

# KOVINSKI KOMPENZATORJI



**GTK**<sup>®</sup>  
d.o.o.

Podjetje za proizvodnjo, notranjo in zunanjo trgovino

1000 Ljubljana, Brnčičeva 7/h, SLOVENIJA

Tel.: +386 (0)1 561-34-25   Fax: +386 (0)1 561-32-73   Internet: [www.gtk.si](http://www.gtk.si)  
+386 (0)1 561-32-33                    +386 (0)1 561-32-33   E-pošta: [info@gtk.si](mailto:info@gtk.si)

## Kovinski kompenzatorji

se uporabljajo za izravnavo cevnih raztezkov, za dušenje vibracij in zvoka, kot elementi za izravnavo netočnosti pri montaži cevovodov ali za olajšanje montaže cevnih armatur.

Osnova Heitz kompenzatorjev je vzporedno valovit kovinski meh, ki je običajno izdelan iz nerjavnega in kislinko odpornega jekla ali rdeče medenine - Tombaka.

Več kot 35-letne izkušnje na področju izdelave kovinskih kompenzatorjev zagotavljajo visoko kvaliteto.

## Jekleni mehasti kompenzatorji

### Material

Standardne izvedbe jeklenih mehastih kompenzatorjev so običanjo izdelane iz enega od nerjavnih jekel 1.4541 ali 1.4571 oz. 1.4435 / 1.4436 z priključnimi elementi iz kovanega ali vlečenega jekla St.35, St. 37. Na zahtevo oz. po potrebi so lahko tudi priključni elementi izdelani iz nerjavnega jekla. Pravtako so lahko kompenzatorji izdelani iz nerjavnih jekel z drugimi legurami; iz visoko temperaturno odpornih legur: 1.4828, Inconel, Hastelloy in podobno.

### Uporaba kompenzatorjev

Vse kompenzatorje, ki nimajo notranje vodilne niti zunanje zaščitne cevi, lahko uporabljamo za zmanjševanje aksialnih, angularnih in lateralnih gibanj, ter vibracij (nihanj). Zato so te vrste kompenzatorji vsestransko uporabni. Vsi kompenzatorji, ki imajo notranje vodilo ali zunano zaščito se uporabljajo le za kompenziranje aksialnih razteskov (diletacij).

Področja uporabe vseh tipov so podana v poglavju "Vrste kompenzatorjev" - stran 3.

### Dopustne temperature

Dopustne delovne temperature standardnih izvedb kompenzatorjev s priključnimi elementi iz kovanega jekla znašajo do +300 °C (pri privarjenih priključnih elementih do +400 °C).

Pri višjih temperaturah morajo biti priključni elementi pravtako iz legiranih jekel.

Material W.Nr.4541 je primeren za trajno temperaturno obremenitev do 475 °C in trenutno do 600 °C. Za višje temperature je zahteva po uporabi temperaturno visoko odpornih legur.

### Dopustni tlaki in dušenje

V tabeli navedene vrednosti tlaka in pomika veljajo pri normalnih temperaturah. Pri višjih temperaturah se vrednosti ustrezno spremenijo glede na diagram 1. Potrebno je upoštevati, da preizkusni tlak, ki je 1,5 krat imenski tlak, pri normalni temperaturi ni prekoračen.

Pri lateralnih in angularnih obremenitvah se vrednosti dopustnih tlakov zmanjšajo za približno 30 %.

Celotni dopustni aksialni pomik kompenzatorja je sestavljen iz pozitivnega pomika ( $h+$ ) in negativnega pomika ( $h-$ ) ter vsak znaša 50 % celotnega pomika.

V tabeli navedene vrednosti različnih vrst obremenitev (aksialne, angularne, lateralne) veljajo, ko je kompenzator izpostavljen le eni vrsti obremenitve. Če deluje na kompenzator več vrst obremenitev je potrebno navedene vrednosti ustrezno zmanjšati.

Izračun je izdelan po naslednjih enačbah:

$$\delta \geq D_w + \lambda_w \frac{\delta}{\lambda} \quad (\text{mm}) \quad \text{za aksialne in lateralne pomike}$$

$$\delta \geq D_w + \alpha_w \frac{\delta}{\lambda} \quad (\text{mm}) \quad \text{za aksialne in angularne pomike}$$

$\delta$  = dovoljeni aksialni pomik kompenzatorja podan v tabeli

$\lambda$  = dovoljeni lateralni pomik kompenzatorja podan v tabeli

$\alpha$  = dovoljeni angularni pomik kompenzatorja podan v tabeli.

Pri višjih temperaturah je potrebno upoštevati zmanjšanje vrednosti (diagram1 na strani 7)

$D_w$  = dejansko nastopajoč rastezek cevi

$\alpha_w$  = dejansko nastopajoč aksialni promik

$\alpha_w$  = dejansko nastopajoč angularni odklon

### Pritrdilna sila

Sila v pritrdilnih točkah je sestavljena iz lastnega odpora kompenzatorja in sile nastale zaradi delovnega tlaka v cevovodu na površino kompenzatorja.

## Vgradnja kompenzatorja

Pri uporabi kompenzatorja za blaženje aksialnih raztezkov je vgradna dolžina odvisna od vgradne temperature ( $t_e$ ), kasnejše minimalne delovne temperature ( $t_{min}$ ), maksimalne temperature ( $t_{max}$ ) in dejanskega raztezka cevovoda  $D_w$ . Za izračun ustrezne vgradne dolžine morajo biti znane vse navedene vrednosti.

