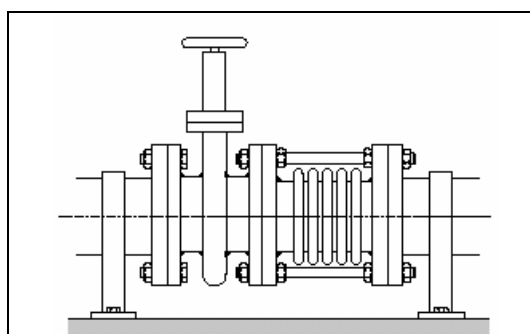
Montáž

- Demontážnu spojku upevniť na jednej strane na koniec potrubia pomocou príruby. Na druhej strane dotiahnuť buď predĺženými skrutkami (bez predpätia) alebo dodanými závitovými tyčami (s predpätím) na príslušný prvok (ventil, uzatvárací posúvač, čerpadlo, atď.). V namontovanom stave je demontážna spojka napnutá.





Demontáž

- Uvoľniť predĺžené skrutky alebo závitové tyče. – Demontážna spojka sa pružne stiahne naspäť a vytvorí tak medzeru, potrebnú pre pohodlnú demontáž a následnú spätnú montáž komponentov.



Montáž
demontážnej
spojky
BOA

Uvedenie do prevádzky

Kontrola	 <p>Pred uvedením do prevádzky skontrolovať:</p> <ul style="list-style-type: none">– polozenie potrubí so sklonom, aby sa zabránilo zhromažďovaniu vody– zabezpečenie dostatočného odvodnenia– pevnú montáž pevných bodov a vedení potrubí pred plnením a tlakovaním zariadenia– či nie je kompenzátor zaťažený krútiacim momentom (okrem typov 7918... a 7928..., so sériovo montovanou torznou poistkou). Platí to najmä pre kompenzátory s pripojovacím hrdlom.	<ul style="list-style-type: none">– u kompenzátorov s vodiacimi rúrami dodržanie smeru prúdenia– čistotu oceľového vlnovca (nečistoty, odstrek pri zvaraní, sadrovaním omietaní); v prípade potreby očistiť– pevné dotiahnutie všetkých skrutkových spojov– dodržanie všeobecných zásad protikoróznej ochrany; napr. úprava vody, zabránenie vytvárania elektrolytu v medených alebo pozinkovaných potrubiach
Izolácia	<p>Izolácia</p> <p>Axiálne kompenzátory možno izolovať tak isto ako úseky potrubí.</p> <ul style="list-style-type: none">• U kompenzátorov bez ochranného plášťa obložiť kompenzátor plechovým puzdrom s mechanickým sklzom (zo strany stavby), aby sa izolačný materiál nedostal do prehĺbení vln resp. do kĺbov.	<ul style="list-style-type: none">• Ak sa má axiálny kompenzátor uložiť pod maltovú omietku, je bezpodmienečne potrebný kompenzátor s ochranným plášťom. Ten zaručuje funkčnosť, chráni pred znečistením a pred kontaktom so stavenými materiálmi.
Nedovolené spôsoby prevádzky	<ul style="list-style-type: none">– Nesmú sa prekročiť hraničné hodnoty, uvedené v prospekte „Axiálne kompenzátory – Technické údaje“.– V oblasti kompenzátorov nie sú dovolené výkyvné závesy.	<ul style="list-style-type: none">– Nové položené potrubia by sa nemali čistiť prefukovaním parou, aby sa tak zabránilo nebezpečenstvu vzniku vodných rázov a vybudeniu nebezpečných vibrácií vlnovca.
Nábeh	<p>POZOR</p> <ul style="list-style-type: none">• Pri tlakovaní a počas prevádzky sa nesmie prekročiť dovolený skúšobný resp. prevádzkový tlak kompenzátora.• Nie sú dovolené nadmerné tlakové rázy v dôsledku chybného spínania, vodných rázov atď.	<ul style="list-style-type: none">• Zabrániť vniknutiu agresívnych médií.• Parné potrubia treba nabiehať tak, aby bol dostatok času na odtok vznikajúceho kondenzátu.
Údržba	 <p>Údržba</p> <p>Axiálne kompenzátory nevyžadujú údržbu.</p> <ul style="list-style-type: none">• Zariadenie musí byť pred demontážou a údržbou<ul style="list-style-type: none">– odtlakované,– vychladené a– vyprázdnené. <p>Ináč vzniká nebezpečenstvo úrazu!</p>	

Údajový list kompenzátorov

Typ kompenzátora: _____
Menovitá svetlosť DN: _____

Podmienky dimenzovania

Dimenzovaný tlak bar
Dimenzovaná teplota °C
Zachytenie pohybu
1 axiálny +/- mm
2 angulárny +/- grd
3 laterálny +/- mm
vibrácie frekvencia Hz
amplitúda mm
druh vibrácií: _____

Zabudované diely:

vnútorná vodiaca rúra áno nie
ochranná rúra áno nie
ostatné diely _____

Počet cyklov zaťaženia _____
Médium _____
Rýchlosť prúdenia _____

Druh prípoja:

navarovacie konce _____
 pevná príruha _____
 voľne otočná príruha _____
 iný _____

Rozmery/ materiál:

Dovolené technologické hodnoty:

axiálna pružinová košť. N/mm
laterálna pružinová košť. N/mm
angulárna pružin. košť. Nm/grd
axiálna sila N
laterálna sila N
angulárny moment Nm
sila tlakovej reakcie N

Disponibilný montážny priestor:

max. dĺžka: mm
max. priemer mm

Kontroly kvality:

Tlaková skúška vodou áno nie
Kontrola tesnosti
vzduchom áno nie
héliom áno nie
netesnosť mbar l/s

Prídavné samostatné skúšky		BL	RL	BRR	RR	Iné
RTG	%					
Skúška penetráciou farby	%					
Ultrazvuk	%					
Skúška povrch. trhlin magnet. práškom	%					

BL = pozdĺžne zvary
vlnovca

RL = pozdĺžne zvary
rúry

BRR = kruhový zvar rúry
vlnovca

RR = kruhové (obvodové)
zvary rúry

Preberacie podmienky

Pravidlá _____
Špeciálne špecifikácie _____
Protokol o preberacej skúške, protokol o výstupnej skúške _____
Prebral _____