Vgradna dolžina  $L_E$  se izračuna po enačbi:

$$L_E = L + \frac{D_w}{2} - D_w \frac{(t_E - t_{min})}{(t_{max} - t_{min})}$$

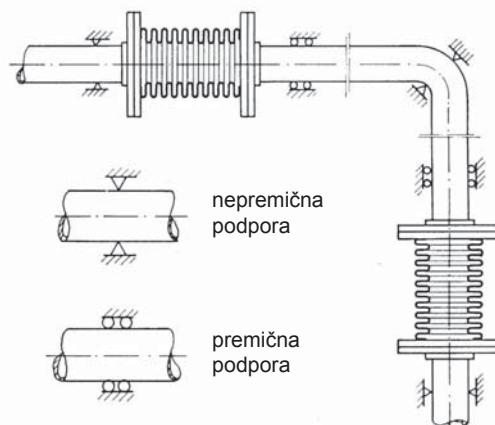
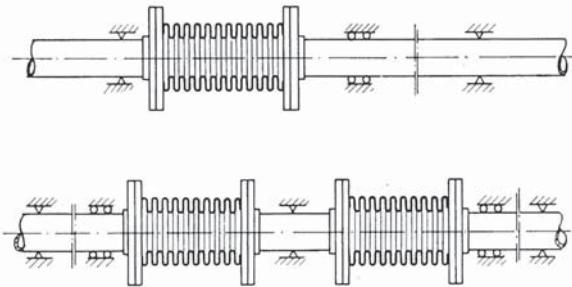
$L$  ... določimo iz tabel

## PRIPOROČILA K MONTAŽI KOVINSKIH KOMPENZATORJEV

Vrsta in lastnosti kompenzatorja so nujno določeni s projektom. Vsi potrebni postopki za vgradnjo kompenzatorja morajo biti predvideni pred samou vgradnjo. Izvajalec del jih mora upoštevati. Pred vsako vgradnjo kompenzatorja je potrebno preveriti njegovo ispravnost in skladnost z zahtevami.

1. Pri uporabi kompenzatorja kot aksialnega blažilca je potrebno kompenzator osno središčiti in ustrezno voditi.
2. Med dve drsni podpori se lahko vgradi samo en kompenzator. Raztezek take linije mora biti manjši kot dopustni skrček kompenzatorja (Diagram 3 na strani 7).
3. Nepremično podporo, ki mora biti izdelana po projektu, je potrebno čim bolj približati kompenzatorju, tako da je na drugi strani potrebna samo drsna podpora. Oddaljenost podpore od kompenzatorja naj znaša približno dva-kratno vrednost nazivnega premora kompenzatorja.
- OPOZORILO: Manjkajoča nepremična podpora je lahko vzrok za premik cevovoda, ker kompenzator, zaradi notranjega pritiska deluje kot tlačni valj! Zunanja zaščita ali notranje vodilo s katerimi so opremljeni nekateri tipi kompenzatorjev ne nadomeščajo premične ali nepremične podpore.
4. Nepremično podporo je potrebno predvideti za maksimalno pritrdilno silo (diagram 2 na strani 7), drsno podporo pa izvesti dovolj dolgo, da ne pride do zatikanja.

### Primeri vgradnje



5. Vgradna dolžina  $L_E$  je odvisna od delovnih razmer (v večini primerov je zahtevana prednapetost;  $L_E > L$ ).
6. Potrebno je opozoriti, da kompenzatorji ne smejo biti izpostavljeni torzijskim obremenitvam. Zato je pri izvedbah s prirobnico priporočljiva izbira vrtljive prirobnice, ker omogoča lažji prileg z luknjami na nasprotni prirobnici. Pri izvedbah z nevtljivo prirobnico je potrebno luknje z nasprotno prirobnico točno nastaviti, da ne pride do torzije.
7. Uporaba kompenzatorja, kot dušilca vibracij je primerna le za nizke frekvence (vgraditi brez prednapetja;  $L_E = L$ ).
8. Pri kompenzatorjih z notranjimi vodili je potrebno paziti na pravilno vgradnjo glede na smer gibanja medija.
9. V projektu upoštevati maksimalne obremenitve kompenzatorja pri začetnem preizkusu tesnosti.

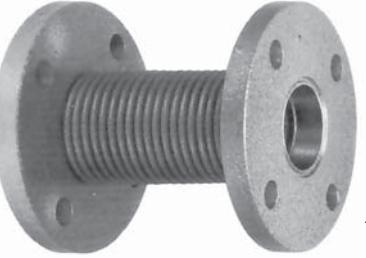
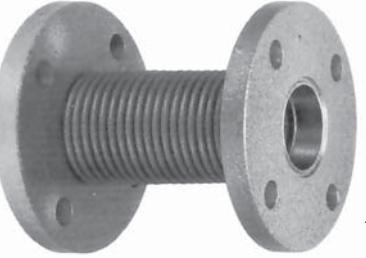
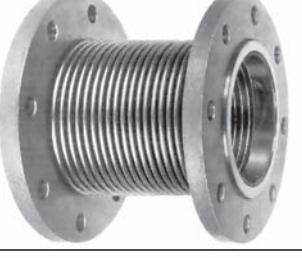
10. Pred tlačnim preizkusom preveriti:
  - da so vse drsne in vodilne podpore proste,
  - da kompenzator med samo vgradnjo ni bil poškodovan,
  - da je osnost v skladu z zahtevami.
11. Preizkusno tlačno obremenitev izvajati postopno z vmesno kontrolo občutljivejših delov (kompenzatorjev) v sistemu instalacije.
12. Neposredno po zagonu naprave opraviti vizuelni pregled instalacije, da se ugotovijo morebitni nepredvideni vplivi na kompenzatorje.
13. Neupoštevanje navedenih in drugih splošnih zahtev za vgradnjo občutljivih elementov v instalacije, lahko imajo za posledico uničenje kompenzatorjev.

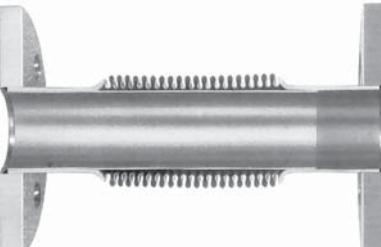
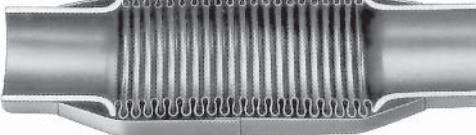
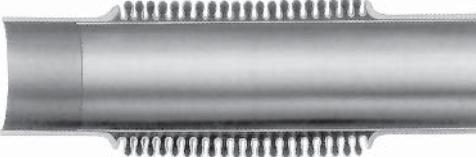
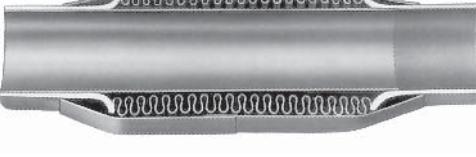
## VRSTE KOMPENZATOARJEV

Na izbiro kompanzatorja vpliva vrsta dejavnikov. Predvsem mora izpolnjevati vgradne možnosti ter deloma pogoje, ki se od primera do primera razlikujejo.

Podjetje Heitz je razvilo široko paleto kovinskih kompenzatorjev v prepričanju, da bodo s tako obsežnim programom zadostili vsem vgradnim in obratovalnim pogojem.

Označene izvedbe (PN10) so proti doplačilu dobavljene z reg številko po DIN DVGW

			aksialno	laterano	angularno
<b>St.FB</b> stran 10		vrtljive prirobnice	●	●	●
<b>St.FBi</b>		kot pri St.FB z notranjim vodilom	●		
<b>St.FF</b> stran 10		nevrtljive prirobnice, zato je potrebno upoštevati nevarnost torzije	●	●	●
<b>St.FFi</b>		kot pri St.FF z notranjim vodilom	●		
<b>St.FD</b> stran 10		vrtljive prirobnice s tesnilnim obročem - - natančen tesnilni prileg	●	●	●
<b>St.F</b> stran 8		nevrtljive prirobnice, zato je potrebno upoštevati nevarnost torzije	●	●	●
<b>St.FM</b> stran 8		z zunanjim zaščitnim plaščem in zato primeren samo za aksialno gibanje	●		

				aksialno	lateralo	angulano
St.Fi stran 9		kompenzator z notranjo vodilno cevjo, zaradi nevrljive prirobnice je potrebno upoštevati nevarnost torzije, primerni za aksialno gibanje	●			
St.FiM stran 9		kot St. Fi z zunanjim zaščitnim plaščem, primerni za aksialno gibanje	●			
St.S stran 8		za privarjanje	●	●	●	
St.SM stran 8		kot St. S z zunanjim zaščitnim plaščem, primerni za aksialno gibanje	●			
St.Si stran 9		kompenzator za privarjenje z notranjo vodilno cevjo primeren samo za aksialne pomike	●			
St.SiM stran 9		kot St. Si in z zunanjim zaščitnim plaščem primeren samo za aksialne pomike	●			
St.Ga stran 10		z obojestranskim navojnim priključkom - zunanji navoj, nevarnost torzijske obremenitve pri montaži!	●	●	●	

<b>St.Gi</b> stran 10		kot St. Ga, vendar z notranjim navojem	aksialno ●	lateralno ●
<b>St.VGa</b> stran 11		z obojestranskimi fitting priključki, pogosto uporabljen v sanitarni tehniki	● ● ●	
<b>St.VGaM</b> stran 11		kot St.VGa in z zunanjim zaščitnim plaščem, primerni za aksialno gibanje	●	
<b>St.VGi</b> stran 11		kot St.VGa z notranjim navojem	● ● ●	
<b>St.VGiM</b> stran 11		kot St.VGaM z notranjim navojem, primerni za aksialno gibanje	●	
<b>St.HV</b> stran 11		kot St.VGi z daljšo vgradno dolžino	● ● ●	
<b>St.HVM</b> stran 11		kot St.VGi z daljšo vgradno dolžino, primerni za aksialno gibanje	●	

# Tehnični podatki

Diagram 1

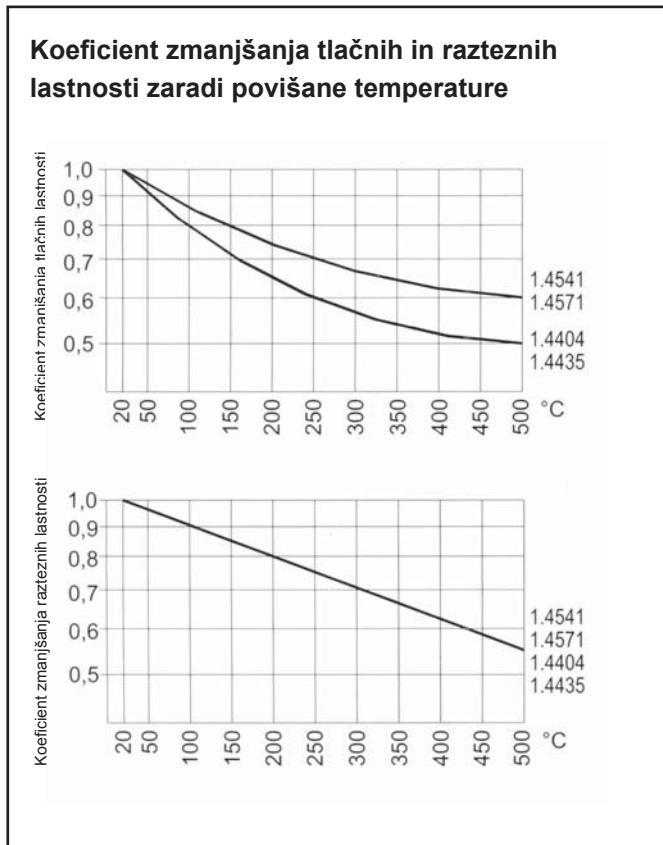


Diagram 2

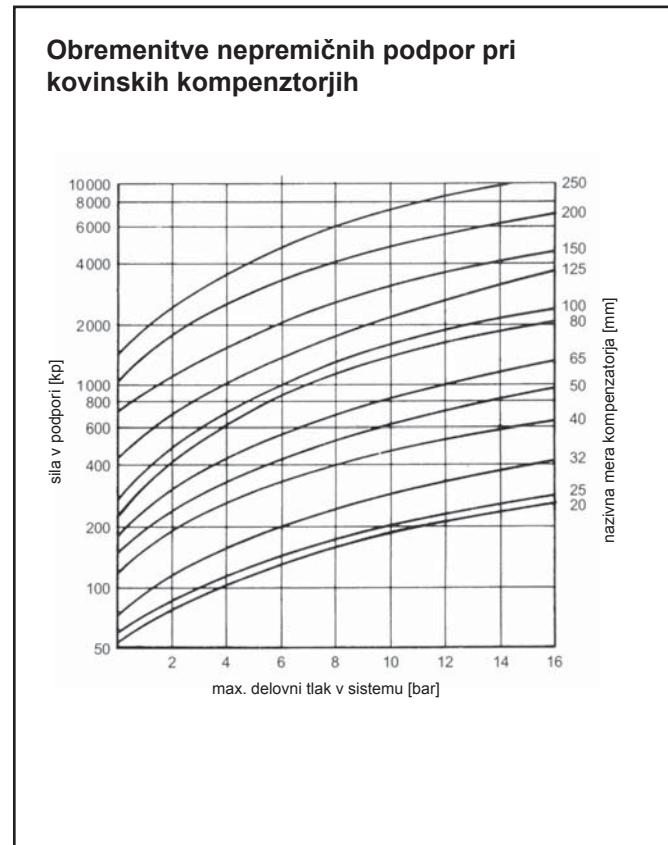
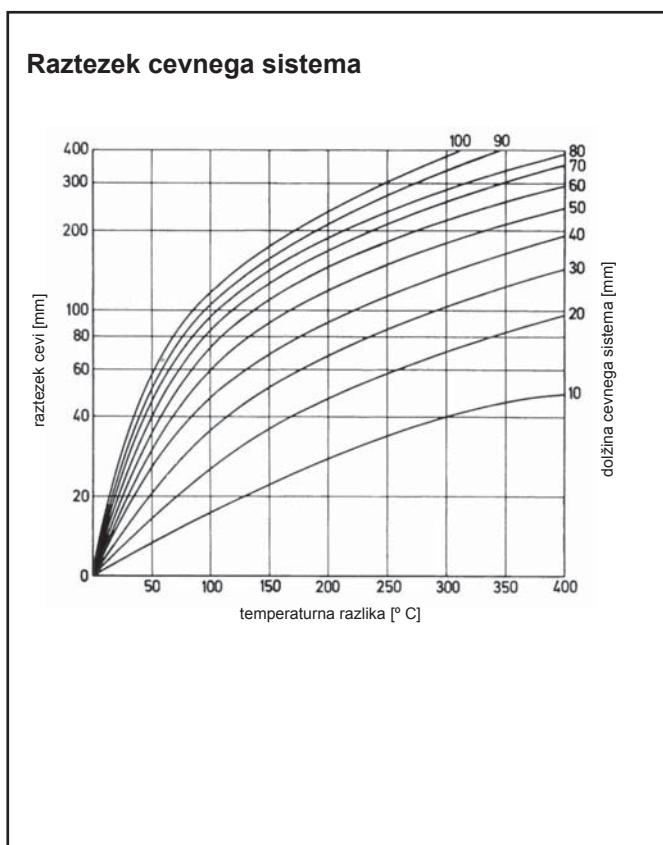
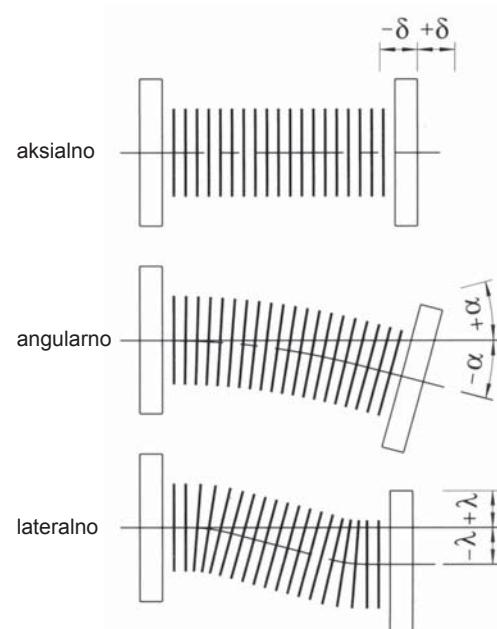
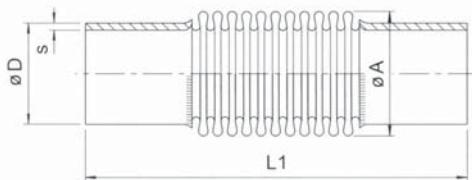
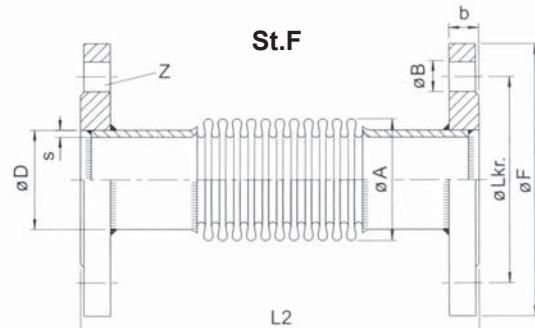
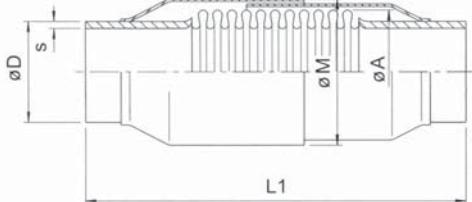
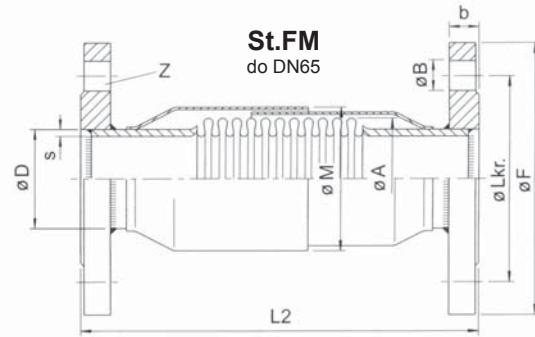


Diagram 3

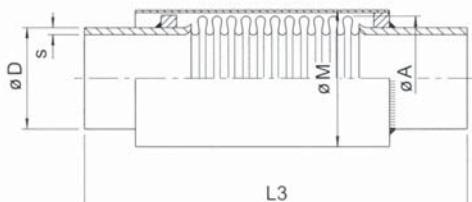


**Vrste pomikov**

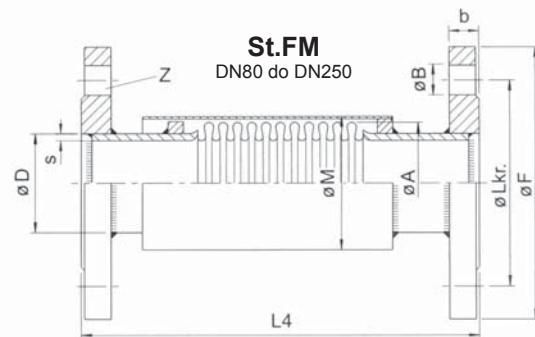


**St.S****St.F****St.SM****St.FM****St.SM**

DN80 do DN250

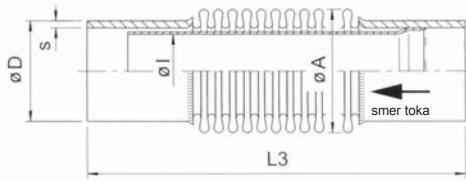
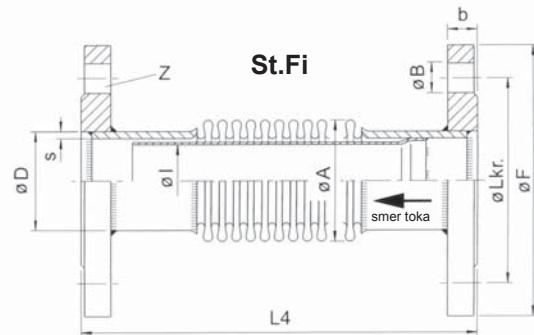
**St.FM**

DN80 do DN250

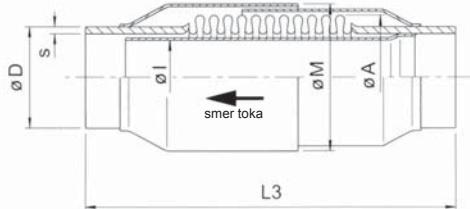


DN	PN	aksialni pomik		samo pri St.S in St.F			privarilna cev		dejanski prečni presek		
		δ celotni [mm]	δ ± [mm]	dop. angularni odklon α ± [°]	dop. lateralni zamik λ ± [mm]	dopustno nihanje [mm]	φ D [mm]	S [mm]	φ A [mm]	ϕ M [mm]	ϕ I [mm]
15	16	20	10	30	5,5	0,5	21,3	2,0	36	7	43
20	16	20	10	30	5,5	0,5	26,9	2,3	36	7	43
25	16	25	12,5	25	6,5	0,7	33,7	2,6	42	10	49
32	16	25	12,5	28	6,5	1,1	42,4	2,6	50	14,5	57
40	16	25	12,5	23	6	1,1	48,3	2,6	60	22	68
50	16	30	15	22	7	1,0	60,3	2,9	75	34	83
65	16	40	20	25	8,5	1,0	76,1	2,9	90	50	99
80	16	45	22,5	23	8,5	0,9	88,9	3,2	110	74,5	120
100	16	45	22,5	19	7	0,9	114,3	3,6	133	111	145
125	16	45	22,5	16	6,5	0,7	139,7	4,0	157	159	170
150	16	65	32,5	15	8	0,7	168,3	4,5	190	236	204
200	16	65	32,5	14	8	0,7	219,1	6,3	250	419	273
250	16	65	32,5	12	6,5	0,7	273	6,3	300	615	324

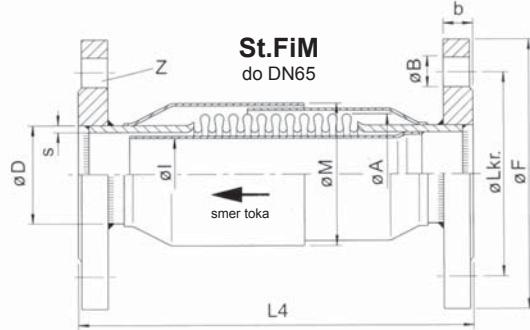
Označene izvedbe (PN10) so proti doplačilu dobavljive z reg številko po DIN DVGW

**St.Si****St.Fi****St.SiM**

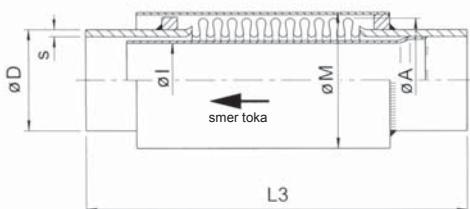
do DN65

**St.FiM**

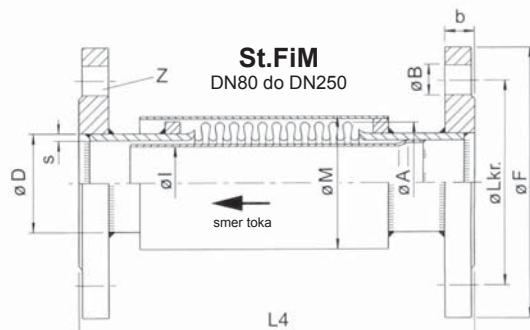
do DN65

**St.SiM**

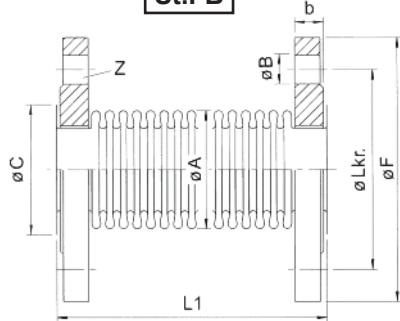
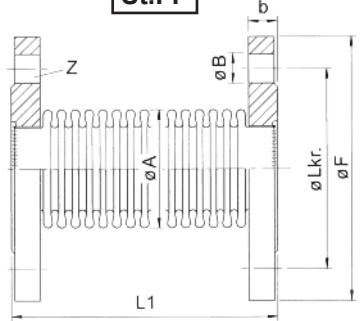
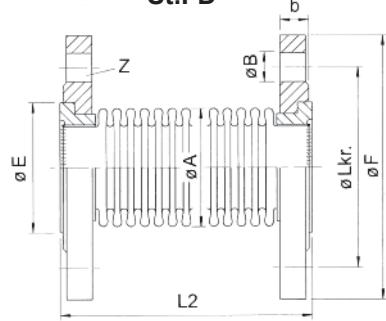
DN80 do DN250

**St.FiM**

DN80 do DN250

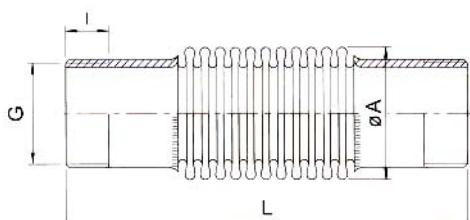
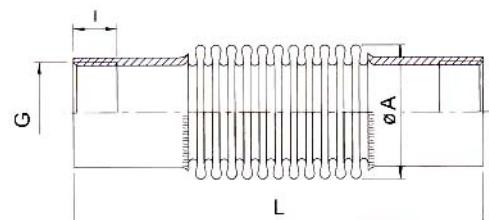


DN	dolžina				prirobnice po DIN PN 10				število lujenj	kompenzatorji z dvojnim mehom in dvojnim aksialnim pomikom				
	aksialni raztezek		dolžina								tip	tip		
	L1 [mm]	L2 [mm]	L3 [mm]	L4 [mm]	$\phi F$ [mm]	b [mm]	$\phi Lkr$ [mm]	$\phi B$ [mm]		$\delta$ celotna [mm]	$\delta \pm$ [mm]	St.2Si	St.2Fi	
15	175	200	175	200	95	14	65	14	4	40	20	250	275	
20	175	200	175	200	105	16	75	14	4	40	20	250	275	
25	185	210	185	210	115	16	85	14	4	50	25	280	310	
32	185	210	185	210	140	16	100	18	4	50	25	300	330	
40	190	215	190	215	150	16	110	18	4	50	25	315	345	
50	205	230	220	245	165	18	125	18	4	60	30	390	420	
65	230	260	240	270	185	18	145	18	4	80	40	410	440	
80	230	260	240	270	200	20	160	18	8	90	45	415	445	
100	230	260	255	285	220	20	180	18	8	90	45	425	455	
125	270	300	280	310	250	22	210	18	8	90	45	460	490	
150	270	300	315	345	285	22	240	22	8	130	65	555	585	
200	300	335	355	390	340	24	295	22	8	130	65	635	670	
250	300	340	355	395	395	26	350	22	12	130	65	635	675	

**St.FB****St.FF****St.FD**

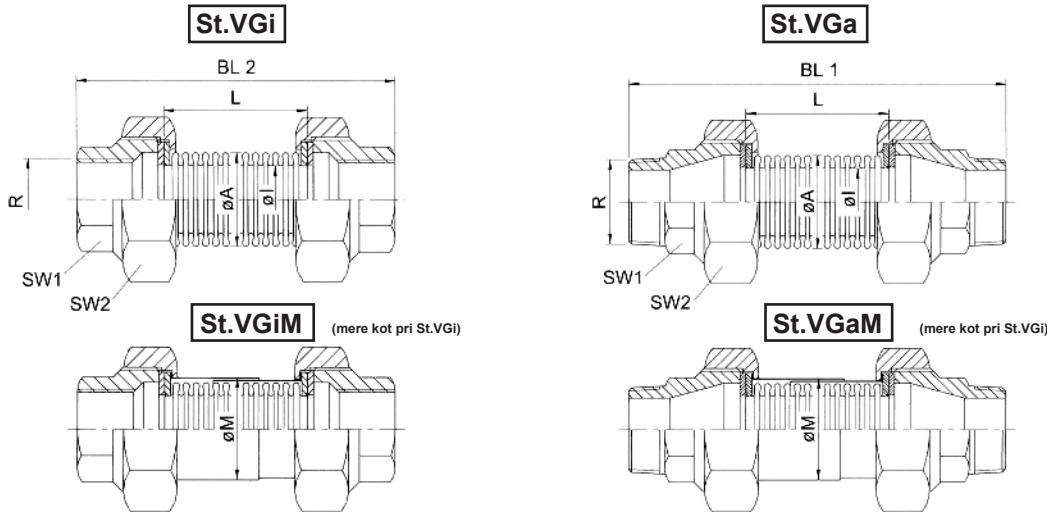
St.Fb in St.FF dobavlja tudi z notranjo vodilno cevjo (St.FBi, oz. St.FFi - samo za aksialne pomike)

DN	PN	aksialni pomik		dop. angularni odklon	dop. lateralni zamik	dop. nihanje	dolžina		zavihek	prečni presek	prirobnice po DIN PN 10				število lukenj		
		δ celotna [mm]	δ ± [mm]				L1 [mm]	L2 [mm]			ϕ C [mm]	ϕ A [mm]	ϕ E [mm]	ϕ F [mm]			
15	16	20	10	30	5,5	0,5	100	105	48	36	7	45	95	14	65	14	4
20	16	20	10	30	5,5	0,5	100	150	58	36	7	55	105	16	75	14	4
25	16	25	12,5	30	6,5	0,7	105	110	68	42	10	55	115	16	85	14	4
32	16	25	12,5	28	6,5	1,1	120	130	78	50	14,5	69	140	16	100	18	4
40	16	25	12,5	23	6	1,1	125	135	88	60	22	79	150	16	110	18	4
50	16	30	15	22	7	1,0	150	160	102	75	34	93	165	18	125	18	4
65	16	40	20	25	8,5	1,0	155	165	98	90	50	107	185	18	145	18	4
80	16	45	22,5	23	8,5	0,9	165	175	118	110	74,5	126	200	20	160	18	8
100	16	45	22,5	19	7	0,9	170	180	142	133	111	150	220	20	180	18	8
125	16	45	22,5	16	6,5	0,7	185	195	170	157	159	176	250	20	210	18	8
150	16	65	32,5	19	9	0,7	205	215	210	190	236	209	285	20	240	22	8
200	16	65	32,5	14	8	0,7	235	275	260	250	419	263	340	22	295	22	8
250	16	65	32,5	12	6,5	0,7	240	285	315	300	615	315	395	24	350	22	12

**St.Ga****St.Gi**

DN	PN	aksialni pomik		dop. angularni odklon	dop. lateralni zamik	dop. nihanje	cevni priključek	dolžina		dejanski presek	
		δ celotni [mm]	δ ± [mm]					I	[mm]	ϕ A	
15	16	20	10	30	5,5	0,5	1/2	170	15	36	7
20	16	20	10	30	5,5	0,5	3/4	170	20	36	7
25	16	25	12,5	30	6,5	0,7	1	170	20	42	10
32	16	25	12,5	28	6,5	1,1	1 1/4	185	25	50	14,5
40	16	25	12,5	23	6	1,1	1 1/2	200	25	60	22
50	16	30	15	22	7	1,0	2	225	25	75	34
65	16	40	20	25	8,5	1,0	2 1/2	260	30	90	50
80	16	45	22,5	23	8,5	0,9	3	275	33	110	74,5
100	16	45	22,5	19	7	0,9	4	310	40	133	111

□ Označene izvedbe (PN10) so proti doplačilu dobavljive z reg številko po DIN DVGW



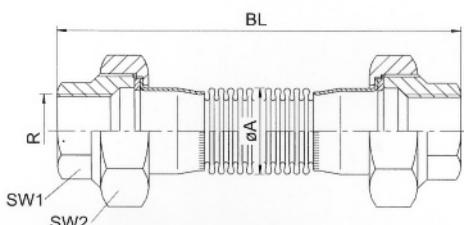
DN	R	PN	aksialni pomik		samo pri St.VGi in St.VGa		dolžina				ključ				
			δ celotni [mm]	δ ± [mm]	dop. angularni odklon	α ± [°]	dop. lateralni zamik	λ ± [mm]	BL <sub>1</sub> [mm]	BL <sub>2</sub> [mm]	φ A [mm]	φ I [mm]	L [mm]	SW <sub>1</sub> [mm]	SW <sub>2</sub> [mm]
15	1/2	10	13	6,5	33		5,5	154	118	29	15	64	26	39	27
20	3/4	10	18	9	35		7,5	185	143	33	20,8	83	31	48	36
25	1	10	20	10	31		6,5	191	145	36	23,9	79	38	54	41
32	1 1/4	10	22	11	26		6	204	154	50	32,8	84	48	67	53
40	1 1/2	10	23	11,5	24		5,5	210	158	55	38,7	82	54	73	59
50	2	10	30	15	26		8	262	204	66	49	116	66	90	74

Material:

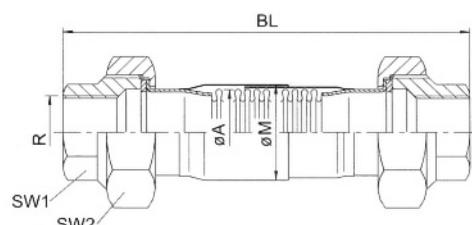
- priviti nastavek in objemna matica iz temprane litine
- kovinski meh, tesnilna prirobnica in zaščitna cev iz nerjavnega jekla
- ploščato tesnilo iz Centelen WS 3820

Vsi elementi so dobavljeni v sestavljenem vendar ohlapnem stanju - ne tesnijo!

St.HV



St.HVM



DN	PN	aksialni pomik		dop. angularni odklon	dop. lateralni zamik	dop. nihanje	dolžina	navoj	ključ		prečni presek	φ M [mm]	
		δ celotni [mm]	δ ± [mm]						BL [mm]	R	SW <sub>1</sub> [mm]	SW <sub>2</sub> [mm]	φ A [mm]
15	16	13	6,5	30	5,5	0,2	185	1/2	26	39	29	4,7	35
20	16	18	9	30	7,5	0,3	190	3/4	31	48	33	6,1	42
25	16	20	10	30	5,5	0,4	215	1	38	54	36	7	45
32	16	25	12,5	28	6,5	1,1	225	1 1/4	48	67	50	14,5	57
40	16	25	12,5	25	6	1,1	250	1 1/2	54	73	55	18	63
50	16	30	15	22	7	1,1	300	2	66	90	66	25,9	79

- tip St.HVM je primeren samo za prenašanje aksialnih pomikov  
- priviti nastavek in objemna matica iz temprane litine, plosko tesnjena  
- tesnenje, klingerit, oz. namenu primerno  
- meh in priklučna cev narejena iz nerjavnega jekla  
- zaščitne cevi iz ST37 - cinkano

Vsi elementi so dobavljeni v sestavljenem vendar ohlapnem stanju - ne tesnijo!



Heitz-paralelno vihan kovinski kompenzatorji so izdelani iz brezšivnih ali čelno varjenih cevi. Najpogosteje uporabljeni materiali so: tombak (CuZn20), bron (CuSn8) in austenitna nerjavna jekla (WN 1.4541 in 1.4571), kot tudi drugi za oblikovanje primerni materiali: monel, incoloy in hasteloy.

Proizvodni program obsega mehove v velikosti od 4mm do 265mm notranjega premera. Odlikujejo se z veliko prožnostjo in uporabnostjo za visoke pritiske, v eno ali več slojni izvedbi.

V tabeli so navedene standardne izvedbe mehov iz tombaka CuZn20 po DIN 17660. Po potrebi je mogoče izdelati mehove tudi iz drugih navedenih materialov, kot tudi po predloženi ustreznih tehničnih dokumentacijih naročnika

notranji premer meha [mm]	zunanji premer meha [mm]	šifra	št. slojev	debelina stene [mm]	dolžina vala l [mm]	max. število valov Z	max. dop. zunanji pritisik [bar]	dejanski presek [cm <sup>2</sup> ]	dopusni aktištni pomik vala ±[mm] za LD10000	aks. vzmetna konstanta [N/mm]	približna teža vala [g]		zunanji premer roba E [mm]	max. dolžina roba h [mm]		zunanji premer roba E [mm]	max. dolžina roba h [mm]		zunanji premer roba E [mm]
4,0	6,5	40001	1	0,7	0,75	30	23	0,21	0,04	150	0,03		5,6	2		4,2	3		-
5,0	7,7	50001	1	0,1	0,75	30	39	0,31	0,05	230	0,042		7,0	2		5,2	5		-
6,0	10,0	60001	1	0,1	1	45	18	0,50	0,08	95	0,08		8,0	2		6,4	5		9
6,0	10,0	60002	2	0,1	1,1	35	36	0,50	0,08	207	0,16		8,0	2		6,7	5		9
8,0	12,0	80001	1	0,1	1,15	55	17	0,785	0,10	113	0,15		10,0	2		8,3	5		11
7,7	12,0	80002	2	0,1	1,3	30	31	0,76	0,01	200	0,3		10,0	2		8,3	5		11
9,0	14,3	90001	1	0,12	1,4	45	15	1,06	0,14	100	0,18		12,5	3		9,3	5		13
9,0	14,5	90002	2	0,12	1,5	30	29	1,06	0,13	200	0,36		12,6	6		9,8	5		13
8,7	14,5	90003	3	0,12	1,55	30	43	1,06	0,12	290	0,58		12,8	6		9,8	5		13
12,0	18,5	120001	1	0,15	1,6	35	15	1,83	0,16	137	0,33		16,3	3		12,3	7		17
12,0	18,5	120002	2	0,15	1,8	30	30	1,83	0,15	300	0,83		16,7	6		12,8	7		17
11,7	19,0	120003	3	0,15	1,9	30	40	1,88	0,14	422	1,1		17,0	6		12,8	7		17
15,0	22,5	150001	1	0,15	1,75	30	11	2,75	0,19	108	0,6		20,0	4		15	7		21
15,0	22,5	150002	2	0,15	2,1	25	22	2,75	0,18	238	1,35		20,1	10		15,5	7		21
15,0	22,5	150003	3	0,15	2,25	20	34	2,75	0,17	406	2,5		20,4	10		16	7		21
17,5	27,5	180001	1	0,17	2,15	30	8	4,00	0,29	81	1		24,3	4		18	7		26
18,0	27,8	180002	2	0,17	2,3	30	17	4,10	0,27	182	1,1		24,6	10		19	7		26
18,0	28,0	180003	3	0,17	2,8	20	25	4,10	0,26	311	3,2		25,0	10		-	-		26
20,5	31,5	215001	1	0,17	2,3	60	7	5,30	0,35	70	1,2		28,3	4		21	10		30
21,8	32,0	215002	2	0,17	2,75	20	15	5,60	0,32	195	2,5		28,7	10		22,7	10		30
21,8	32,5	215003	3	0,17	2,85	20	20	5,70	0,30	250	3,7		28,9	10		22,7	10		30
24,0	36,5	240001	1	0,18	2,6	35	6	7,20	0,42	85	1,5		32,4	4		24,5	10		35
23,8	36,5	240002	2	0,18	2,8	35	13	7,10	0,39	138	3,1		32,7	10		24,5	10		35
24,0	36,5	240003	3	0,18	3,4	20	20	7,20	0,36	200	4,6		33,1	10		-	-		35
26,0	38,5	260001	1	0,2	2,8	20	7	8,20	0,40	95	1,7		34,4	4		26,5	10		37
26,0	39,0	260002	2	0,2	3	20	14	8,20	0,37	188	3,5		34,8	10		-	-		37
26,3	39,5	260003	3	0,2	3,2	20	21	8,40	0,35	310	5,2		35,2	10		-	-		37
27,5	41,5	275001	1	0,2	3,1	30	6	9,30	0,46	73	2,5		38,4	4		28	10		41
27,5	41,5	275002	2	0,2	3,4	20	12	9,30	0,43	160	5		38,8	10		-	-		41
28,5	43,0	275003	3	0,2	3,5	16	18	10,00	0,40	255	7,6		39,2	10		-	-		41
33,0	50,5	340001	1	0,23	3,8	25	5	13,70	0,64	61	4,35		45,5	5		33,7	10		49
34,0	50,5	340002	2	0,23	4,2	25	11	14,00	0,60	158	9		45,9	10		-	-		49
35,0	51,5	340003	3	0,23	4,2	16	17	14,70	0,56	275	13,5		46,4	10		-	-		49

Nadaljevanje tabele na naslednji strani !

Nadaljevanje tabele iz prejšnje strani

notranji premer meha [mm]	zunanji premer meha [mm]	šifra	št. slojev	debelina stene [mm]	dolžina vala [mm]	max. število valov $Z$	max. dop. zunanjji pritisak [bar]	dejanski presek [cm <sup>2</sup> ]	dopustni aksialni pomik vala za LD10000 ±[mm]	aks. vzmetna konstanta [N/mm]	približna teža vala [g]	zunanji premer roba E [mm]	max. dolžina roba h [mm]	zunanji premer roba E [mm]	max. dolžina roba	zunanji premer roba E [mm]
38,0	55,5	390001	1	0,23	4	25	5	17,50	0,65	75	5	50,5	5	-	-	54
39,0	56,0	390002	2	0,23	4,3	16	10	17,70	0,61	183	10	51,0	10	-	-	54
39,5	56,0	390003	3	0,23	4,5	16	16	18,00	0,56	340	15	51,5	10	-	-	54
43,5	60,5	440001	1	0,23	4	20	5	21,00	0,61	90	5,3	55,5	5	44	15	59
44,0	60,5	440002	2	0,23	4,4	16	11	21,50	0,56	217	10,7	56,0	10	-	-	59
45,0	62,0	440003	3	0,23	5,3	16	16	22,40	0,53	347	16	56,5	10	-	-	59
49,5	68,0	500001	1	0,25	4,5	14	5	27,00	0,67	101	7,15	61,6	5	50	15	67
50,0	68,0	500002	2	0,25	5,2	14	11	27,30	0,63	241	15	62,1	10	-	-	67
50,0	68,0	500003	3	0,25	5,3	14	16	27,30	0,60	411	22,5	62,7	10	-	-	67
60,5	79,5	610001	1	0,27	4,6	20	5	38,00	0,70	137	8,6	72,6	5	-	-	78
61,5	80,0	610002	2	0,27	5,3	20	11	39,00	0,65	330	17,2	73,1	10	63	15	78
61,0	80,0	610003	3	0,27	5,5	20	16	39,00	0,60	519	26	73,7	10	63	15	78
68,5	91,0	690001	1	0,3	5,5	20	5	50,00	0,79	138	15	84,6	5	-	-	89
69,5	91,0	690002	2	0,3	6	20	11	50,50	0,75	328	31,25	85,2	10	71	15	89
69,0	91,0	690003	3	0,3	6,5	20	15	50,00	0,70	521	46	85,9	10	-	-	89
81,5	103,0	820001	1	0,3	5,5	20	5	67,00	0,79	169	22	96,6	5	81	15	101
82,0	104,0	820002	2	0,3	6	12	10	68,00	0,75	349	44,5	97,2	10	-	-	101
82,0	104,0	820003	3	0,3	6,5	10	15	68,00	0,70	596	68	97,8	10	-	-	101